



PROSIDING

SEMINAR NASIONAL

COSMIC KE-3

Fakultas Kedokteran - Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

**Tema: Tantangan Dunia Medis
dan Pendidikan Kedokteran
di Era Artificial Intelligence (AI)**

Volume 3, No 1 (2025)

Artikel Penelitian

**HUBUNGAN STATUS GIZI DENGAN DERAJAT HIPERTENSI PADA PROGRAM PROLANIS
BULAN SEPTEMBER 2024 DI PUSKESMAS JATIREJO**

Kiswati Rozi Permatasari¹, Salsabila Rahma¹, Bayu Prakoso¹, Ilham Nofa¹, Sukma Sahadewa^{1*}

Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

*Email: sukma.sahadewa@uwks.ac.id

Abstrak

Latar Belakang: Penyakit tidak menular (PTM) seperti hipertensi, merupakan penyebab kematian yang signifikan di seluruh dunia, terutama pada kelompok usia dewasa. Di Indonesia, prevalensi hipertensi berdasarkan pengukuran usia ≥ 18 tahun adalah 30,8%, dengan Jawa Timur memiliki prevalensi 36,32%, dan Kabupaten Mojokerto mencatat angka prevalensi 18,34%. Data dari Puskesmas Jatirejo menunjukkan bahwa hipertensi, terutama Essential Primary Hypertension, merupakan masalah kesehatan yang signifikan di wilayah tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan status gizi dengan derajat hipertensi pada program prolanis di Puskesmas Jatirejo. Metode yang digunakan adalah studi cross-sectional dilakukan pada 25 pasien dengan pengumpulan data melalui pengukuran antropometri dan tekanan darah. Hasil: Dari 25 responden didapatkan 16 responden (64%) mengalami obesitas dan 10 responden (40%) mengalami hipertensi. Responden yang dari responden yang menderita hipertensi dengan status gizi obesitas sebesar 9 responden (36%). Pengujian dengan Fisher's Exact Test, terdapat hubungan yang signifikan antara status gizi obesitas dan derajat hipertensi ($p 0,034$). Kesimpulan: Perawatan dan pengelolaan obesitas dapat memainkan peran yang krusial dalam pencegahan dan pengelolaan hipertensi pada program prolanis di Puskesmas Jatirejo. Dibutuhkan lebih banyak penelitian untuk membantu menyusun strategi intervensi yang efektif untuk mengatasi masalah ini secara lebih luas di masyarakat.

Kata Kunci: Antropometri, Hipertensi, Obesitas, Tekanan Darah

PENDAHULUAN

Penyakit tidak menular, juga dikenal sebagai penyakit kronis, bertahan dalam jangka waktu lama dan diakibatkan oleh kombinasi faktor genetik, fisik, lingkungan, dan perilaku. Penyakit ini sering menyerang kelompok usia yang lebih tua, namun bukti menunjukkan bahwa lebih dari 15 juta kematian akibat penyakit tidak menular terjadi antara usia 30 dan 69 tahun (WHO, 2023). Hipertensi merupakan penyakit yang menjadi salah satu penyebab terbesar morbiditas sehingga sering disebut sebagai pembunuh diam-diam. Hipertensi sendiri merupakan suatu kondisi di mana tekanan darah sistolik 130 mmHg atau diastolik 80 mmHg yang disebabkan karena jantung bekerja lebih keras memompa darah untuk memenuhi kebutuhan oksigen dan nutrisi di dalam tubuh (Langingi, 2021).

Berdasarkan Riskesdas RI, prevalensi hipertensi di Indonesia berdasarkan pengukuran pada usia 18 tahun sebesar 30,8%. Prevalensi hipertensi berdasarkan diagnosis dokter sebesar 7,95%. Prevalensi hipertensi di Jawa Timur sebesar 36,32% sedangkan rata-rata prevalensi di Indonesia sebesar 30,8%. Menurut Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, Jumlah estimasi penderita hipertensi yang berusia 15 tahun di Provinsi Jawa Timur sekitar 11.702.478 penduduk, dengan proporsi laki-laki 48,8% dan perempuan 51,2%. Menurut data dari Dinas Kesehatan Kabupaten Mojokerto pada tahun 2022, dari 322.515 penduduk yang telah dilakukan pengukuran tekanan darah dihasilkan sebanyak 30,96% atau 99.852 penduduk mengalami hipertensi. *Essential Primary Hypertension* merupakan salah satu 10 kasus terbanyak yang ada di kecamatan Jatirejo. Jumlah kasus hipertensi di Jatirejo sebanyak 6.598 pada tahun 2023 (Puskesmas Jatirejo, 2023).

Hipertensi dapat disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya faktor risiko yang dapat dikontrol dan faktor risiko yang tidak dapat dikontrol. Faktor risiko hipertensi yang dapat dikontrol terdiri dari gaya hidup, stres, kelebihan berat badan atau obesitas, konsumsi garam dan minuman beralkohol yang tinggi, merokok, dan kurang aktivitas fisik. Sedangkan faktor risiko yang tidak dapat dikontrol terdiri dari usia, jenis kelamin, riwayat keluarga dengan hipertensi, dan penyakit penyerta seperti diabetes atau penyakit ginjal (WHO, 2021).

Obesitas merupakan salah satu faktor risiko yang sering dijumpai pada penyakit hipertensi (Musa, 2022).

Hubungan antara status gizi dengan kejadian hipertensi berkaitan dengan ketidak normalan pada elastisitas dinding pembuluh darah, tahanan perifer serta curah jantung yang mengakibatkan tekanan darah menjadi tidak normal. Status gizi yang tidak normal seperti obesitas dapat menggambarkan bahwa tingginya komposisi karbohidrat dan lemak, yang berakibat dengan penumpukan deposit lemak trigliserida secara kontinyu di pembuluh darah, yang menyebabkan pembuluh darah akan mengalami penurunan elastisitasnya. Deposit yang menumpuk tersebut akan menyebabkan meningkatnya tahanan perifer, sehingga kerja jantung semakin berat untuk memompakan darah keseluruh tubuh (Aziz et al., 2022)

Gizi lebih atau obesitas dapat meningkatkan risiko terjadinya hipertensi karena beberapa sebab. Makin besar massa tubuh, makin banyak darah yang dibutuhkan untuk memasok oksigen dan makanan ke jaringan tubuh. Ini berarti volume darah yang beredar melalui pembuluh darah menjadi meningkat sehingga memberi tekanan lebih besar pada dinding arteri, yang akan menimbulkan terjadinya kenaikan tekanan darah (Al Fariqi, 2021).

Tekanan darah diatur oleh beberapa sistem neurohormonal yang bertanggung jawab untuk memastikan perfusi jaringan dan organ yang tepat. Namun, penentu utama nilai tekanan darah adalah indeks massa tubuh (IMT) dan komposisi tubuh, khususnya obesitas visceral dan jumlah jaringan adiposa (Litwin et al., 2021). Penelitian kohort retrospektif mengeksplorasi hubungan antara indikator antropometri obesitas dan risiko peningkatan tekanan darah di antara orang lanjut usia di Tiongkok, terdapat interaksi aditif antara adipositas tubuh secara umum (diukur melalui BMI) dan obesitas sentral untuk hipertensi (Li et al., 2023).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan penelitian *comparison*. Penggunaan metode *cross sectional* adalah metode yang digunakan dalam rangkaian penelitian. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui "Hubungan Status Gizi Dengan Derajat Hipertensi Pada Program Prolanis Di Puskesmas Jatirejo Kabupaten Mojokerto Periode September 2024". Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien yang menjadi peserta prolanis aktif yang mengunjungi kunjungan pada saat acara prolanis hipertensi dilaksanakan pada bulan September di puskesmas Jatirejo. Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah total sampling dan mendapatkan 25 peserta.

Kriteria inklusi: Pasien yang tercatat sebagai anggota prolanis Hipertensi baik laki-laki maupun perempuan dengan pengukuran status gizi menggunakan timbangan digital dan *microtoise* dan pengukuran tekanan darah menggunakan *Sphygnomanometer aneroid* dan stetoskop onemed untuk menentukan tekanan darah sistole dan diastole di Puskesmas Jatirejo bulan September 2024. Kriteria eksklusi: (1) Pasien dengan kehamilan; (2) Pasien dengan riwayat penyakit bawaan; (3) Data pasien yang tidak lengkap.

Instrumen pengumpulan data merupakan alat bantu yang digunakan oleh peneliti untuk kegiatan penelitian. Alat yang digunakan untuk menentukan status gizi menggunakan timbangan digital dan *microtoise* dan pengukuran tekanan darah menggunakan *Sphygnomanometer aneroid* dan stetoskop onemed untuk menentukan tekanan darah sistole dan diastole pada bulan September 2024.

Prosedur pengumpulan data dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh setelah mendapat persetujuan dari pihak puskesmas dan menjaga kerahasiaan pemilik data. Penelitian ini adalah observasional analitik dengan teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara memperoleh data sekunder dari Puskesmas Jatirejo, Kecamatan Jatirejo, Kabupaten Mojokerto sesuai dengan

kriteria inklusi dan eksklusi.

Evaluasi bivariat lengkap dengan cara memeriksa spekulasi, untuk menguji hipotesis nol (H_0). Evaluasi bivariat digunakan untuk melihat hubungan antara 2 variabel studi, khususnya variabel bebas dan variabel terikat. Uji bivariat menggunakan *Fisher's Exact Test* (karena terdapat cell yang bernilai 0 >5%) yang didahului dengan tabulasi pindah (*crosstabulation*) antar variabel. Perhitungan nilai yang dicapai untuk mengestimasi signifikansi antara variabel yang diteliti terhadap Derajat Hipertensi.

HASIL PENELITIAN

Penelitian hubungan status gizi dengan derajat hipertensi pada program prolans menggunakan desain penelitian Cross Sectional dengan besar sampel sebanyak 25 responden. Setelah dilakukan pengambilan data maka diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 1: Distribusi Status Gizi di Puskesmas Jatirejo, Kabupaten Mojokerto Tahun 2024.

Status Gizi	Frekuensi	Presentase %
Obesitas	16	64,0
Normal	9	36,0
Total	25	100,0

Berdasarkan data yang diperoleh pada penelitian ini, dari 100% responden (25 responden) di puskesmas Jatirejo sebagian besar menderita obesitas sebesar 64,0% (16 responden).

Tabel 2: Distribusi Hipertensi di Puskesmas Jatirejo, Kabupaten Mojokerto Tahun 2024.

Tekanan Darah	Frekuensi	Presentase %
Hipertensi	10	40,0
Normal	15	60,0
Total	25	100,0

Berdasarkan data yang diperoleh pada penelitian ini, dari 100% responden (25 responden) di Puskesmas Jatirejo sebagian besar memiliki tekanan darah dengan kategori normal sebesar 60,0% responden (15 responden).

Tabel 3: Distribusi Status Gizi terhadap Hipertensi di Puskesmas Jatirejo, Kabupaten Mojokerto Tahun 2024.

Status Gizi	Tekanan Darah		Total	P value
	Hipertensi	Normal		
Obesitas	9 (36,0%)	7 (28,0%)	16 (64,0%)	Sig. = 0.034
Normal	1 (4,0%)	8 (32,0%)	9 (36,0%)	
Total	10 (40,0%)	15 (60,0%)	25 (100%)	

Berdasarkan data yang diperoleh pada penelitian ini, dari 100% responden (25 responden) di Puskesmas Jatirejo menunjukkan hasil tekanan darah dengan kategori hipertensi sebesar 40,0% (10 responden), dari responden yang memiliki hipertensi dengan status gizi obesitas sebesar 36,0% (9 responden).

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis statistik untuk menguji hipotesis: H_0 : Tidak ada hubungan status gizi dengan derajat hipertensi pada program prolans di Puskesmas Jatirejo Kabupaten Mojokerto Tahun 2024. H_1 : Terdapat hubungan status gizi dengan derajat hipertensi pada program prolans di Puskesmas Jatirejo Kabupaten Mojokerto Tahun 2024. Dari hasil uji statistik *Fisher's Exact Test* diperoleh nilai p 0,034 (<0,05) lebih

kecil dari alpha sehingga H_1 diterima. Maka dari data uji statistik diatas dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan status gizi dengan derajat hipertensi pada program prolanis di Puskesmas Jatirejo Kabupaten Mojokerto Tahun 2024.

PEMBAHASAN

Status Gizi

Dari hasil penelitian yang dilakukan di Puskesmas Jatirejo Kabupaten Mojokerto tahun 2024, dari 100% responden (25 responden) di puskesmas Jatirejo sebagian besar menderita obesitas sebesar 64,0% (16 responden). Terdapat berbagai macam faktor yang dapat meningkatkan risiko seseorang mengalami obesitas. Menurut Teori Klasik H. L. Blum menyatakan bahwa ada empat faktor yang mempengaruhi derajat kesehatan secara berturut-turut, yaitu: 1) perilaku; 2) lingkungan; 3) pelayanan kesehatan; dan 4) genetika (keturunan). Keempat determinan tersebut saling berinteraksi dan mempengaruhi kesehatan individu (Saraswati, 2021).

Risiko kegemukan meningkat akibat asupan makanan tinggi lemak dalam waktu yang lama tidak disertai dengan aktivitas fisik yang cukup untuk pengeluaran energi (Banjarnahor, 2022). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Qatrunnada (2022) dapat disimpulkan bahwa Faktor yang dapat menyebabkan kegemukan dan obesitas adalah jenis kelamin, tingkat pendidikan, kebiasaan makan yang tidak sehat, lingkungan makanan, aktivitas fisik, faktor keturunan atau genetika, lama tidur, pendapatan keluarga, asupan kalori harian, dan status perkawinan (Qatrunnada, 2022).

Hipertensi

Dari hasil penelitian yang dilakukan di Puskesmas Jatirejo Kabupaten Mojokerto tahun 2024, dari 100% responden (25 responden) di Puskesmas Jatirejo sebagian besar memiliki tekanan darah dengan kategori normal sebesar 60,0% responden (15 responden). Faktor penyebab terjadinya hipertensi adalah umur, jenis kelamin, riwayat keluarga, genetika, kebiasaan merokok, obesitas, kurang aktivitas fisik, stress, penggunaan estrogen dan salah satunya yang dapat menyebabkan terjadinya hipertensi adalah pola konsumsi garam dengan intake berlebihan (Purwono, 2020). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ayu (2022) didapatkan kesimpulan bahwa faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya hipertensi di kelurahan Medan Tenggara yaitu perilaku penggunaan tembakau (merokok), perilaku mengonsumsi buah dan sayur, makanan berisiko, makanan olahan tepung dan adanya riwayat penyakit lainnya (Ayu, 2022).

Hubungan Status Gizi dengan Hipertensi

Dari hasil penelitian yang dilakukan di Puskesmas Jatirejo Kabupaten Mojokerto tahun 2024, dari 100% responden (25 responden) menunjukkan hasil responden yang memiliki tekanan darah dengan kategori hipertensi sebesar 40,0% (10 responden), dari responden yang memiliki hipertensi dengan status gizi obesitas sebesar 36,0% (9 responden). Hipertensi berkaitan dengan meningkatnya tekanan pada arterial sistemik, baik diastolik maupun sistolik secara terus-menerus. Gejala hipertensi sulit diketahui karena tidak memiliki gejala khusus. Gejala yang mudah diamati yaitu pusing, sering gelisah, wajah merah, telinga berdengung, sesak napas, mudah lelah, mata berkunang-kunang (Lukitaningtyas, 2023).

Interaksi otot rangka dan jaringan adiposa diketahui berperan penting dalam pengaturan tekanan darah dan perkembangan hipertensi (Jurdana, 2023). Obesitas dapat mengakibatkan terjadinya hipertensi dari berbagai mekanisme yakni secara langsung ataupun secara tidak langsung. Secara langsung obesitas dapat mengakibatkan meningkatnya cardiac output. Hal ini dikarenakan makin besarnya massa tubuh maka makin banyak pula jumlah darah yang beredar dan ini menyebabkan curah jantung meningkat. Sedangkan secara tidak langsung, obesitas terjadi melalui perangsangan aktivitas sistem saraf simpatis dan Renin Angiotensin Aldosterone System (RAAS) oleh mediator-mediator seperti sitokin, hormon dan adipokin. Hormon aldosteron merupakan salah satu yang berkaitan erat dengan retensi air dan natrium yang dapat membuat volume darah meningkat (Tiara, 2020).

Penelitian yang dilakukan di Puskesmas Jatirejo Kabupaten Mojokerto tahun 2024 disimpulkan bahwa terdapat terdapat hubungan status gizi dengan derajat hipertensi pada program prolanis

dengan hasil uji statistik *Fisher's Exact Test* diperoleh nilai p 0,034 ($< 0,05$). Hasil penelitian yang dilakukan ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Badriyah (2024) yaitu terdapat hubungan yang bermakna antara obesitas dengan kejadian hipertensi (Badriyah, 2024). Orang dengan indeks massa tubuh (IMT) yang melebihi normal cenderung memiliki risiko menderita hipertensi. Menurut penelitian Framingham, seseorang dengan kegemukan atau obesitas memiliki risiko delapan kali lebih besar terkena hipertensi. Secara epidemiologi, hasil penelitian orang dengan IMT overweight atau obesitas memiliki risiko menderita hipertensi sebesar 1,636 kali lebih besar dibandingkan orang dengan IMT normal. Hasil yang sama juga diperoleh Artiyaningrum pada orang dewasa di kota Semarang pada tahun 2014 (Te'ne, 2020).

Berdasarkan hasil penelitian, dari 100% responden (25 responden) di Puskesmas Jatirejo menunjukkan hasil responden yang memiliki tekanan darah dengan kategori hipertensi sebesar 40,0% (10 responden), dari responden yang memiliki hipertensi dengan pengetahuan status gizi normal sebesar 4,0% (1 responden). Hal ini dapat terjadi karena hipertensi tidak hanya dipengaruhi oleh status gizi. Terdapat beberapa faktor lain yang dapat mempengaruhi derajat hipertensi pada seseorang seperti kebiasaan pola hidup, pola makan, menghindari faktor risiko penyebab hipertensi dan kepatuhan dalam konsumsi obat. Faktor penyebab hipertensi adalah kebiasaan pola hidup yang kurang baik dan pola makan yang kurang sehat. Seperti makan makanan yang serba instan, terutama pada kelompok umur lansia yang sangat rentan terhadap risiko penyakit hipertensi. Pola makan yang tidak sehat seperti banyak mengonsumsi jenis makanan dengan kadar garam yang tinggi, konsumsi lemak yang berlebih. Hal ini menjadi salah satu faktor penyebab tingginya angka kejadian hipertensi (Hamzah, 2021).

Berdasarkan hasil penelitian, responden yang memiliki hipertensi dengan pengetahuan status gizi normal sebesar 4,0% (1 responden) merupakan responden yang memiliki usia 67 tahun. Menurut WHO (2018) umur lanjut usia telah digolongkan menjadi empat yaitu (middle age) usia pertengahan 45-59 tahun, (elderly) lanjut usia 60-74 tahun, (old) lanjut usia tua 75-90 tahun, dan (very Old) usia sangat tua >90 tahun (Paputungan et al., 2020). Semakin bertambahnya umur, terjadi perubahan pada arteri dalam tubuh menjadi lebih lebar dan kaku yang mengakibatkan kapasitas dan rekoil darah yang diakomodasikan melalui pembuluh darah menjadi berkurang. Pengurangan ini menyebabkan tekanan sistol menjadi bertambah. Menua juga menyebabkan gangguan mekanisme neurohormonal seperti system renin-angiotensin-aldosteron dan juga menyebabkan meningkatnya konsentrasi plasma perifer dan juga adanya glomerulosklerosis akibat penuaan dan intestinal fibrosis mengakibatkan peningkatan vasokonstriksi dan ketahanan vaskuler, sehingga akibatkan meningkatnya tekanan darah (Nurhayati, 2023). Hal ini merupakan salah satu faktor mengapa pada responden tersebut memiliki hipertensi namun status gizinya normal.

Hasil diatas juga dapat disebabkan oleh karena responden memiliki riwayat penyakit keluarga dengan hipertensi. Hipertensi memiliki kecenderungan untuk menurun pada generasi selanjutnya. Namun, demikian bukan berarti bahwa semua yang mempunyai keturunan hipertensi pasti akan menderita penyakit hipertensi. Tentunya faktor genetik ini juga dipengaruhi oleh faktor-faktor lain yang dapat menyebabkan seseorang menderita hipertensi. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Adam (2018) terdapat hubungan antara riwayat keluarga dengan kejadian hipertensi di Puskesmas Paceda Kota Bitung (Adam, 2018).

Berdasarkan penelitian di India, mengamati korelasi Pearson yang signifikan antara tekanan darah dan indeks massa tubuh (BMI), usia, aktivitas fisik, asupan garam, merokok, dan alkohol. Regresi logistik biner, dalam hal OR dan koefisien korelasi, menunjukkan cukup banyak bukti bahwa selain BMI, faktor gaya hidup juga sangat terkait dan berkorelasi dengan hipertensi (Thanglen et al., 2022).

Selain itu, responden yang memiliki tekanan darah dengan kategori normal sebesar 60,0% (15 responden), dari responden yang memiliki tekanan darah normal dengan obesitas sebesar 28,0% (7 responden). Obesitas selalu dihubungkan dengan terjadinya hipertensi tetapi masih belum begitu jelas kenapa hipertensi tidak terjadi pada semua pasien obesitas. Penelitian pernah dilakukan pada anak obesitas dengan hipertensi dan yang tidak disertai hipertensi. Terdapat penelitian pada anak-anak dengan obesitas disertai hipertensi cenderung mengalami obstructive sleep apnea syndrome (OSAS)

dibandingkan anak obesitas dengan normotensi. Penemuan ini sesuai dengan hipotesis yang menyatakan bahwa OSAS merupakan salah satu faktor penyebab obesitas yang tidak selalu mengalami hipertensi (Haris, 2019).

Jenis kelamin merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tekanan darah yang tidak dapat diubah. Penelitian menunjukkan bahwa laki laki memiliki tingkat hipertensi yang lebih tinggi daripada perempuan dan laki-laki memiliki tingkat kewaspadaan yang lebih rendah terhadap penyakit hipertensi daripada Perempuan (Nurhayati, 2023). Pada penelitian ini 5 dari 7 responden yang memiliki tekanan darah normal dengan obesitas berjenis kelamin perempuan. Hal ini dapat menyebabkan hasil pada penelitian ini yaitu obesitas yang tidak selalu mengalami hipertensi. Peneliti menganalisis bahwa jenis kelamin merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi peningkatan tekanan darah yang menyebabkan hipertensi, Hal ini dikarenakan pada perempuan yang telah menopause mengalami penurunan kadar estrogen. Hal ini sejalan dengan teori yang dikemukakan bahwa perempuan yang belum menopause dilindungi oleh hormone estrogen yang berperan dalam meningkatkan kadar High Density Lipoprotein (HDL). Kadar kolesterol HDL yang tinggi merupakan faktor pelindung dalam mencegah terjadinya proses aterosklerosis (Nurhayati, 2023).

Pada penelitian ini, 2 responden dengan jenis kelamin laki-laki yang memiliki tekanan darah normal dengan obesitas memiliki usia kurang dari 45 tahun. Usia yang relative muda pada responden dapat menyebabkan hasil pada penelitian ini yaitu obesitas yang tidak selalu mengalami hipertensi. Pertambahan usia dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah akibat penimbunan zat kolagen pada lapisan otot yang mengakibatkan penebalan dinding arteri serta penyempitan pembuluh darah dan membuat pembuluh darah menjadi kaku dan biasa terjadi pada usia diatas 45 tahun (Khasanah, 2022).

Pada keadaan obesitas kadar adiponektin akan menurun. Lingkar pinggang yang berlebih (>90 cm) memiliki hubungan yang kuat dengan adiponektin. Kopi sendiri mengandung kafein, kafein memiliki peran dalam meningkatkan kadar adiponektin pada tubuh yang dapat menurunkan tekanan darah (Te'ne, 2020). Hal ini dapat menyebabkan hasil pada penelitian ini yaitu obesitas yang tidak selalu mengalami hipertensi. Kadar adiponektin yang tinggi dapat mencegah terjadinya inflamasi dan anti-aterogenik (Te'ne, 2020). Selain itu, kopi mengandung senyawa antioksidan berupa polifenol terutama chlorogenic acid yang dapat menurunkan tekanan darah. Selain kafein dan polifenol kopi juga mengandung kalium. Polifenol dapat memperbaiki fungsi pembuluh darah, sedangkan kalium dapat menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolik serta menghambat pelepasan renin (Amin, 2023).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan didapatkan nilai status gizi pada penelitian ini dengan kategori obesitas sebesar 64,0% (16 responden), didapatkan nilai tekanan darah pada penelitian ini dengan kategori normal sebesar 60,0% responden (15 responden), serta terdapat hubungan antara status gizi obesitas dengan derajat hipertensi sebesar 36,0% responden (9 responden) pada program prolanis di Puskesmas Jatirejo Kabupaten Mojokerto Tahun 2024.

Saran

Berdasarkan temuan penelitian, pembahasan dan kesimpulan dari penelitian ini, maka disarankan

1. Bagi Masyarakat

Bagi masyarakat agar menginformasikan kepada keluarga dengan obesitas mengenai penyakit yang dapat terjadi yaitu hipertensi, serta diharapkan melakukan upaya pencegahan sehingga angka kejadian hipertensi khususnya di Puskesmas Jatirejo, Kabupaten Mojokerto dapat diturunkan.

2. Bagi Institusi

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan evaluasi Puskesmas Jatirejo jika pada saat pemeriksaan terdapat pasien dengan obesitas agar diberikan edukasi sehingga angka kejadian

hipertensi dapat diturunkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, A.G.A., Jeini, E.N., dan Windy, M.V.W. 2018. Kejadian Hipertensi dan Riwayat Keluarga Menderita Hipertensi di Puskesmas Paceda Kota Bitung. *Jurnal KESMAS*. Volume 7. Nomor 5.
- Amin, S., Abdul, W., Ratih, A.A. 2023. Pengaruh Konsumsi Kopi terhadap Tekanan Darah pada Pengunjung Warung. *Jurnal Keseharan Tambusai*. Volume 4. Nomor 3.
- Ayu, D.A., Addina, F.S., Nabila, S., Siti, M.S., Shakila, S., Rahmad, S.Z., Adellia, R., Annisa, Tengku, A.D. 2022. Faktor-Faktor yang Menyebabkan Hipertensi di Kelurahan Medan Tenggara. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Volume 10. Nomor 2.
- Al Fariqi, M. Z. (2021). Hubungan antara Status Gizi dengan Kejadian Hipertensi pada Lansia di Puskesmas Narmada Lombok Barat. *Nutriology : Jurnal Pangan,Gizi,Kesehatan*, 2(2), 15–22. <https://doi.org/10.30812/nutriology.v2i2.1584>
- Aziz, A. F. A., Asnindari, L. N., & Suprayitno, E. (2022). FAKTOR – FAKTOR PENYEBAB HIPERTENSI LITERATURE REVIEW.
- Badriyah, L., Retno, I.R.P. 2024. Hubungan Obesitas dengan Kejadian Hipertensi dan Hiperglikemia di Indonesia. *Ghidza: Jurnal Gizi dan Kesehatan*. Volume 8. Nomor 1.
- Hamzah, dkk. 2021. Analisis Hubungan Pola Makan Dengan Kejadian Hipertensi Pada Lansia. *Journal Health and Science*. Volume 5. Nomor 1.
- Jurdana, M., & Žiberna, L. (2023). *Sarcopenic obesity and hypertension in elderly patients: a narrative review of pathophysiology and management strategies*. *Annali dell'Istituto superiore di sanita*, 59(3), 231–239. https://doi.org/10.4415/ANN_23_03_10
- Khasanah, N.A.H. 2022. Hubungan Usia, Jenis Kelamin Dan Status Obesitas Dengan Kejadian Hipertensi Di Wilayah Puskesmas Sumbang li Kabupaten Banyumas. *Jurnal Bina Cipta Husada*. Volume 17. Nomor 1.
- Langingi, A. R. C. (2021). Hubungan Status Gizi Dengan Derajat Hipertensi. *Community of Publishing In Nursing (COPING)*, 9, 46–57.
- Li, H., Shi, Z., Chen, X., Wang, J., Ding, J., Geng, S., Sheng, X., & Shi, S. (2023). *Relationship between obesity indicators and hypertension-diabetes comorbidity in an elderly population: a retrospective cohort study*. *BMC geriatrics*, 23(1), 789. <https://doi.org/10.1186/s12877-023-04510-z>
- Litwin, M., & Kułaga, Z. (2021). *Obesity, metabolic syndrome, and primary hypertension*. *Pediatric nephrology* (Berlin, Germany), 36(4), 825–837. <https://doi.org/10.1007/s00467-020-04579-3>
- Musa, E. C. (2022). Status Gizi Penderita Hipertensi di Wilayah Kerja Puskesmas Kinilow Tomohon. *Sam Ratulangi Journal of Public Health*, 2(2), 060. <https://doi.org/10.35801/srjoph.v2i2.38641>
- Nurhayati, U.A., Andry, A., Fahnan, S. 2023. Hubungan usia dan jenis kelamin terhadap kejadian hipertensi. *LPPM Universitas Aisyiyah Yogyakarta*. Volume 1. Nomor 22.
- Paputungan, M., Warwuru, P. M., & Novitasari, D. (2020). Hubungan Status Gizi dengan Derajat Hipertensi pada Lansia di Desa Tombolango Kecamatan Lolak. 3(1), 301–316. <https://doi.org/10.15797/concom.2019..23.009>
- Te'ne, C.A., Idawati, K. 2020. Hubungan overweight dan obesitas terhadap hipertensi pada pengemudi bus antar kota PT GM Jakarta. *Traumanegara Medical Journal*. Volume 2. Nomor 1.
- Thanglen, H., & Maheo, L. M. (2022). *Prevalence of obesity and hypertension and its associated risk factors among chiru females of Manipur*. *Indian journal of public health*, 66(1), 3–8. https://doi.org/10.4103/ijph.ijph_1481_21

Artikel Penelitian

HUBUNGAN TINGKAT PENDIDIKAN DENGAN KADAR HbA1c PADA PASIEN PROLANIS DIABETES MELLITUS TIPE 2 DI PUSKESMAS DEKET LAMONGAN

Febrin Trianita Anggraeni^{1*}, Roethmia Yaniari², Suhartati³

¹Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

²Departemen Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

³Departemen Biokimia, Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
Jl. Dukuh Kupang XXV No.54, Dukuh Kupang, Kec. Dukuhpakis, Surabaya, Jawa Timur.

*Email: febrintrianita22@gmail.com

Abstrak

Di Jawa Timur, tepatnya pada Kabupaten Lamongan memiliki kasus diabetes mellitus (DM) tertinggi, dengan 23.226 penderita. Penting bagi masyarakat untuk memahami diabetes agar dapat berperan dalam menurunkan angka kasus. Pengetahuan dan tingkat pendidikan seseorang berpengaruh terhadap pemahaman Kesehatan. Masih banyak penderita DM yang belum menyadari pentingnya memonitor kadar HbA1c. Pemantauan kadar HbA1c ini dilakukan setiap 2-3 bulan untuk membantu dalam mengontrol gula darah, mencegah komplikasi, dan mengevaluasi terapi. Penelitian ini menggunakan desain cross-sectional dengan 47 pasien PROLANIS di Puskesmas Deket Lamongan. Semua pasien terdaftar dijadikan sampel, dan analisis data dilakukan menggunakan uji statistik Spearman untuk mencari hubungan antar variabel. Hasil penelitian menunjukkan nilai p sebesar 0,000 ($p \leq 0,05$), yang menunjukkan terdapat hubungan bermakna antara tingkat pendidikan dan kadar HbA1c. koefisien korelasi -0,663 mengindikasikan semakin rendah tingkat Pendidikan, maka semakin tinggi kadar HbA1c. Jadi, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara tingkat pendidikan dan kadar HbA1c pada penderita DM tipe 2 di Puskesmas Deket Lamongan.

Kata kunci: Diabetes Mellitus, Kadar HbA1c, PROLANIS, Tingkat Pendidikan

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus (DM) menjadi masalah kesehatan global dengan prevalensi yang terus meningkat. Berdasarkan data Kemenkes RI (2021) penderita DM di Dunia sebanyak 537 juta jiwa. Jumlah penderita DM ini akan diprediksi mengalami peningkatan 643 juta jiwa pada tahun 2030 (Pusdatin Kemenkes RI, 2021). Menurut data IDF Diabetes melitus menjadi penyebab kematian urutan ke-7 di dunia yang menjadikannya krisis kesehatan global (IDF, 2019). Indonesia menempati peringkat kelima kasus DM tertinggi, dengan 19,5 juta penderita pada 2021 (Khatimah, 2020).

Menurut data DINKES (2021), dari 38 provinsi di Indonesia, Jawa Timur memiliki penderita DM tertinggi sejumlah 863.686 jiwa. Lamongan sendiri memiliki 23.226 kasus DM (Dinas Kesehatan Lamongan, 2021). Tingginya kasus DM di Indonesia mendorong pemerintah menyediakan fasilitas PROLANIS yang bekerja sama dengan BPJS untuk memberikan pelayanan kesehatan gratis penyakit kronis, khususnya penderita DM dan meningkatkan kualitas hidup penderita DM (Kemenkes RI, 2022).

Masyarakat perlu memahami DM dengan baik agar dapat mencegah dan menangani penyakit ini karena pengetahuan yang cukup mendorong tindakan pencegahan. Pendidikan yang lebih tinggi biasanya berhubungan dengan pemahaman yang lebih baik tentang kesehatan. Banyak penderita DM yang kurang memahami pentingnya memantau kadar HbA1c, padahal pemantauan ini penting untuk melihat pola pengendalian gula darah, mencegah komplikasi, dan mengevaluasi keberhasilan terapi (Febryani *et al.*, 2021).

Penelitian yang dilakukan oleh Annisa Pahlawati dan Purwo Setiyo Nugroho (2019) menyatakan terdapat hubungan antara tingkat pendidikan dengan kejadian DM. Penelitian ini dibuktikan dengan hasil uji korelasi didapatkan angka *p-value* sebesar 0,000 (Pahlawati & Purwo Setiyo Nugroho, 2019) .

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti ingin melakukan penelitian berjudul “Hubungan antara Tingkat Pendidikan dengan kadar HbA1c pada pasien Prolanis diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Deket Lamongan.” Penelitian ini ditujukan untuk penderita yang terdaftar Prolanis, dengan tujuan untuk meningkatkan pemahaman pasien terhadap penyakit DM.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain *cross-sectional* yang dilakukan di Puskesmas Deket Lamongan. Penelitian ini menggunakan metode total sampling terhadap seluruh populasi pasien diabetes melitus tipe 2 yang terdaftar dalam program PROLANIS di Puskesmas Deket Lamongan sejumlah 47 sampel. Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat menggunakan uji statistik Spearman dengan bantuan software SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin

Jenis Kelamin	Total Responden	Presentase (%)
Laki-Laki	7	14.9
Perempuan	40	85.1
Total	47	100.0

Berdasarkan tabel diatas, diperoleh mayoritas responden berjenis kelamin responden perempuan 40 orang (85,1%). Sedangkan, jumlah pasien laki-laki sejumlah 7 orang (14,9%).

Tabel 2. Karakteristik responden berdasarkan usia

Usia	Total Responden	Presentase (%)
> 65 Tahun	7	14.9
26 - 45 Tahun	5	10.6
46 - 65 Tahun	35	74.5
Total	47	100.0

Berdasarkan tabel diatas, diperoleh mayoritas responden memiliki usia 46-65 tahun sejumlah 35 orang (74,5%). Kemudian, usia 26-45 tahun sejumlah 5 orang (10,6%) dan >65 tahun sejumlah 7 orang (14,9%).

Tabel 3. Karakteristik responden berdasarkan riwayat DM

Riwayat DM	Total Responden	Presentase (%)
Tidak	16	34.0
Ya	31	66.0
Total	47	100.0

Berdasarkan tabel diatas, menunjukkan sebagian besar responden memiliki riwayat DM sejumlah 31 orang (66%). Kemudian, pasien yang tidak memiliki riwayat DM sebesar 16 orang (34%).

Tabel 4. Karakteristik responden berdasarkan IMT

IMT	Total Responden	Presentase (%)
Normal	10	21.3
Overweight	37	78.7
Total	47	100.0

Berdasarkan tabel diatas, diperoleh mayoritas responden memiliki IMT Overweight sebanyak 37 orang (78,7%). Sisanya memiliki IMT normal sebanyak 10 orang (21.3%).

Tabel 5. Karakteristik responden berdasarkan GDP

GDP	Total Responden	Presentase (%)
Baik	16	34.0
Buruk	25	53.2
Sedang	6	12.8
Total	47	100.0

Berdasarkan tabel diatas, menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki GDP yang buruk sebesar 25 orang (53,2%) dan responden dengan GDP baik sebesar 16 orang (34%). Sisanya, sejumlah 6 orang (12,8%) responden dengan GDP sedang.

Tabel 6. Karakteristik responden berdasarkan HbA1c

HbA1C	Total Responden	Presentase (%)
Baik	7	14.9
Buruk	26	55.3
Sedang	14	29.8
Total	47	100.0

Berdasarkan tabel diatas, menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki kadar HbA1c yang buruk sebesar 26 orang (55,3%). Responden dengan HbA1c baik sebesar 7 orang (14,9%), dan responden dengan HbA1c sedang sejumlah 14 orang (29,8%).

Tabel 7. Karakteristik responden berdasarkan pola perawatan

Pola Perawatan	Total Responden	Presentase (%)
Baik	5	10.6
Buruk	26	55.3
Sedang	16	34.0
Total	47	100.0

Berdasarkan tabel diatas, menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki pola perawatan yang buruk sebesar 26 orang (55,3%). Responden dengan pola perawatan baik sebesar 5 orang (10,6%) dan responden dengan pola perawatan sedang sejumlah 16 orang (34%).

Tabel 8. Karakteristik responden berdasarkan tingkat pendidikan

Tingkat Pendidikan		Total Responden	Presentase (%)
Rendah	(tidak sekolah, SD, SMP)	29	61.7
Tinggi	(SMA, Perguruan Tinggi)	18	38.3
Total		47	100.0

Berdasarkan tabel diatas, menunjukkan bahwa sebagian besar responden masih memiliki tingkat pendidikan yang rendah sebesar 29 orang (61,7%). Sedangkan, responden yang memiliki tingkat pendidikan tinggi 18 orang (38,3%).

Tabel 9. Uji korelasi antara tingkat pendidikan dengan dengan kadar HbA1c

Correlations				
			Tingkat Pendidikan	HbA1c
Spearman's rho	Tingkat Pendidikan	Correlation Coefficient	1.000	-0.663**
		Sig. (2-tailed)	.	0.000
		N	47	47
	HbA1c	Correlation Coefficient	-0.663**	1.000
		Sig. (2-tailed)	0.000	.
		N	47	47

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Dari analisa data diatas, dapat diperoleh angka korelasi antar variabel tingkat pendidikan dengan Hba1c memiliki nilai korelasi -0,663 dimana memiliki hubungan yang kuat. Selain itu, juga didapatkan signifikansi $0,000 < 0,05$ yang artinya terdapat hubungan yang signifikan antara kedua variabel tersebut dengan arah hubungan negatif signifikan. Dengan demikian, dapat disimpulkan apabila tingkat pendidikan rendah maka kadar HbA1c akan semakin tinggi.

Karakteristik Responden

Penderita dalam penelitian ini didominasi oleh perempuan (85,1%) dan laki-laki (14,9%). Penelitian ini sejalan dengan studi yang dilakukan oleh Amalia Ayu Ramadhani dan Roissiana Khotami (2023), yang menunjukkan prevalensi DM lebih tinggi pada perempuan (64,5%) (Amalia Ayu Ramadhani & Roissiana Khotami, 2023).

Usia dari 47 sampel penderita DM pada penelitian ini mayoritas responden memiliki usia 46-65 tahun sejumlah 35 orang (74,5%). Kemudian, usia 26-45 tahun sejumlah 5 orang (10,6%) dan >65 tahun sejumlah 7 orang (14,9%). Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ekasari & Dhanny (2022) yang menunjukkan bahwa kelompok usia >45 tahun memiliki risiko lebih tinggi terkena diabetes melitus dibandingkan kelompok usia <45 tahun (Ekasari & Dhanny, 2022).

Sebagian besar responden (66%) memiliki riwayat DM, sementara (34%) tidak memiliki riwayat DM. Hal ini sejalan dengan penelitian Amalia Ayu Ramadhani dan Roissiana Khotami (2023) yang menunjukkan bahwa penderita DM mayoritas memiliki riwayat DM 50,9% (Amalia Ayu Ramadhani & Roissiana Khotami, 2023).

IMT penderita terbanyak dalam kategori Overweight yaitu sebanyak 37 orang (78,7%) dan yang memiliki IMT normal sebanyak 10 orang (21.3%). Penelitian ini sejalan dengan penelitian

Gresty Masi dan Wenda Oroh (2018) yang menyatakan terdapat hubungan antara overweight dengan kejadian Diabetes Melitus, dimana penderita overweight cenderung mengonsumsi makanan tidak sehat dan kurang olahraga, yang dapat memicu diabetes (Masi & Oroh, 2018).

Karakteristik GDP dari 47 sampel sebagian besar memiliki GDP yang buruk sebesar 25 orang (53,2%), responden dengan GDP baik sebesar 16 orang (34%), dan responden dengan GDP sedang sejumlah 6 orang (12,8%). Temuan penelitian ini sejalan dengan studi Niken Claresta (2021) yang menunjukkan bahwa sebagian besar pasien DM Tipe II di RSUD Sawahlunto memiliki kadar glukosa darah puasa yang buruk (66,7%) responden berada dalam kategori tersebut (Claresta, 2021).

Karakteristik kadar HbA1c dari 47 sampel mayoritas memiliki kadar HbA1c yang buruk sebesar 26 orang (55,3%), responden dengan HbA1c baik sebesar 7 orang (14,9%), dan responden dengan HbA1c sedang sejumlah 14 orang (29,8%). Penelitian ini sejalan dengan studi yang dilakukan oleh Claresta (2021), yang menemukan mayoritas penderita DM tipe 2 di RSUD Sawahlunto menunjukkan kadar gula darah puasa yang buruk, dengan jumlah 20 orang (66,7%) (Claresta, 2021).

Pola perawatan dari 47 sampel mayoritas dalam kategori buruk sebesar 26 orang (55,3%), responden dengan pola perawatan baik sebesar 5 orang (10,6%), dan responden dengan pola perawatan sedang sejumlah 16 orang (34%). Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nora Novita Sari (2021), didapatkan di wilayah kerja Puskesmas Batunadua Kota Padangsidempuan sebagian besar memiliki pola perawatan yang buruk sejumlah 52 responden (74,3%) (Sari, 2021). Penelitian ini juga mendukung temuan Sri Novika Adiatma, Fitroh Asriyadi (2020) yang menyatakan bahwa kemampuan pasien dalam melakukan perawatan diri sendiri sangat mempengaruhi kadar gula darah (Adiatma & Asriyadi, 2020).

Tingkat pendidikan pada penelitian ini mayoritas tergolong pada tingkat pendidikan rendah, yaitu sebesar 29 orang (61,7%) dan responden yang memiliki Tingkat Pendidikan tinggi 18 orang (38,3%). Hal ini searah dengan penelitian Annisa Pahlawati & Purwo Setiyo Nugroho (2019), menunjukkan bahwa mayoritas penderita DM di Wilayah Kerja Puskesmas Palaran Kota Samarinda berpendidikan rendah 69 orang (62,16%) dan sisanya memiliki Pendidikan tinggi 42 orang (37,84%) (Pahlawati & Purwo Setiyo Nugroho, 2019).

Hubungan Tingkat Pendidikan dengan Kadar HbA1c

Dalam penelitian ini, dari 47 responden, mayoritas memiliki tingkat pendidikan rendah, yaitu sebanyak 29 orang. Dari 29 orang tersebut, 26 di antaranya juga menunjukkan kadar HbA1c yang buruk. Sementara itu, dari 18 responden dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi, 7 orang memiliki kadar HbA1c yang baik, sedangkan 14 orang sisanya memiliki kadar HbA1c yang sedang.

Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan bahwa Tingkat pendidikan berhubungan dengan kadar HbA1c dan memiliki arah hubungan yang negatif signifikan. Hasil analisis bivariat dengan korelasi rank spearman menunjukkan P-value sebesar 0,000 ($P \leq 0,05$) maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan tingkat pendidikan dengan kadar HbA1c pada pasien DM tipe 2 di Puskesmas Deket Lamongan. Selain itu, dari hasil besarnya korelasi antara pola perawatan dengan kadar HbA1c sebesar -0,663 artinya memiliki hubungan yang kuat dengan arah hubungan negatif. Dengan demikian, dapat disimpulkan apabila tingkat pendidikan rendah maka kadar HbA1c akan semakin tinggi.

Tingkat pendidikan berpengaruh terhadap kepatuhan pasien DM dalam menjaga gula darah. Pasien dengan pendidikan tinggi memiliki pengetahuan lebih banyak tentang kesehatan dan cenderung rutin mengikuti kegiatan PROLANIS, termasuk pemeriksaan gula darah dan HbA1c. Sebaliknya, individu dengan pendidikan rendah sering kali kurang memahami pentingnya mengikuti kegiatan PROLANIS dan pemeriksaan HbA1c. Kurangnya pengetahuan tentang pentingnya pemeriksaan HbA1c sering menjadi alasan penderita tidak mengikuti pemeriksaan tersebut (Pahlawati & Purwo Setiyo Nugroho, 2019).

KESIMPULAN

Menurut hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar penderita diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Deket Lamongan memiliki tingkat pendidikan yang rendah, dengan kadar HbA1c yang sebagian besar berada dalam kategori buruk. Selain itu, dapat disimpulkan terdapat hubungan antara tingkat pendidikan dengan kadar HbA1c pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di wilayah tersebut.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak dan Puskesmas Deket Lamongan yang terlibat dalam penelitian ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat, baik bagi penulis sendiri maupun bagi para pembaca.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiatma, S. N., & Asriyadi, F. (2020). Hubungan manajemen diri (self management) dengan peran diri pada pasien diabetes mellitus di wilayah kerja puskesmas palaran Samarinda. *Borneo Student Research (BSR)*, 1(2), 848–853. <https://journals.umkt.ac.id/index.php/bsr/article/view/1195>
- Amalia Ayu Ramadhani, & Roissiana Khotami. (2023). Hubungan Tingkat Pendidikan, Pengetahuan, Usia dan Riwayat Keluarga DM dengan Perilaku Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 pada Usia Dewasa Muda. *SEHATMAS: Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*, 2(1), 137–147. <https://doi.org/10.55123/sehatmas.v2i1.1271>
- Claresta, N. (2021). *Gambaran Kadar Glukosa Darah Puasa Dan 2 Jam*.
- Dinas Kesehatan Lamongan. (2021). Dinas kesehatan Kabupaten lamongan. *Profil Kesehatan Kabupaten Lamongan*. <https://lamongankab.go.id/beranda/dinkes/post/1872>
- Ekasari, E., & Dhanny, D. R. (2022). Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Glukosa Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe li Usia 46-65 Tahun Di Kabupaten Wakatobi. *Journal of Nutrition College*, 11(2), 154–162. <https://doi.org/10.14710/jnc.v11i2.32881>
- Febryani, D., Rosalina S, E., & Susilo, W. H. (2021). Hubungan Antara Pengetahuan, Usia, Tingkat Pendidikan Dan Pendapatan Kepala Keluarga Dengan Perilaku Hidup Bersih Dan Sehat Pada Tatanan Rumah Tangga Di Kecamatan Kalideres Jakarta Barat. *Carolus Journal of Nursing*, 3(2), 170–180. <https://doi.org/10.37480/cjon.v3i2.74>
- IDF. (2019). International Diabetes Federation Atlas Ninth. In *The Lancet* (Vol. 266, Issue 6881). [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(55\)92135-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(55)92135-8)
- Kemendes RI. (2022). Klub PROLANIS UPK: Berteman dengan Hipertensi dan Diabetes Melitus. In <https://upk.kemkes.go.id/> (pp. 1–7). [https://upk.kemkes.go.id/new/klub-prolanis-upk-berteman-dengan-hipertensi-dan-diabetes-melitus#:~:text=Prolanis atau Program Pengelolaan Penyakit,pasien. Kegiatan ini sudah lama. \[Diakses 25 Januari 2023\]](https://upk.kemkes.go.id/new/klub-prolanis-upk-berteman-dengan-hipertensi-dan-diabetes-melitus#:~:text=Prolanis%20atau%20Program%20Pengelolaan%20Penyakit,pasien.%20Kegiatan%20ini%20sudah%20lama.%20[Diakses%2025%20Januari%202023].).
- Khatimah, H. (2020). *Level of Knowledge, DM Risk Factors, DM Status*. C. 86–92.
- Masi, G., & Oroh, W. (2018). Hubungan Obesitas dengan Kejadian Diabetes Melitus di Wilayah Kerja Puskesmas Ranomut Kota Manado. *E-Journal Keperawatan*, 6(1), 1–6.
- Pahlawati, A., & Purwo Setiyo Nugroho. (2019). HubunganTingkat Pendidikan dan Usiadengan Kejadian HipertensidiWilayah Kerja Puskesmas Palaran Tahun 2019. *Jurnal Dunia Kesmas*, 8(4), 1–5. <https://doi.org/10.33024/jdk.v8i4.2261>
- Pusdatin Kemendes RI, 2021. (2021). Penyakit Diabetes Melitus - Direktorat P2PTM. In *Kementerian Kesehatan RI* (pp. 1–2). <https://p2ptm.kemkes.go.id/informasi-p2ptm/penyakit-diabetes-melitus>
- Sari, N. N. (2021). Hubungan Self Care Dengan Kualitas Hidup Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Batuna Dua Kota Padang Sidempuan. *Jurnal Ilmu Keperawatan*, 1–102.

Artikel Penelitian

PREVALENSI DAN FAKTOR-FAKTOR RISIKO INFEKSI SALURAN KEMIH PADA IBU HAMIL DI PUSKESMAS DUKUH KUPANG SURABAYA

Kresna Aditya Rukmana^{1*}, Inawati², Harman Agusaputra³, Budhi Setiawan⁴

¹Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

²Departemen Magister Kesehatan, Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

³Departemen Patologi Anatomi, Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

⁴Departemen Farmakologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Alamat: Jl. Dukuh Kupang XXV No.54, Dukuh Kupang, Kec. Dukuh Pakis, Surabaya

*E-mail: kresnaadityar16@gmail.com

Abstrak

Infeksi Saluran Kemih (ISK) merupakan salah satu risiko kehamilan berupa kondisi klinis infeksi yang disebabkan oleh bakteri yang apabila tidak dilakukan tatalaksana dengan baik akan memperburuk kondisi kehamilan yang membahayakan ibu dan janin. ISK memiliki multifaktor risiko yang mendasari perjalanan dan keparahan penyakit yang diantaranya meliputi usia, sosioekonomi, tingkat pendidikan, paritas, gravida, frekuensi hubungan seksual, riwayat ISK, volume minum air putih, dan kebersihan vulva. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan prevalensi ISK berdasarkan faktor-faktor risikonya pada ibu hamil di Poli KIA Puskesmas Dukuh Kupang Surabaya Periode Maret-Mei 2024. Penelitian ini dirancang menggunakan pendekatan deskriptif dengan desain penelitian cross-sectional pada total sampel dari ibu hamil selama 3 bulan penelitian. Populasi ditemukan sebanyak 40 orang dan besar sampel adalah 40 orang. Analisis data menggunakan metode crosstab analysis diperoleh hasil sebagai kesimpulan prevalensi ISK pada ibu hamil sebesar 12,5% yang seluruhnya berusia 20-35 tahun, berpendidikan SMA, berpenghasilan di bawah gaji UMR kota Surabaya, sebagian besar usia kehamilan di trimester ketiga, sebagian besar belum pernah melahirkan, sebagian besar dengan intensitas kontak seksual 1x/minggu, sebagian besar memiliki riwayat multigravida, sebagian yang lain memilikir riwayat primipara, seluruhnya tidak memiliki riwayat ISK, sebagian besar konsumsi volume minum air ≥ 8 gelas per hari, dan seluruhnya merawat kebersihan vulva yang baik. Kesimpulan penelitian menyatakan bahwa prevalensi ISK beberapa menjadi faktor risiko yaitu usia muda, usia kehamilan, sosioekonomi, frekuensi hubungan seksual, multigravida, dan multipara. Selain itu, tidak didasari oleh faktor risiko yang diteliti dan diduga disebabkan oleh faktor-faktor lain yang perlu diteliti lebih lanjut diantaranya perilaku kesehatan seksual, immunocompromised, tingkat stres, dan komorbid.

Kata Kunci: Prevalensi, Infeksi Saluran Kemih, Faktor-Faktor Risiko, Ibu Hamil

PENDAHULUAN

Penyakit Infeksi Saluran Kemih merupakan masalah kesehatan di Indonesia yang perlu mendapatkan perhatian yang serius (Yashir and Apriani, 2019). ISK sering menyebabkan morbiditas dan bisa berkembang menjadi mortalitas apabila tidak ditangani (Mochtar and Noegroho, 2015). Infeksi Saluran Kemih adalah penyakit infeksi nomor dua tersering pada manusia sesudah infeksi saluran pernapasan (Vidiasari, 2016). Angka kejadian ISK di Indonesia mencapai sekitar 95 kasus per 100.000 orang, menurut data Depkes RI pada tahun 2020 (Kusmiati, Meti *et al.*, 2022). Infeksi ini sering dijumpai pada wanita daripada laki-laki menurut WHO (Vidiasari, 2016).

ISK merupakan penyakit yang paling sering terjadi pada ibu hamil setelah anemia dan infeksi ini cukup sering dialami (Adnan, 2020). Ibu hamil yang memasuki trimester ketiga sebagian besar

rentan terkena Infeksi Saluran Kemih (Obeagu *et al.*, 2023). Prevalensi kejadian ISK pada kehamilan menunjukkan hasil yang bervariasi dari beberapa literatur. Prevalensi ISK pada masa kehamilan di berbagai negara antara lain sebesar 14% di Ethiopia, 20% di Arab Saudi, 7,7% di India, sedangkan di Indonesia sebesar 30,2% di Malang, dan 35% di Medan (Ashriady, Mahmud and Nurdiana, 2022).

Faktor risiko pada ibu hamil yang diketahui akan meningkatkan kejadian ISK, antara lain yaitu usia muda, kondisi sosial ekonomi rendah, tingkat pendidikan yang rendah, usia kehamilan, paritas, dan aktivitas seksual selama kehamilan (Ashriady, Mahmud and Nurdiana, 2022). Ibu hamil dengan tingkat pengetahuan tentang kebersihan vulva menjadi faktor risiko ISK, dikarenakan buruknya perilaku *vulva hygiene* dan pemeliharaan genitalia (Aguayo Torrez, 2021). Selain itu, riwayat ISK sebelumnya juga menjadi faktor risiko. (Vijayalakshmi and Mohankumar, 2023).

Berdasarkan prevalensi global dan faktor-faktor risiko ISK menarik bagi penulis untuk melakukan penelitian tentang prevalensi dan faktor-faktor risiko infeksi saluran kemih pada ibu hamil di Puskesmas Dukuh Kupang Surabaya sehingga dapat membantu perencanaan kualitas pelayanan kesehatan Ibu hamil.

METODE

Penelitian ini akan menggunakan pendekatan deskriptif dengan desain penelitian cross-sectional. Dengan lokasi penelitian dilakukan di Puskesmas Dukuh Kupang Surabaya selama 3 bulan (Maret-Mei 2024). Bahan yang dibutuhkan berupa kertas, botol penampung urine, dan disptick.

HASIL

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Urin Responden

Pemeriksaan Urine	N (Sampel)	Frekuensi	%
Negatif ISK	40	35	87,5 %
Positif ISK	40	5	12,5 %
Total			100 %

Sumber: Hasil olah data kuesioner 2024

Hasil pemeriksaan urin seperti ditunjukkan Tabel 1 ditemukan 5 orang (12,5%) dinyatakan ISK. Sehingga berdasarkan hasil tersebut disimpulkan bahwa prevalensi ISK pada ibu hamil di Poli KIA Puskesmas Dukuh Kupang selama 3 bulan periode penelitian (Maret-Mei 2024) adalah 12,5% dari total populasi selama periode penelitian (Maret-Mei 2024).

Tabel 2. Prevalensi ISK Berdasarkan Kelompok Usia

Usia Responden	Total	Frekuensi (%)	
		Negatif	Positif
<20 tahun	2	2 (5 %)	0 (0%)
20-35 tahun	35	30 (75 %)	5 (12,5 %)
>35 tahun	3	3 (7,5 %)	0 (0%)
N (sampel)	40	35 (87,5%)	5 (12,5%)

Sumber: Hasil olah data kuesioner 2024

Pada Tabel 2 prevalensi ISK sebesar 12,5% berasal dari ibu hamil yang berusia antara 20-35 tahun yang terdistribusi berikut ini.

Tabel 3. Distribusi Prevalensi ISK berdasarkan Usia

Usia Responden	Frekuensi (%)	
	Negatif	Positif
24 tahun	2 (5,0%)	1 (2,5%)
25 tahun	4 (10,0%)	2 (5,0%)
28 tahun	3 (7,5%)	1 (2,5%)
32 tahun	2 (5,0%)	1 (2,5%)

Sumber: Hasil olah data kuesioner 2024

Berdasarkan hasil pada Tabel 3 menunjukkan sebaran prevalensi 12,5% ISK pada ibu hamil frekuensi terbanyak sebesar 5% pada usia 25 tahun.

Tabel 4. Prevalensi ISK Berdasarkan Tingkat Pendapatan

Tingkat Pendapatan	Total	Frekuensi(%)	
		Negatif	Positif
< 1 juta	5	4 (11,4%)	1 (2,5%)
1- 2 juta	1	1 (2,5%)	0 (0%)
2-3 juta	10	9 (22,5 %)	1 (2,5%)
3- 4,7 juta	18	16 (40%)	2 (5 %)
>4,7 juta	9	8 (20 %)	1 (2,5%)
N (sampel)	40	35 (87,5%)	5 (12,5%)

Sumber: Hasil olah data kuesioner 2024

Berdasarkan hasil analisis data prevalensi pada Tabel 4, menyatakan bahwa prevalensi ISK berdasarkan sosioekonomi sebesar 12,5% dengan frekuensi terbanyak sebesar 5% pada kelompok pendapatan 3-4,7 juta.

Tabel 5. Prevalensi ISK Berdasarkan Tingkat Pendidikan

Tingkat Pendidikan	Total	Frekuensi (%)	
		Negatif	Positif
SD	5	1 (2,5%)	0 (0%)
SMP	3	3 (7,5%)	0 (0%)
SMA	21	16 (40 %)	5 (12,5%)
Sarjana	15	15 (37,5%)	0 (0 %)
N (sampel)	40	35 (87,5%)	5 (12,5%)

Sumber: Hasil olah data kuesioner 2024

Prevalensi ISK berdasarkan pendidikan ditunjukkan pada Tabel 5 bahwa 12,5% prevalensi ISK semua berasal dari ibu hamil dengan pendidikan SMA.

Tabel 6. Prevalensi ISK Berdasarkan Usia Kehamilan

Usia Kehamilan	Total	Frekuensi(%)	
		Negatif	Positif
Trimester 1	3	3 (7,5%)	0 (0%)
Trimester 2	17	15 (37,5%)	2 (5%)
Trimester 3	20	17 (42,5 %)	3 (7,5%)
N (sampel)	40	35 (87,5%)	5 (12,5%)

Sumber: Hasil olah data kuesioner 2024

Hasil analisis prevalensi ISK berdasarkan usia kehamilan pada peserta ANC di Puskesmas Dukuh Kupang ditunjukkan pada Tabel 6 frekuensi terbanyak berada di Trimester 3 sebanyak 7,5%.

Tabel 7. Prevalensi ISK Berdasarkan Paritas

Paritas Kelahiran	Total	Frekuensi (%)	
		Negatif	Positif
Belum pernah	23	21 (52,5%)	2 (5%)
Melahirkan 1x	8	7 (17,5%)	1 (2,5%)
Melahirkan 2x/lebih	9	7 (17,5 %)	2 (7,5%)
N (sampel)	40	35 (87,5%)	5 (12,5%)

Sumber: Hasil olah data kuesioner 2024

Pada Tabel 7 menunjukkan bahwa 12,5% ibu hamil dengan ISK 5% berasal dari yang belum pernah melahirkan dan melahirkan dua kali atau lebih sebesar 7,5%, sedangkan 2,5% berasal dari paritas yang pernah melahirkan sekali.

Tabel 8. Prevalensi ISK Berdasarkan Frekuensi Hubungan Seksual

Hubungan Seksual	Total	Frekuensi (%)	
		Negatif	Positif
1x/minggu	14	12 (30%)	2 (5%)
2-3x/minggu	8	7 (17,5%)	1 (2,5%)
1x/bulan	9	8 (20 %)	1 (2,5%)
2-3x/bulan	9	8 (20 %)	1 (2,5%)
N (sampel)	40	35 (87,5%)	5 (12,5%)

Sumber: Hasil olah data kuesioner 2024

Prevalensi ISK sebesar 12,5% berdasarkan frekuensi hubungan seksual seperti ditunjukkan pada Tabel 8 yang terbanyak adalah berasal intensitas 1x/minggu, sedangkan sebaran distribusi lainnya berasal dari hubungan seksual 2-3x/minggu (2,5%), 1x/bulan (2,5%) dan 2-3x/bulan (2,5%).

Tabel 9. Prevalensi ISK Berdasarkan Gravida

Gravida	Total	Frekuensi (%)	
		Negatif	Positif
Primigravida	23	21 (52,5%)	2 (5%)
Multigravida	17	14 (35%)	3 (7,5%)
N (sampel)	40	35 (87,5%)	5 (12,5%)

Sumber: Hasil olah data kuesioner 2024

Prevalensi 12,5% ISK berdasarkan gravida kehamilan pada peserta ANC di Puskesmas Dukuh Kupang ditunjukkan pada Tabel 9 sebagian besar disumbang oleh riwayat multigravida sebanyak 7,5% dan sisanya 5% berasal dari riwayat primigravida.

Tabel 10. Prevalensi ISK Berdasarkan Riwayat Penyakit ISK

Riwayat ISK	Total	Frekuensi (%)	
		Negatif	Positif
Memiliki Riwayat	7	7 (17,5%)	0 (0%)
Tanpa Riwayat	33	28 (70%)	5 (12,5%)
N (sampel)	40	35 (87,5%)	5 (12,5%)

Sumber: Hasil olah data kuesioner 2024

Prevalensi 12,5% ISK berdasarkan Riwayat ISK pada peserta ANC di Puskesmas Dukuh Kupang ditunjukkan pada Tabel 10 semuanya berasal dari ibu hamil tanpa memiliki riwayat penyakit ISK sebelumnya.

Tabel 11. Prevalensi ISK Berdasarkan Volume Minum Air Putih

Volume minum air per hari	Total	Frekuensi (%)	
		Negatif	Positif
< 8 gelas	9	8 (20%)	1 (2,5%)
≥ 8 gelas	31	27 (67,5%)	4 (10%)
N (sampel)	40	35 (87,5%)	5 (12,5%)

Sumber: Hasil olah data kuesioner 2024

Prevalensi 12,5% ISK berdasarkan riwayat volume minum air putih pada peserta ANC di Puskesmas Dukuh Kupang ditunjukkan pada Tabel 11 yang terbanyak 10% berasal dari konsumsi volume minum air ≥8 gelas per hari dan sisanya 2,5% berasal dari konsumsi <8 gelas per hari.

Tabel 12. Prevalensi ISK Berdasarkan Kebersihan Vulva

Kebersihan Vulva	Total	Frekuensi (%)	
		Negatif	Positif
Buruk	0	0 (0%)	0 (0%)
Baik	40	35 (87,5%)	5 (12,5%)
N (sampel)	40	35 (87,5%)	5 (12,5%)

Sumber: Hasil olah data kuesioner 2024

Prevalensi 12,5% ISK berdasarkan kebersihan vulva pada peserta ANC di Puskesmas Dukuh Kupang ditunjukkan pada Tabel 12 dinyatakan semuanya berasal dari peserta dengan kebersihan vulva yang baik.

PEMBAHASAN

Prevalensi ISK dari total populasi ibu hamil peserta ANC periode Maret – Mei 2024 di Poli KIA Puskesmas Dukuh Kupang Surabaya adalah sebesar 12,5%. Prevalensi ISK tersebut berdasarkan usia masuk dalam kategori usia produktif yaitu rentang usia antara 20-35 tahun. Usia tersebut tergolong aktif secara seksual dimana kejadian ISK pada kehamilan cenderung terjadi pada usia produktif, karena pada usia ini memungkinkan tingginya frekuensi aktivitas kontak seksual selama kehamilan di usia ini yang berpotensi pada penularan bakteri.

Menurut (Lawati *et al*, 2023), Bahwa ISK terjadi karena mekanisme infeksi bakteri yang berawal dari kolonisasi bakteri di dalam uretra atau ruang periuretra yang disebut dengan bakteriuria kemudian bermigrasi ke dalam kandung kemih secara invasif yang menyebabkan inflamasi pada saluran kemih (Lawati *et al*, 2023). Kontak seksual selama kehamilan berakibat ISK jika dilakukan secara tidak sehat yang menurut Badran et al (2015) meliputi tidak mencuci alat kelamin sebelum dan setelah kontak seksual dan tidak berkemih setelah kontak seksual.

Menurut Fakhrihal, (2017), Dalam hal berhubungan seksual dapat memfasilitasi masuknya strain *E.coli* ke dalam uretra dan kandung kemih karena menyebabkan trauma iritasi pada lapisan epitel saluran uretra sehingga mudah terjadi invasi oleh bakteri, lebih banyak terjadi pada ibu hamil dengan kondisi adanya autoimun (*immunocompromised*). Hasil penelitian Fakhrihal, (2017) menyatakan hal yang sama bahwa prevalensi ISK sebanyak 63,3% berasal dari ibu hamil berusia 20-30. Dalam penelitian Fitrin dan Adisasmita (2024) juga menyatakan prevalensi ISK sebesar 64% pada usia 20-30 tahun. Hasil yang relevan juga dinyatakan oleh Laily et al (2018), bahwa 71,4% terjadi pada ibu hamil usia 26-30 tahun.

Prevalensi ISK dari total populasi ibu hamil 12,5% berdasarkan sosio ekonomi terdistribusi terbanyak 5% dengan pendapatan dibawah gaji UMR. Berdasarkan regulasi UMR sebagai ukuran penghasilan bahwa di Surabaya berdasarkan regulasi tahun 2024 adalah sebesar >4,7 jt. Tingginya prevalensi dengan pendapatan 3-4,7 juta sebanyak 5% menyumbang kejadian ISK menunjukkan bahwa tingkat kesejahteraan tergolong rendah karena berpenghasilan di bawah UMR/UMK. Sejalan dengan penelitian Ningrum (2019) menjelaskan bahwa subjek yang memiliki penghasilan rendah berisiko 15 kali lipat menderita ISK daripada subjek dengan penghasilan lebih tinggi. Kondisi sosioekonomi berhubungan dengan status nutrisi dan imunitas selama kehamilan. Selain itu, juga berkaitan dengan kemampuan dalam memperoleh pendidikan untuk mengakses fasilitas kesehatan yang lebih baik dan informasi terkait ISK sebagai risiko kehamilan (Wijayanti, 2023). Menurut penelitian Ningrum (2019) beberapa studi menyajikan dampak lain rendahnya sosioekonomi yang mengaitkan dengan rendahnya kemampuan wanita hamil untuk mendapatkan nutrisi yang baik dan kebutuhan perawatan reproduksi selama kehamilan sehingga berdampak pada rendahnya imunitas selama masa kehamilan yang berakibat kerentanan infeksi bakteri termasuk ISK.

Tidak ditemukan hasil penelitian yang mendukung secara pasti rendahnya sosioekonomi dalam menyumbang prevalensi ISK pada ibu hamil. Seperti dijelaskan dalam Habak (2024) bahwa sosio ekonomi tidak selalu menjadi bagian prevalensi ISK dikarenakan penyebabnya multifaktor. Namun secara klinis dipicu oleh invasi bakteri yang mengakibatkan bakteriuria yang difasilitasi oleh perubahan anatomi fisiologi wanita, sistem hormonal, dan imunologi selama kehamilan yang berbeda-beda kondisinya pada setiap wanita hamil. Hal ini berkaitan dengan kemampuannya reabsorpsi protein yang apabila kurang baik dapat menyebabkan kondisi bakteriuria asimtomatik. Selain itu, perubahan anatomi fisiologi wanita hamil dapat menyebabkan dilatasi ureter yang diantaranya ditandai dengan penurunan kapasitas kandung kemih sehingga meningkatkan frekuensi BAK dan terkadang memicu refluks vesicoureteral yang meningkatkan risiko infeksi saluran kemih.

Prevalensi ISK sebesar 12,5% yang semuanya berasal dari ibu hamil yang berpendidikan SMA. Hasil ini sejalan dengan penelitian Fitrin dan Adisasmita (2024) bahwa populasi SMA menyumbang prevalensi ISK tertinggi yaitu 56%. Sama halnya dengan Tarigan (2023) yang menemukan prevalensi tertinggi ISK pada pendidikan SMA sebesar 32%. Hal ini menunjukkan prevalensi rentan ISK berasal dari kelompok berpendidikan menengah. Tingginya tingkat pendidikan membangun kesadaran seseorang untuk berperilaku merawat kesehatan yang baik termasuk *personal hygiene*, perilaku seksual sehat selama kehamilan, dan kesadaran dalam memeriksakan kehamilan serta mencari informasi kesehatan seputar risiko kehamilan. Dengan demikian pendidikan yang lebih tinggi bagi ibu hamil dapat mendukung perolehan informasi dan pengetahuan yang baik tentang risiko kehamilan sehingga dapat melakukan pencegahan deteksi dini terjadinya ISK untuk mencegah komplikasi lebih lanjut (Maryuni and Kurniasih, 2017 dalam Wujayanti, 2022).

Prevalensi ISK sebesar 12,5% sebagian besar pada Trimester 3 sebanyak 7,5% dan diikuti oleh Trimester 2. Hal ini sesuai dengan Obeagu *et al.*, (2023) bahwa sebagian besar wanita hamil dengan ISK berada di trimester ketiga yang diikuti oleh trimester kedua dan trimester pertama. Amalia dan Oka (2018) menyatakan hal yang sama bahwa prevalensi ISK pada ibu hamil trimester ketiga adalah yang tertinggi (93,8%). Hasil yang berbeda terdapat pada penelitian Fitrin dan Adisasmita (2024) yang menyatakan kejadian ISK tertinggi pada trimester kedua (11%) dan Fakhrizal, (2017) juga menyatakan dimana 80 % perempuan dengan usia kehamilan 12 – 16 minggu (trimester kedua).

Terjadinya ISK pada ibu hamil di trimester ketiga karena meningkatnya tekanan fisik dari rahim yang sangat besar pada kandung kemih dan ureter sebagai pengaruh perubahan anatomi dan fisiologi dampak pertumbuhan janin. Pada puncaknya akan meningkatkan potensi terjadinya stasis urin dan retensi urin yang berakibat bakteriuria. Jika tidak terdeteksi dan diobati dapat berakibat ISK hingga berkembang menjadi pyelonephritis yang akan mempengaruhi kesehatan ibu dan janin (Ngong *et al.*, 2021).

Bakteri akan mudah tumbuh ketika air kemih tertahan di dalam kandung kemih. Keasaman air kemih dapat berkurang akibat terjadinya perubahan pH urin yang meningkat selama kehamilan, selain itu juga kandungan hormon pada saat kehamilan menjadi lebih tinggi yang membuat ibu hamil lebih rentan terhadap infeksi bakteri yang berpotensi menjadi ISK (Angelina Ginting, Julianto and Lumbanraja, 2019).

Berdasarkan paritas kelahiran ditemukan prevalensi yang bervariasi. Paritas Ibu hamil memengaruhi kerentanan terhadap ISK oleh karena tingginya dampak pada perubahan anatomi dan fisiologis wanita yang diantaranya berupa penurunan tonus dan aktivitas otot-otot ureter sehingga masa-masa kehamilan berikutnya mengakibatkan terjadinya penurunan kecepatan pengeluaran urin melalui kandung kemih yang tidak terkosongkan sempurna (Amalia dan Oka, 2018). Kandung kemih yang tidak terbuang sempurna pada saluran kemih berpotensi memfasilitasi koloni bakteri penyebab ISK.

Pada penelitian ini, ISK ditemukan pada subjek yang belum pernah melahirkan sehingga terjadi perbedaan dengan teori dan beberapa penelitian yang membuktikan teori ISK berhubungan

dengan paritas. Hal ini terjadi karena kemungkinan perbedaan sistem imunitas pada masing-masing wanita hamil. Artinya kemungkinan subjek ISK yang belum pernah melahirkan mempunyai kondisi sistem imun autoimun yang kurang baik sehingga tetap berpotensi ISK. Selain itu pada penelitian ini ISK juga ditemukan pada subjek yang melahirkan 2x/lebih, dimana hal ini sesuai dengan teori yaitu perubahan tonus dan aktivitas otot-otot ureter menyebabkan penurunan kecepatan pengeluaran urin yang dapat berpotensi koloni bakteri penyebab ISK. Jumlah subjek ISK pada subjek yang belum pernah melahirkan dan melahirkan 2x/lebih adalah sama yaitu 2.

Prevalensi ISK sebesar 12,5% ditemukan pada perilaku intensitas hubungan seksual frekuensi terbanyak adalah 1x/minggu sebanyak 5%. Sama halnya dengan penelitian Fakhri (2017) yang menyebutkan frekuensi terbanyak adalah 4 kali per bulan (22%) yang diikuti oleh frekuensi rendah lainnya. Kontak seksual selama kehamilan dapat menyebabkan bakteriuria sehingga menyebabkan bakteriuria berkembang menjadi ISK. Dijelaskan pula bahwa frekuensi hubungan seksual ≥ 3 kali/minggu dikaitkan dengan ISK yang lebih besar (Said et al, 2023). Bahwa wanita hamil dengan intensitas *coitus* ≥ 3 kali per minggu dinyatakan rentan oleh Badran et al (2015) sebagai penyumbang tertinggi prevalensi ISK (33%).

Menurut Fakhri (2017), sebagai penyumbang prevalensi ISK karena senggama dapat menyebabkan trauma sehingga menimbulkan iritasi pada lapisan epitel saluran uretra sehingga memfasilitasi terjadinya kolonisasi bakteri pada area uretra secara invasif yang kemudian berkembang menjadi ISK. Kolonisasi bakteri di dalam uretra atau ruang periuretra yang bermigrasi ke kandung kemih dalam keadaan sangat masif menyebabkan respons inflamasi (Lawati et al, 2023). Prevalensi terbesar yaitu 5% dari 12,5% ISK. pada penelitian ini terjadi pada ibu hamil yang melakukan hubungan sekali per minggu sehingga lebih banyak jika dibandingkan dengan yang melakukan 2-3 kali per minggu. Kondisi ini terjadi diduga adanya perilaku hubungan seksual yang kurang mengindahkan kesehatan bersenggama selama kehamilan. Menurut Badran et al (2015) kesehatan perilaku hubungan seksual yang buruk tidak memperhatikan kebersihan alat kelamin sebelum dan sesudah *coitus* serta tidak berkemih setelah kontak seksual.

Prevalensi gravida terbanyak dengan frekuensi 7,5% pada multigravida yang menyumbang ISK sebesar 12,5% pada ibu hamil di Puskesmas Dukuh Kupang. Penelitian ini relevan dengan Fitri dan Adisasmita (2024) yang menyebutkan ISK pada ibu hamil didominasi oleh riwayat multigravida sebesar 63%.

Umumnya multipara/multigravida lebih rentan terkena penyakit ISK karena menyebabkan perubahan fisiologis selama kehamilan berupa penurunan tonus dan aktivitas otot-otot ureter sehingga terjadi penurunan kecepatan pengeluaran urin melalui kandung kemih serta memungkinkan terjadinya reflus uretra (Amalia dan Oka, 2018). Kondisi ini selain adanya autoimun (*immunocompromised*) dan perilaku seksual yang buruk, kemungkinan juga dipengaruhi oleh tingkat stres sehingga meningkatkan kadar hormon kortisol yang dapat menurunkan imunitas alamiah ibu hamil yang mengakibatkan rentan terhadap infeksi termasuk ISK.

Prevalensi ISK sebesar 12,5% tidak didasari oleh riwayat ISK artinya hal ini terjadi perbedaan dengan teori bahwa ibu hamil dengan riwayat ISK lebih rentan ISK pada kehamilan berikutnya. Riwayat ISK memiliki risiko 1,34 kali mengalami ISK berulang dibandingkan dengan yang tidak memiliki riwayat sebelumnya (Ramdani, 2019).

Hasil ini berbeda dengan teori yang menyimpulkan tidak adanya hubungan ISK sebelumnya dengan ISK pada saat kehamilan saat ini. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh Fakhri (2017) yang menyatakan 92,6% ibu hamil terdiagnosis ISK tidak memiliki riwayat ISK. didukung oleh Ramdani (2019) dalam penelitiannya yang mendapatkan tidak adanya hubungan antara riwayat ISK dengan ISK pada kehamilan saat ini. Riwayat ISK tidak berhubungan dengan ISK pada kehamilan saat ini kemungkinannya karena beberapa faktor yang telah disebutkan sebelumnya seperti perilaku kesehatan seksual yang kurang baik, peningkatan stres dan penurunan sistem imunitas ibu hamil.

Volume minum air menyumbang angka prevalensi ISK terbanyak pada penelitian ini yaitu 10% berasal dari ibu hamil yang memiliki riwayat minum air putih ≥ 8 gelas per hari. Artinya hasil ini berbeda dengan teori yang seharusnya semakin kurang dari 8 gelas per hari konsumsi air putih menurut Ramdani (2019) semakin rentan ISK pada ibu hamil. Hal ini dikarenakan air putih yang cukup dapat berperan dalam pencegahan serta pengobatan dari infeksi saluran kemih melalui pembilasan saluran kemih dan pengenceran nutrisi mikroorganisme yang kemudian tersekresikan dengan sempurna. Hal yang sama juga dibuktikan oleh Fakhrizal (2017) dengan alasan minum yang banyak dianggap dapat membilas dan mendilusi urin sehingga membantu mengeradikasi bakteri dari saluran kemih sebaliknya konsumsi cairan yang rendah akan meningkatkan risiko terjadinya infeksi saluran kemih pada perempuan khususnya saat kehamilan.

Pada penelitian ini terjadi perbedaan dengan teori bahwa volume minum air lebih dari 8 gelas justru menyumbang angka prevalensi tertinggi ISK pada ibu hamil. Hal ini kemungkinannya terjadi karena ada faktor lain seperti obesitas, diabetes, penyakit komorbid, dan gaya hidup termasuk pola makan dan beberapa alasan yang telah disebutkan sebelumnya yang menjadi etiologi berbagai infeksi sehingga memerlukan penelitian lebih lanjut.

Prevalensi ISK 12,5%, seluruhnya terjadi pada ibu hamil memiliki kebersihan vulva baik. Hal ini berbeda dengan teori yang menurut Ramdani (2019), perilaku merawat kebersihan genitalia berisiko ISK diantaranya seperti arah membilas dari depan kebelakang setelah buang air besar, jenis pembalut saat menstruasi, penggunaan produk deodoran vagina, praktik *douching*, keketatan pakaian dalam. Jika perilaku tersebut dilakukan dengan baik telah terbukti dapat menurunkan resiko kemungkinan terjadinya ISK. Pembuktian lain oleh Badran et al (2015) yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara wanita hamil dengan perilaku *personal hygiene* yang buruk berpotensi 3 kali lipat terserang ISK selama kehamilan. Bahwa seluruh subjek ISK telah memiliki perilaku *personal hygiene* yang baik terkait kebersihan vulva kemungkinan karena kompleksnya etiologi multi faktor risiko ISK dalam kehamilan. Perilaku *personal hygiene* yang buruk tidak mutlak menjadi faktor risiko ISK. Diantara alasan yang dapat diajukan adalah adanya faktor perbedaan sistem imun alami terhadap infeksi pada masing-masing ibu hamil, gaya hidup yang tidak sehat termasuk pola makan yang buruk menjadi pemicu obesitas, diabetes, dan buruknya metabolisme yang memengaruhi sistem hormon selama kehamilan. Selain itu beberapa alasan sebelumnya dapat menjadi dasar ditemukannya prevalensi ISK 12,5% pada ibu hamil di Poli KIA Puskesmas Dukuh Kupang Surabaya.

KESIMPULAN

Semua gambaran faktor risiko yang diajukan dinyatakan ada beberapa yang menjadi prevalensi ISK pada ibu hamil di Puskesmas Dukuh Kupang Surabaya yaitu usia muda, usia kehamilan, sosioekonomi, frekuensi hubungan seksual, multigravida, dan multipara. Selain itu bisa juga karena adanya kemungkinan faktor risiko ISK lain selama kehamilan, seperti perilaku seksual yang tidak sehat, gaya hidup, pola makan yang tidak sehat, perbedaan sistem imunitas, dan tingkat stres masing-masing ibu hamil terdiagnosis ISK.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada dr. Inawati, M. Kes, dr. Harman Agusaputra, Sp.PA dan Dr. dr. Budhi Setiawan, M.Kes yang telah memberikan saran dan masukan sehingga penulisan penelitian ini dapat menjadi lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

Amalia Mike R, Oka A A G.(2018). Paritas Dan Umur Gestasional Berhubungan Terhadap Penyakit Infeksi Saluran Kemih (Isk) Pada Ibu Hamil Di RSUP Sanglah Periode Januari 2014 Sampai Desember 2014. E-JURNAL MEDIKA, VOL. 7 (7).pp 1-7. ISSN: 2303-1395.

- Adnan, M.L. (2020) 'Wanita Usia 26 Tahun, Multigravida Hamil 35 Minggu Dengan Diagnosis Infeksi Saluran Kemih', *JIMKI: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kedokteran Indonesia*, 7(2), pp. 54–59. Available at: <https://doi.org/10.53366/jimki.v7i2.51>.
- Aguayo Torrez, M.V. (2021) 'No Analisis struktur ko-sebaran indikator terkait kesehatan, pusat rasa sehat subjek, dan lansia yang tinggal di rumah.Title', 4(April).
- Ashriady, Mahmud, A. and Nurdiana (2022) 'Pendidikan Kesehatan tentang Infeksi Saluran Kemih (ISK) pada Ibu Hamil di Kabupaten Mamuju', *J-Dinamika : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 7(1), pp. 1–6. Available at: <https://doi.org/10.25047/j-dinamika.v7i1.3023>.
- Badran, Y.A. et al. (2015) 'Impact of genital hygiene and sexual activity on urinary tract infection during pregnancy', *Urology Annals*, 7(4), pp. 478–481. Available at: <https://doi.org/10.4103/0974-7796.157971>.
- Begum, A. et al. (2022) 'Prevalence of Urinary Tract Infection during Pregnancy at Tertiary Care Hospital: A Cross-Sectional Study', *Pakistan Journal of Medical and Health Sciences*, 16(5), pp. 851–853. Available at: <https://doi.org/10.53350/pjmhs22165851>.
- Carolyn Kay, M.D. (2019) 'UTI in pregnancy: Everything you need to know', *MedicalNewsToday* [Preprint]. Available at: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/327148#is-it-common>.
- de Souza, H.D. et al. (2023) 'Bacterial profile and prevalence of urinary tract infections in pregnant women in Latin America: a systematic review and meta-analysis', *BMC Pregnancy and Childbirth*, 23(1), pp. 1–15. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12884-023-06060-z>.
- Fakhrizal, E. (2018) 'Infeksi Saluran Kemih pada Kehamilan: Prevalensi dan Faktor-Faktor yang Memengaruhinya', *Jurnal Ilmu Kedokteran*, 11(1), p. 19. Available at: <https://doi.org/10.26891/jik.v11i1.2017.19-24>.
- Fitrin H, Adisasmita AC.(2024). Jumlah Dan Umur Kehamilan Sebagai Faktor Risiko Infeksi Saluran Kemih Pada Ibu Hamil. Jurnal Ners Volume 8 Nomor 2 Tahun 2024 Halaman 1258 - 1262
- Gautam, N. et al. (2023) 'Socioeconomic status and health behavior in children and adolescents: a systematic literature review', *Frontiers in Public Health*, 11(October), pp. 1–23. Available at: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1228632>.
- Hidayah, S.N. and Siti Fatimah, O.Z. (2022) 'Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Anemia pada Ibu Hamil Trimester III', *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 14(2), pp. 287–297. Available at: <https://doi.org/10.37012/jik.v14i2.1251>.
- Hospital, S. (2023) *Infeksi Saluran Kemih - Penyebab, Gejala, dan Pengobatannya*. Available at: <https://www.siloamhospitals.com/informasi-siloam/artikel/infeksi-saluran-kemih>.
- Kusmiati, Meti, R.N. et al. (2022) 'Journal of Indonesian Medical Laboratory and Science', *Journal of Indonesian Medical Laboratory and Science*, 3(1), pp. 27–37.
- Laily F, Lutan D, Amelia S, Tala M R Z and Nasution T A.(2018). Associated risk factors for urinary tract infection among pregnant women at Puskesmas Kenangan, Deli Serdang district. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* **125** 012035 doi:10.1088/1755-1315/125/1/012035
- Lawati A H, Barbra M. Blair, and Jeffrey Larnard. Urinary Tract Infections: Core Curriculum.2024. *Am J Kidney Dis*. 83(1):90- 100. Published online October 30, 2023.
- Mochtar, C.A. and Noegroho, B.S. (2015) *Infeksi saluran kemih (ISK) non komplikata pada dewasa, Guideline penatalaksanaan infeksi saluran kemih dan genitalia pria 2015*.
- Moges Desta Ormago (2022) 'Prevalence and antimicrobial susceptibility pattern of urinary tract infection among pregnant women attending Hargeisa Group Hospital, Hargeisa, Somaliland', *National Library of Medicine* [Preprint]. Available at:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8791963/>.

- Na Zhang, Fan Zhang, Su Chen, Feng Han, Guotian Lin, Yufei Zhai, Hairong He, Jianfen Zhang, and G.M. (2020) 'Associations between hydration state and pregnancy complications, maternal-infant outcomes: protocol of a prospective observational cohort study', *National Library of Medicine*, 20. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7006388>.
- Ngong, I.N. *et al.* (2021) 'Prevalence, antimicrobial susceptibility pattern and associated risk factors for urinary tract infections in pregnant women attending ANC in some integrated health centers in the Buea Health District', *BMC Pregnancy and Childbirth*, 21(1), pp. 1–10. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12884-021-04142-4>.
- Ningrum SBR. (2019). Hubungan Faktor Resiko Pada Wanita Hamil Dengan Kejadian ISK Pada Masa Kehamilan di RSUD Prof. Dr. W. Z. Johannes kupang tahun 2019. *Karya Tulis Ilmiah*. Program Studi Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes. Kupang.
- Obeagu, E.I. *et al.* (2023) 'A review of urinary tract infections in pregnant women: Risks factors', *J Pub Health Nutri*, 6(January), p. 1. Available at: <https://doi.org/10.35841/aaajphn-6.1.137>.
- Patricia J. Habak; Robert P. Griggs, J. (2023) 'Urinary Tract Infection in Pregnancy', *National Library of Medicine* [Preprint]. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537047/#article-30856.s3>.
- Poliklinik, D.I., Rs, U. and Ii, T.K. (2023) *PENDERITA WANITA DEWASA BEROBAT JALAN*.
- Ramdani S.(2019). Pengaruh Berbagai Faktor Risiko Pejamu Terhadap Kejadian Infeksi Saluran Kemih Komunitas Di Fasilitas Layanan Kesehatan Kota Tangerang Selatan. *Laporan Penelitian*. Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Rinawati, W. and Aulia, D. (2022) 'Update Pemeriksaan Laboratorium Infeksi Saluran Kemih', *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, 9(2), p. 124. Available at: <https://doi.org/10.7454/jpdi.v9i2.319>.
- Sari, R.P. and Muhartono (2018) 'Angka Kejadian Infeksi Saluran Kemih (ISK) dan Faktor Resiko Yang Mempengaruhi Pada Karyawan Wanita di Universitas Lampung Rani', *Majority*, 7(3), pp. 115–120.
- Tarigan Indah S.Br, Mukti A.I, Yulizal.(2023) Tingkat Pengetahuan Ibu Hamil Tentang Infeksi Saluran Kemih (Isk) Di Desa Sibolangit. *Jurnal Impresi Indonesia (JII)*.Vol. 2, (11), pp.1029-1036 p-ISSN: 2828-1284 e-ISSN: 2810-062xw
- Vidiasari, D.& P. (2016) 'Gambaran Karakteristik Ibu Hamil yang Mengalami Infeksi Saluran Kemih (ISK) di Wilayah Kerja Puskesmas Pekauman Banjarmasin', *Dinamika Kesehatan*, 1(1).
- Verobica E dan Ayu I.M,(2019). *Modul Dasar – Dasar Epidemiologi. ukuran Frekuensi*. Univ. Esa Unggul. Jakarta
- Vijayalakshmi, S. and Mohankumar, A. (2023) 'Bioactive Ethnomedicinal Plant Extracts for the Management of Urinary Tract Infection in Pregnancy Women Challenges in Pandemic Period', *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, 13(3), pp. 30–36. Available at: <https://doi.org/10.22270/jddt.v13i3.5756>.
- Wijayanti, E. (2023) 'Laporan Kasus Asuhan Kebidanan Persalinan Pada Ny. A dengan Ketuban Pecah Dini di Puskesmas Bangetayu Kota Semarang', *Seminar Nasional Kebidanan UNIMUS*, (ISBN: 978-623-6974-86-5), pp. 541–552.
- Yashir, M. and Apriani, A. (2019) 'Variasi Bakteri Pada Penderita Infeksi Saluran Kemih (Isk)', *Jurnal Media Kesehatan*, 12(2), pp. 102–109. Available at: <https://doi.org/10.33088/jmk.v12i2.441>.

Zahroh, F., Roebijoso, J. and Samsu, N. (2014) 'Profil Kejadian Bakteriuria Asimtomatik serta Faktor-Faktor yang Terkait dengan Kejadian Bakteriuria Asimtomatik pada Ibu Hamil di Puskesmas Janti Kota Malang Fatimatuz Zahroh *, Jack Roebijoso **, Nur Samsu *** The Profile of Asymptomatic Bacteriuria and', *Majalah kesehatan FKUB*, 1, pp. 228–234.

Artikel Penelitian

INDIKATOR PEMENDEKAN USUS MENCIT KOLITIS ULSERATIF YANG DIPULIHKAN DENGAN PEMBERIAN SCFA DAN MINYAK BIJI LABU

Gietri Indah Lestari¹, Putu Oky Ari Tania^{2*}, Dorta Simamora², Jimmy Hadi Widjaja³

¹Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

²Bagian Biomedik Penelitian Biomolekuler, Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

³Bagian Patologi Anatomi, Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
Dukuh Kupang XXV/ 54, Surabaya

*Email: putuoky@uwks.ac.id

Abstrak

Salah satu penyakit inflamasi di usus adalah kolitis ulseratif, yang ditandai dengan beberapa gejala termasuk turunnya berat badan, adanya darah pada feces, demam, serta kontraksi pada panjang usus, yang dapat berpotensi menjadi kanker kolorektal. Penelitian ini bertujuan untuk mengobservasi efikasi dari suplementasi minyak biji labu dan Short Chain Fatty Acids (SCFA) pada pemulihan pemendekan usus mencit model kolitis ulseratif. Metode penelitian adalah eksperimental laboratorium dengan desain simple random sampling. Empat kelompok mencit yaitu K1 kontrol (aquades), K2 kolitis ulseratif (DSS 2% dilanjutkan aquades), K3 (DSS 2% dilanjutkan dengan SCFA), K4 (DSS 2% dilanjutkan dengan SCFA dan minyak biji labu). Hasil Penelitian ini adalah rerata panjang usus pada K1, K2, K3 dan K4 masing-masing adalah 10,73; 9,6; 9,92; dan 10,32. Perbedaan perlakuan tersebut terhadap panjang kolon menunjukkan tidak ada perbedaan di antara kelompok dengan uji ANOVA (p value 0,391). Pemberian SCFA dan minyak biji labu dapat memperbaiki ukuran panjang kolon sebagai indikator pemulihan inflamasi.

Kata kunci: kolitis ulseratif, panjang usus, mencit, DSS 2%

PENDAHULUAN

Perubahan dan evolusi terhadap epidemiologi penyakit *Inflammatory Bowel Disease* (IBD), diperkirakan terkait dengan faktor lingkungan yang berperan dalam perubahan dan modifikasi ekspresi penyakit tersebut (Ananthakrishnan *et al.*, 2018). Terdapat 2 jenis IBD yang merupakan penyakit inflamasi di saluran pencernaan, yaitu *Chrohn's disease* (CD) dan *Ulcerative Colitis* (UC) (Chang *et al.*, 2021).

Gejala yang ditunjukkan pada pasien dengan UC seperti feces yang berdarah, nyeri abdominal serta penurunan berat badan yang sering dan umum seperti mual dan perut kembung (Raouf *et al.*, 2024). Penanganan yang tepat dan cepat pada UC akan mencegah terjadinya komplikasi seperti intestinal fibrosis, fistulas dan kanker kolon (Gelmez *et al.*, 2022), yang akan menambah beban dan angka kesakitan bahkan kematian.

Model hewan coba UC banyak dilakukan dengan pemberian Dextran Sulfate Sodium (DSS) yang dapat menginduksi inflamasi pada usus terutama menyerupai gejala UC pada manusia. DSS adalah bahan yang toksik bagi epitelium kolon dan pemberian dalam jangka pendek mampu untuk mencetuskan inflamasi kolon (Adamkova *et al.*, 2022). Menurut Kwon *et al.* (2022), pada mencit yang diberikan DSS dapat berkembang menjadi kolitis yang ditandai dengan penurunan berat badan, peningkatan *Disease Activity Index* (DAI), skor inflamasi dan pemendekan kolon (Kwon *et al.*, 2021).

Short Chain Fatty Acids (SCFA) adalah metabolit yang dihasilkan oleh fermentasi bakteri dari serat. Metabolit ini penting untuk suplai energi untuk keberlangsungan hidup sel epitel dan meningkatkan fungsi barier dari sel epitel (Kanda *et al.*, 2024). Aktivitas inflamasi dapat ditekan dengan adanya aktivitas antioksidan, yang salah satunya terdapat pada minyak biji labu. Terdapat sekitar 784,61 mg polifenol total pada minyak biji labu, yang terlibat dalam menurunkan oksidan, radikal bebas menurunkan inflamasi (Oh *et al.*, 2024). Sehingga suplementasi SCFA dan minyak biji labu diharapkan dapat menurunkan inflamasi pada mice kolitis akibat DSS yang ditandai dengan pertambahan panjang kolon.

METODE

Mus musculus sebanyak 24 ekor dibagi menjadi 4 kelompok yaitu: kelompok K1, K2, K3 dan K4 yang mendapatkan persetujuan etik dengan nomer 96/SLE/FK/UWKS/2024 melalui komite etik Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.

Kelompok 1: kontrol (diberi air minum steril *ad libitum*)

Kelompok 2: mencit model UC yang diinduksi DSS 2% pada air minumnya selama 5 hari dan diikuti pemberian air minum normal selama 7 hari (Lu *et al.*, 2019)

Kelompok 3: mencit model UC yang diinduksi DSS 2%, diikuti pemberian SCFA (67,5 mM **asetat**, 0,946mM **butirat** dan 25,6mM **propionate**) dalam air minum selama 7 hari (Lee *et al.*, 2022).

Kelompok 4: mencit model UC yang diinduksi DSS 2%, diikuti pemberian minyak Biji labu dosis 100 mg/kg) per oral, dan SCFA (67,5 mM asetat, 0,946mM butirat dan 25,6mM propionate) dalam air minum selama 7 hari (Arslanbas *et al.*, 2020)

Induksi kolitis pada mencit dengan pemberian DSS 2% pada air minum selama 5 hari diikuti dengan perlakuan sesuai dengan kelompoknya selama 7 hari, keesokan harinya, tikus diterminasi dan diukur panjang kolonnya (cm). Analisis statistik menggunakan uji *one way* ANOVA, $\alpha=0,05$ dengan software IBM SPSS statistik 27.

HASIL DAN PEMBAHASAN

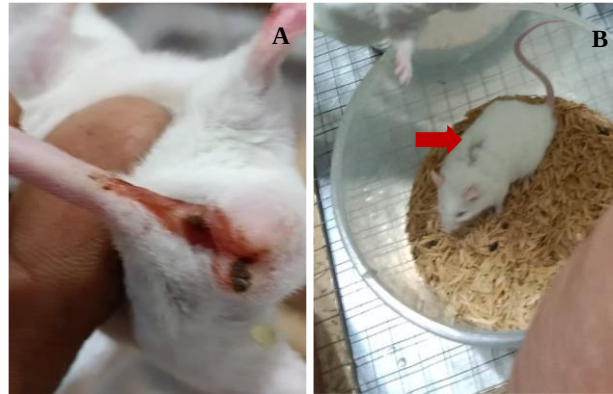
Selama 5 hari pemberian DSS 2% untuk induksi DSS, dilanjutkan dengan pemberian air minum, SCFA maupun kombinasi SCFA dan minyak biji labu, keesokan harinya sebanyak 24 ekor mencit diterminasi untuk diukur panjang kolonnya. Pengukuran kolon dari caecum sampai sekitar 1 cm dari anus. Pengukuran menggunakan penggaris dengan satuan cm dengan merek yang sama. Penampakan dari kolon masing-masing perwakilan kelompok dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Penampang kolon pada masing-masing kelompok

Nampak secara rerata panjang kolon terpanjang terdapat pada kelompok K1 yang tidak diberi perlakuan apapun. Perwakilan kelompok yang hanya di beri DSS 2% yaitu kelompok kolitis setelah 5 hari pemberian DSS, keesokan harinya diterminasi yaitu pada Kelompok UC (Gambar paling kanan). Kelompok UC diketahui mengalami pemendekan kolon.

Pengukuran panjang kolon pada setiap kelompok dilakukan dengan menggunakan penggaris berbahan besi yang lurus dan berskala cm. Pada masing-masing kelompok memiliki rata-rata panjang kolon yaitu pada K1, K2, K3 dan K4 yaitu 10,7; 9,6; 9,9 dan 10,3. Pemberian DSS 2% selama 5 hari juga terbukti dapat menginduksi gejala kolitis yaitu adanya darah dalam feces serta terjadi diare, walaupun tidak semua mencit mengalami penurunan berat badan. Adanya darah dalam feces dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengaruh DSS 2% pada feces (A) dan penampakan fisik pada mencit (B)

Pemberian DSS 2% selama 5 hari dapat menurunkan kondisi pada hewan coba, nampak darah pada feces dan konsistensi feces menjadi encer serta mengalami diare. Selain itu pada rambut-rambut hewan coba menjadi kusam dan terpantau adanya piloerection walaupun tidak terjadi pada semua mencit.

Tabel 1. Tabel pengukuran panjang kolon pada setiap kelompok

No.	Panjang Kolon (cm)				P value
	K1	K2	K3	K4	
1	12,2	10	9,5	10,9	0,391
2	9,6	6,1	11	9,8	
3	11	10,5	9,3	8,6	
4	11,5	9,8	9,9	10,9	
5	10,3	10,7	9,4	10,4	
6	9,8	10,5	10,4	11,3	
Rata-rata	10,7	9,6	9,9	10,3	

Panjang kolon pada kondisi kolitis

Model hewan coba yaitu mencit kolitis pada penelitian ini menggunakan induksi Dextran Sulfate Sodium (DSS) 2 % sebagai pengganti air minum. Pada pemberian DSS 2% menunjukkan adanya penampakan fisik piloerected hair (Gambar 2B.). Pemberian DSS dapat menyebabkan inflamasi pada usus dengan karakteristik fisik dan klinis pada mencit yang mengalami perubahan dibandingkan dengan kelompok kontrol (K1). Berdasarkan (Monteros *et al.*, 2021), karakteristik inflamasi pada usus ditunjukkan dengan penurunan berat badan, anemia, piloerection, dan pembengkakan pada hewan coba.

Inflamasi pada usus juga ditandai dengan pemendekan kolon, hal ini nampak jelas pada mencit yang hanya diberi DSS 2% (UC) pada Gambar 1. *Hallmark* terjadinya kolitis akibat DSS adalah terdapatnya infiltrasi leukosit ke dalam dinding kolon sehingga terjadi kerusakan jaringan yang masif (Meers *et al.*, 2018). Pemendekan usus dalam hal ini kolon mengindikasikan kerusakan intestinal yang berat. Ukuran panjang kolon dapat digunakan sebagai salah satu indikator kerusakan intestinal pada kolitis akibat DSS pada tikus (Li *et al.*, 2022).

Pemberian DSS 2% selama 5 hari terbukti cukup untuk menginduksi inflamasi dan kerusakan intestinal secara akut. Residu sulfat dari DSS menyebabkan ketidakstabilan lapisan mukus dan meningkatkan permeabilitas intestinal sehingga mengakibatkan kerusakan barier epitel (Kanda *et al.*, 2024). Pada penelitian Gao *et al.*, pemberian DSS menyebabkan inflamasi mukosal dan terdapat penurunan jumlah sel B, neutrofil maupun makrofag serta destruksi dari bentuk kriptus usus (Gao *et al.*, 2018).

Pemberian SCFA setelah induksi kolitis menunjukkan adanya perbaikan ukuran panjang kolon dibandingkan tikus yang hanya diinduksi kolitis. Short Chain Fatty Acids memiliki kemampuan untuk mempertahankan barier intestinal (Venegas *et al.*, 2019). Pemberian SCFA pada tikus kolitis dapat menurunkan respon inflamasi pada kolon, namun tidak memberikan perlindungan sebagai anti oksidatif (Sevim and Mergen, 2021). Pada penelitian ini pemberian SCFA pada air minum mencit dapat dilihat pengaruhnya pada panjang kolon pada kelompok K3, rata-rata ukuran panjang kolon lebih besar dari pada kelompok K2, namun tidak ada perbedaan yang signifikan. Konsentrasi SCFA yang digunakan yaitu sodium asetat, butirat dan propionat yang diberikan yaitu masing-masing 67,5 mM asetat, 0,946mM butirat dan 25,6mM propionate. Konsentrasi butirat yang diberikan dalam jumlah yang kecil. Menurut (Lee *et al.*, 2021), Konsentrasi butirat 40mM berperan dalam mempromosikan sel T regulator dan produksi IL-17 dan meningkatkan serta memproteksi mikrobiota usus.

Short Chain Fatty Acids khususnya Butirat memiliki kemampuan meningkatkan fungsi barier epitel, selain itu sodium ini berperan juga sebagai sumber energi utama bagi sel-sel di kolon (Venegas *et al.*, 2019). Pada prosedur transplantasi fecal mikrobiota yang kaya akan SCFA atau pemberian butirat dapat memperbaiki kondisi kebocoran usus (Tan *et al.*, 2021). Namun, hasil yang berbeda dilaporkan oleh (Lee *et al.*, 2021), pemberian SCFA menggunakan model kolitis menunjukkan perbaikan yang signifikan pada inflamasi di kolon, karena pemberian SCFA ini mungkin saja tidak efektif karena metabolisme butirat yang terganggu pada kondisi mukosa yang mengalami inflamasi.

Pada kelompok K4 pemberian SCFA yang digabungkan dengan minyak biji labu dosis 100 mg/kg BB menunjukkan perbaikan kondisi pada usus yaitu terjadi pemanjangan usus, dengan rata-rata 10,3 cm. Biji labu dikenal memiliki berbagai komponen bioaktif seperti senyawa protein, serat dan lemak, serta polifenol yang dapat berperan sebagai antioksidan (Laaraj *et al.*, 2023). Selain itu kandungan karotenoid dapat diketahui sebagai *intestinal protective*, tokoferol yang dikandungnya juga berperan sebagai antioksidan yang dapat mengatasi (*Scavenger*) radikal bebas (Nascimento *et al.*, 2021). Tokoferol khususnya α -tokoferol memiliki peran penting dalam meregulasi transkripsi gen dan membantu pengaturan proliferasi dan diferensiasi sel, adhesi sel dan respon imun (Singh and Kumar, 2024). Sehingga pemberian biji labu dan SCFA dapat digunakan sebagai pemulihan inflamasi akibat kolitis dan memperbaiki kelimpahan bakteri di usus sehingga akan terjadi perbaikan penyakit.

KESIMPULAN

Pemberian SCFA dan minyak biji labu merupakan kombinasi yang dapat memulihkan inflamasi yang ditandai dengan peningkatan ukuran panjang kolon yang tidak berbeda dengan kondisi normal (*p value* 0,391).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Universitas Wijaya Kusuma Surabaya melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat yang telah memberikan bantuan pendanaan pada penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- Adamkova, P. *et al.* (2022) 'veterinary sciences Dextran Sulphate Sodium Acute Colitis Rat Model : A Suitable Tool for Advancing Our Understanding of Immune and Microbial Mechanisms in the Pathogenesis of Inflammatory Bowel Disease', pp. 1–23.
- Ananthakrishnan, A.N. *et al.* (2018) 'Environmental triggers in IBD: A review of progress and evidence', *Nature Reviews Gastroenterology and Hepatology*, 15(1), pp. 39–49. Available at: <https://doi.org/10.1038/nrgastro.2017.136>.
- Arslanbas, E. *et al.* (2020) 'Anti-inflammatory activity of Turkey source pumpkin seed oil in rat edema model', *Acta Poloniae Pharmaceutica - Drug Research*, 77(2), pp. 305–312. Available at: <https://doi.org/10.32383/APPDR/118962>.
- Chang, C.S. *et al.* (2021) 'Identification of a gut microbiota member that ameliorates DSS-induced colitis in intestinal barrier enhanced Dusp6-deficient mice', *Cell Reports*, 37(8). Available at: <https://doi.org/10.1016/j.celrep.2021.110016>.
- Gao, X. *et al.* (2018) 'Chronic stress promotes colitis by disturbing the gut microbiota and triggering immune system response', *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 115(13), pp. E2960–E2969. Available at: <https://doi.org/10.1073/pnas.1720696115>.
- Gelmez, E. *et al.* (2022) 'Characterization of Maladaptive Processes in Acute, Chronic and Remission Phases of Experimental Colitis in C57BL/6 Mice', *Biomedicines*, 10(8), pp. 1–18. Available at: <https://doi.org/10.3390/biomedicines10081903>.
- Kanda, S. *et al.* (2024) 'Dietary Fiber Deficiency Accelerates Colitis in Mice in the Short Term Independent of Short-Chain Fatty Acids', *Gastroenterology Insights*, 15(3), pp. 730–743. Available at: <https://doi.org/10.3390/gastroent15030052>.
- Kwon, J. *et al.* (2021) 'DSS-induced colitis is associated with adipose tissue dysfunction and disrupted hepatic lipid metabolism leading to hepatosteatosis and dyslipidemia in mice', *Scientific Reports*, 11(1), pp. 1–16. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-84761-1>.
- Laaraj, S. *et al.* (2023) 'Immunostimulant and Pharmacological Activities , of Cucurbita Maxima Seeds on Humoral and Cellular Immunity Cells and their Functions Abstract ', pp. 1–13. Available at: <https://doi.org/10.2174/0118749445274775231204095205>.
- Lee, J.G. *et al.* (2022) 'Impact of short-chain fatty acid supplementation on gut inflammation and microbiota composition in a murine colitis model', *Journal of Nutritional Biochemistry*, 101, p. 108926. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2021.108926>.
- Li, W. *et al.* (2022) 'Taxifolin Alleviates DSS-Induced Ulcerative Colitis by Acting on Gut Microbiome to Produce Butyric Acid', *Nutrients*, 14(5). Available at: <https://doi.org/10.3390/nu14051069>.
- Lu, J. *et al.* (2019) 'Escherichia coli promotes DSS-induced murine colitis recovery through activation of the TLR4/NF-κB signaling pathway', *Molecular Medicine Reports*, 19(3), pp. 2021–2028. Available at: <https://doi.org/10.3892/mmr.2019.9848>.
- Meers, G.K. *et al.* (2018) 'Impaired resolution of dss-induced colitis in mice lacking the glucocorticoid receptor in myeloid cells', *PLoS ONE*, 13(1), pp. 1–15. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190846>.
- Monteros, M.J.M. *et al.* (2021) 'Probiotic lactobacilli as a promising strategy to ameliorate disorders associated with intestinal inflammation induced by a non-steroidal anti-inflammatory drug', *Scientific Reports*, 11(1), pp. 1–15. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-80482-z>.
- Nascimento, R. de P. do *et al.* (2021) 'Review on the potential application of non-phenolic

- compounds from native Latin American food byproducts in inflammatory bowel diseases', *Food Research International*, 139(July 2020). Available at: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109796>.
- Oh, J. et al. (2024) 'Evaluation of Antioxidant Effects of Pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) Seed Extract on Aging- and Menopause-Related Diseases Using Saos-2 Cells and Ovariectomized Rats', *Antioxidants*, 13(2). Available at: <https://doi.org/10.3390/antiox13020241>.
- Raouf, Z. et al. (2024) 'Colitis-Induced Small Intestinal Hypomotility Is Dependent on Enteroendocrine Cell Loss in Mice', *Cmgh*, 18(1), pp. 53–70. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jcmgh.2024.02.017>.
- Sevim, M. and Mergen, A. (no date) 'The Effect of Short-chain Fatty Acid Supplementation on Acute Colonic Inflammation in Rats Fed With Western Diet : Role of the Peroxisome'.
- Singh, A. and Kumar, V. (2024) 'Grain & Oil Science and Technology Pumpkin seeds as nutraceutical and functional food ingredient for future : A review', *Grain & Oil Science and Technology*, 7(1), pp. 12–29. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.gaost.2023.12.002>.
- Venegas, D.P. et al. (2019) 'Short chain fatty acids (SCFAs)mediated gut epithelial and immune regulation and its relevance for inflammatory bowel diseases', *Frontiers in Immunology*, 10(MAR). Available at: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2019.00277>.

Artikel Penelitian

PERAN KECERDASAN BUATAN DALAM KESEHATAN MASYARAKAT GLOBAL

Mohammad Yusuf Alamudi^{1,2,3,4*}, Henry Sudiyanto¹, Nurwidji¹, Sulis Diana¹, Dhonna Anggreni¹, Elyana Mafticha¹, Eka Diah Kartiningrum¹, Arief Fardiansyah¹

¹Stikes Majapahit Mojokerto

²UIN Sunan Ampel Surabaya

³APIDA Jawa Timur

⁴MYA.Corp

*Email: myusufalamudi@gmail.com

Abstrak

Latar Belakang: Kata “kesehatan masyarakat” merupakan salah satu kata yang paling sering digunakan oleh para pembuat kebijakan, perencana, penyedia layanan kesehatan, dan akademisi. Kata ini merupakan salah satu alat terpenting untuk menjaga kesehatan bangsa serta untuk pembangunan secara keseluruhan. Kesehatan masyarakat bekerja untuk memantau wabah penyakit, baik akut maupun kronis, untuk mencegah cedera, dan untuk memahami distribusi faktor risiko di masyarakat. Kecerdasan buatan (AI) berpotensi meningkatkan kemampuan kesehatan masyarakat untuk meningkatkan kesehatan semua orang di semua komunitas. *Tujuan:* menentukan Peran Kecerdasan Buatan dalam Kesehatan Masyarakat Global. *Metode:* Metodologi yang digunakan melibatkan tinjauan pustaka atau analisis makalah yang dikumpulkan dari tahun 1980 hingga 2024 melalui mesin pencari Google. Selanjutnya, sumber dikumpulkan, diidentifikasi, dan dievaluasi. *Laporan penelitian ini menggunakan frasa kesehatan masyarakat dan AI. Perburuan tersebut terjadi pada tahun 2024 dari bulan Juli hingga November. Artikel-artikel dalam koleksi ini diterbitkan dalam bahasa Inggris dan Indonesia di jurnal nasional dan internasional, analisis dengan Vosviewer. Hasil :* Berdasarkan analisis menggunakan Vosviewer, ditemukan bahwa kesehatan masyarakat terkait dengan AI meliputi big data, data mining, machine learning, deep learning, algoritma, global health informatics. *Penelitian kesehatan masyarakat dan AI dilakukan antara tahun 2018 hingga 2024 dan masih terbuka untuk dikaji. Kesimpulan:* AI memiliki peran penting dalam kesehatan masyarakat, terutama dalam kaitannya dengan big data, kebijakan kesehatan, dan perawatan kesehatan.

Kata kunci: AI, Global, Kesehatan masyarakat

PENDAHULUAN

Artificial intelligence (AI), sebuah istilah yang diciptakan oleh Profesor Emeritus dari Stanford, John McCarthy pada tahun 1955, didefinisikan bahwa Artificial intelligence adalah ilmu pengetahuan dan teknik untuk membuat mesin yang cerdas, terutama program komputer yang cerdas. Hal ini terkait dengan tugas menggunakan komputer untuk memahami kecerdasan manusia tanpa indra biologis (Manning, 2020). Dengan demikian dapat dipahami bahwa kecerdasan buatan adalah simulasi proses kecerdasan manusia dalam wujud sistem komputer yang canggih dengan kemampuan untuk meningkatkan efisiensi kualitas hidup manusia. AI bergerak sesuai dengan konsep machine learning yaitu mesin yang dirancang untuk belajar sendiri tanpa instruksi pengguna dan internet of things dimana sensor dan perangkat lunak disematkan pada suatu objek untuk berkomunikasi, mengontrol, menghubungkan, dan berbagi informasi dengan perangkat lain selama masih terhubung ke Internet. Kedua konsep ini ditambah keterampilan kognitif dan aturan-aturan algoritma membuat AI dapat bekerja untuk memberikan data yang diinginkan dengan lebih akurat dan realistis (Zebua,dkk 2023).

Kesehatan masyarakat adalah apa yang dilakukan oleh suatu bangsa bersama-sama sebagai masyarakat untuk menciptakan dan memastikan kondisi di mana setiap orang dapat menjadi sehat.

Secara berkala, keadaan menuntut perubahan dramatis dalam cara-cara di mana kesehatan yang optimal dipromosikan. Beberapa tahun yang lalu, bertepatan dengan fokus baru pada faktor penentu sosial dan lingkungan kesehatan, terjadi perubahan untuk memperluas program lembaga kesehatan masyarakat tradisional untuk melembagakan kolaborasi lintas sektor yang lebih besar dan pendekatan di seluruh masyarakat untuk menjangkau seluruh populasi dan mengatasi ketidakadilan kesehatan. Kerangka kerja Kesehatan Masyarakat 3.0 yang muncul sekitar waktu ini dimaksudkan untuk memperluas cakupan praktik kesehatan masyarakat. Salah satu dimensi penting dari kerangka kerja ini menyerukan sektor publik dan swasta untuk bekerja sama untuk membuat data geografis terperinci secara real-time tersedia lebih luas (Chetty R,dkk 2016; DeSalvo,dkk 2017). Tujuan penelitian ini adalah menentukan Peran Kecerdasan Buatan dalam Kesehatan Masyarakat Global.

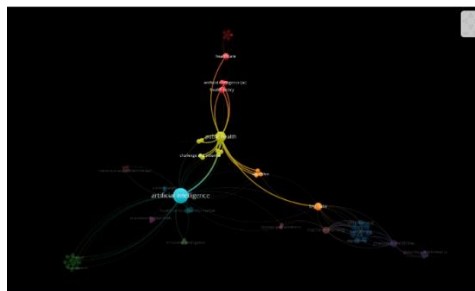
METODE

Metodologi yang digunakan melibatkan tinjauan pustaka atau analisis makalah yang dikumpulkan dari tahun 1980 hingga 2024 melalui mesin pencari Google. Selanjutnya, sumber dikumpulkan, diidentifikasi, dan dievaluasi. Laporan penelitian ini menggunakan frasa kesehatan masyarakat dan AI. Koleksi literatur dilakukan pada tahun 2024 dari bulan Juli hingga November. Artikel-artikel dalam koleksi ini diterbitkan dalam bahasa Inggris dan Bahasa Indonesia di jurnal nasional dan internasional, kemudian dianalisis dengan Vosviewer.

HASIL DAN PEMBAHASAN

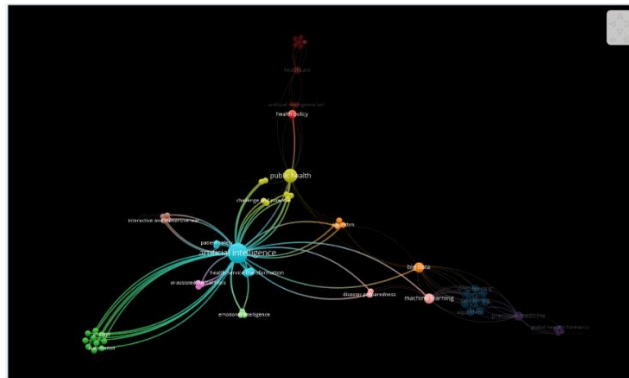
Kecerdasan buatan (AI) berkembang pesat. Situasi ini telah menghasilkan minat yang signifikan dari berbagai industri. Salah satu pilar AI adalah pengembangan mesin untuk melakukan tugas-tugas yang secara tradisional dikaitkan dengan kecerdasan manusia, seperti memecahkan masalah yang kompleks dan membuat keputusan yang kompleks. AI juga terkait dengan pembelajaran mesin, yaitu pembuatan algoritma yang memungkinkan komputer untuk belajar dari data. Pembelajaran mesin dikaitkan dengan pemrosesan bahasa alami, visi komputer, pengenalan suara, dan permainan. Selanjutnya, pembelajaran mesin tingkat lanjut telah mengarah pada pengembangan pembelajaran mendalam, yang meningkatkan kinerja AI pada tugas-tugas seperti pengenalan gambar dan suara melalui analisis data dalam jumlah besar ((Rahwan, dkk, 2019, Topol and Eric, 2019, Zeffass, dkk,2020).

Pembelajaran mendalam adalah metode AI yang mengajarkan dan melatih komputer untuk berpikir seperti manusia, sedangkan logika Fuzzy, di sisi lain, mengacu pada sistem yang meniru cara orang membuat penalaran dan keputusan kognitif. AI digunakan dalam organisasi untuk membantu operasi sehari-hari. Penggunaan AI diperkirakan akan tumbuh secara eksponensial, mencapai 50% dari konsumsi di seluruh dunia pada tahun 2030. AI telah menunjukkan potensi besar untuk mengubah kesehatan masyarakat dengan meningkatkan pencegahan, diagnosis, dan pengobatan penyakit. AI telah diterapkan di berbagai bidang kesehatan masyarakat (Ahmad, dkk,2021, Kocher, Geeta, and Kumar,2021, Theodosiou, dkk 2023). Berdasarkan Vosviewer dengan menggunakan analisis hubungan didapatkan hasil bahwa Kesehatan masyarakat memiliki hubungan dengan Kesehatan masyarakat (Gambar 1).



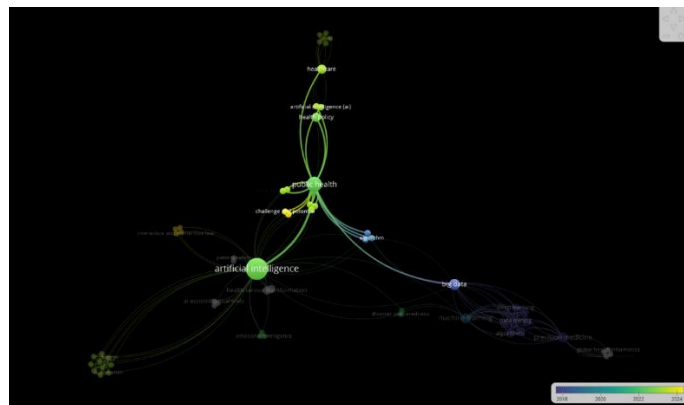
Gambar 1. Hasil analisis dengan menggunakan Vosviewer bahwa ada hubungan antara Kesehatan masyarakat dan Artificial intelegent.

Artificial intelegent dan Kesehatan masyarakat memiliki hubungan dengan big data, machine learning, ai-assisted clinical trial, algoritma, health policy (Gambar 2).

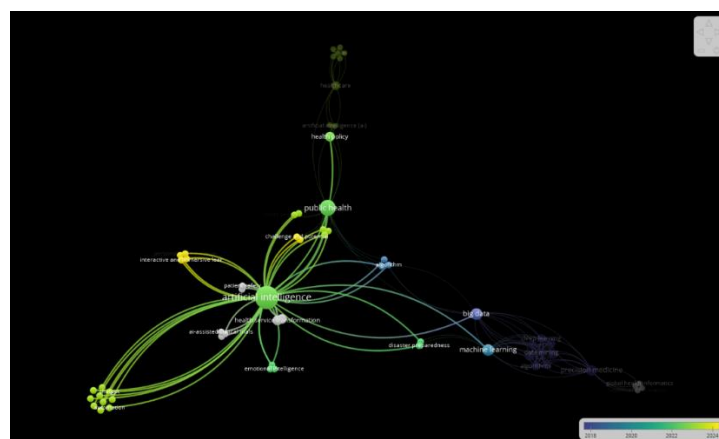


Gambar 2. Hasil analisis dengan menggunakan Vosviewer bahwa ada hubungan antara dan Artificial intelegent dan Kesehatan masyarakat

Berdasarkan kajian literatur terhadap Kesehatan masyarakat dan Artificial intelegent, paling banyak ditemukan pada tahun 2018 sampai dengan 2024 (Gambar 3 a dan 3 b).



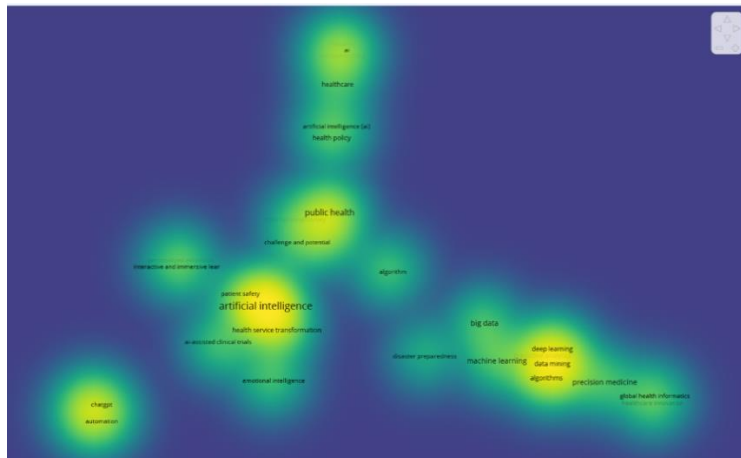
A



B

Gambar 3. Kajian literatur dengan menggunakan Kesehatan masyarakat dan *artificial intelligence* (A). Kajian literatur dengan menggunakan *artificial intelligence* dan Kesehatan masyarakat (B).

Berdasarkan hasil densitas dari Vosviewer didapatkan hasil bahwa *artificial intelligence* telah banyak dilakukan, namun untuk Kesehatan masyarakat belum banyak dilakukan (Gambar 4).



Gambar 4. Hasil analisis dengan menggunakan densitas dari Vosviewer.

Kemampuan sistem AI telah merevolusi kesehatan masyarakat secara positif. Teknologi ini membantu para profesional kesehatan masyarakat untuk merespons wabah penyakit dengan lebih efektif dan cepat serta mengurangi dampak buruk pada masyarakat. AI juga dapat memproses sejumlah besar data dalam satu waktu dengan cepat, sehingga dapat melakukan tugas pengenalan gambar atau citra dan mengolahnya menjadi data yang bermakna. Proses pengenalan citra juga sangat berguna dalam kesehatan masyarakat untuk menganalisis data atau hasil dengan cepat dan akurat. Pengenalan citra memainkan peran penting dalam kesehatan masyarakat, yang memungkinkan dokter untuk mendeteksi jenis penyakit infeksi. AI merupakan topik yang sedang berkembang di bidang kesehatan masyarakat. Dalam beberapa tahun terakhir, AI telah menunjukkan potensi besar untuk meningkatkan upaya kesehatan masyarakat, termasuk pengawasan penyakit, deteksi wabah, dan pengambilan keputusan klinis. Selain itu, aplikasi AI telah digunakan untuk membantu mengidentifikasi pasien, memprediksi hasil pasien, dan mendiagnosis penyakit pada orang yang berisiko terkena penyakit tertentu. Pakar kesehatan masyarakat menggunakan AI untuk menganalisis kumpulan data kesehatan yang besar untuk lebih memahami penyakit dan tren Kesehatan (Yu,dkk 2018, Panch, dkk, 2019, Morgenstern, dkk,2021)

AI juga dapat membantu mengidentifikasi pola dan tren dalam data yang mungkin sulit dipahami manusia. Secara keseluruhan, hasil dari AI dalam konteks perawatan kesehatan dapat digunakan untuk membuat keputusan kebijakan kesehatan masyarakat yang lebih baik. AI telah berhasil meningkatkan kesehatan masyarakat; namun, hal ini belum membuat AI berhasil mencapai titik kritis untuk melindungi dan meningkatkan kesehatan masyarakat. Oleh karena itu, ada kebutuhan untuk meningkatkan AI yang ada atau membuat alat AI baru untuk meningkatkan kepercayaan pada sistem ini, terutama ketika diterapkan pada kasus atau kejadian nyata. Pada saat yang sama, pihak-pihak terkait perlu melihat secara positif cara mengatasi hambatan dalam pengembangan teknologi terkini untuk memastikan adopsi teknologi maju dan progresif (Panch, dkk, 2019, Morgenstern, dkk,2021)

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis menggunakan Vosviewer, ditemukan bahwa kesehatan masyarakat terkait dengan AI meliputi big data, data mining, machine learning, deep learning, algoritma, global health informatics. Penelitian kesehatan masyarakat dan AI dilakukan antara tahun 2018 hingga 2024 dan masih terbuka untuk dikaji. AI memiliki peran penting dalam kesehatan masyarakat, terutama dalam kaitannya dengan big data, kebijakan kesehatan, dan perawatan kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Tanveer, Dongdong Zhang, Chao Huang, Hongcai Zhang, Ningyi Dai, Yonghua Song, and Huanxin Chen." (2021).Artificial intelligence in sustainable energy industry: Status Quo, challenges and opportunities." *Journal of Cleaner Production* 289 (2021): 125834. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.125834>
- Budd, J., Miller, B.S., Manning, E.M. et al. 2020. Digital technologies in the public-health response to COVID-19. *Nat Med* 26, 1183–1192: <https://doi.org/10.1038/s41591-020-1011-4> .
- Chetty R, Stepner M, Abraham S, Lin S, Scuderi B, Turner N, et al. 2016.The association between income and life expectancy in the United States, 2001–2014. *JAMA*.;315(16):1750–66.
- DeSalvo KB, Wang YC, Harris A,Auerbach J, Koo D, O’Carroll P. 2017.Public Health 3.0: a call to action for public health to meet the challenges of the 21st century. *Prev Chronic Dis*.;14:E78.
- Kocher, Geeta, and Gulshan Kumar. (2021) "Machine learning and deep learning methods for intrusion detection systems: recent developments and challenges." *Soft Computing* 25, no. 15 (2021): 9731-9763. <https://doi.org/10.1007/s00500-021-05893-0>
- Morgenstern, Jason D., Laura C. Rosella, Mark J. Daley, Vivek Goel, Holger J. Schünemann, and Thomas Piggott.(2021)"“AI’s gonna have an impact on everything in society, so it has to have an impact on public health”: a fundamentalqualitative descriptive study of the implications of artificial intelligence for public health." *BMC Public Health* 21(2021): 1-14. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-10030-x>
- Panch, Trishan, Jonathan Pearson-Stuttard, Felix Greaves, and Rifat Atun. (2019)"Artificial intelligence: opportunities andrisks for public health." *The Lancet Digital Health* 1, no. 1 (2019): e13-e14. [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(19\)30002-0](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(19)30002-0)
- Ribeiro, Marco Tulio, Sameer Singh, and Carlos Guestrin. 2018."Anchors: High-precision model-diagnostic explanations." In *Proceedings of the AAAI conference on artificial intelligence*, vol. 32, no. 1. 2018.<https://doi.org/10.1609/aaai.v32i1.11491>
- Rahwan, lyad, Manuel Cebrian, Nick Obradovich, Josh Bongard, Jean-François Bonnefon, Cynthia Breazeal, Jacob W. Crandall et al. (2019). "Machine behaviour." *Nature* 568, no. 7753 (2019): 477-486. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1138-y>
- Theodosiou, Anastasia A., and Robert C. Read. (2023)."Artificial intelligence, machine learning and deep learning: Potential resources for the infection clinician." *Journal of Infection* (2023). <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2023.07.006>
- Topol, Eric J. (2019) "High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence." *Nature medicine* 25, no. 1 (2019): 44-56. <https://doi.org/10.1038/s41591-018-0300-7>
- Yu, Kun-Hsing, Andrew L. Beam, and Isaac S. Kohane. (2018)"Artificial intelligence in healthcare." *Nature biomedicalengineering* 2, no. 10 (2018): 719-731. <https://doi.org/10.1038/s41551-018-0305-z>
- Zebua S,dkk. 2023.Peran Teknologi Kecerdasan Buatan Dalam Upaya Mengentaskan Ketimpangan Sosial Di Indonesia. *Jurnal Manajemen Retail Indonesia*, Volume 4 No. 2 Agustus 2023
- Zerfass, Ansgar, Jens Hagelstein, and Ralph Tench. (2020) "Artificial intelligence in communication management: a crossnational study on adoption and knowledge, impact, challenges and risks." *Journal of Communication Management* 24, no. 4 (2020): 377-389. <https://doi.org/10.1108/JCOM-10-2019-0137>

Artikel Penelitian

EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN CENGKEH (*Syzygium aromaticum*) DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN BIOFILM *Candida albicans* ATCC 14053

Firdausi Nuzula¹, Masfufatun^{2*}

Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya¹

Departemen Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya^{2*}

Alamat: Jl. Dukuh Kupang XXV No.54, Dukuh Kupang, Kec. Dukuh Pakis, Surabaya

*Email: masfufatun@uwks.ac.id

Abstrak

Candida albicans merupakan salah satu jenis *Candida* yang banyak ditemukan di lingkungan dan termasuk mikrobiota normal. *Candida albicans* bisa menjadi patogen ketika keseimbangannya terganggu, sehingga akan menyebabkan infeksi. Infeksi jamur yang disebabkan oleh *Candida* disebut sebagai kandidiasis. Antijamur yang banyak digunakan saat ini yaitu azole, polien, echinocadin, allylamine, dan fluoropyrimidine. Resistensi antijamur terhadap biofilm diperkirakan 10.000 kali lipat dibanding dalam wujud planktonik. Hampir seluruh bagian cengkeh dapat dimanfaatkan mulai dari daun, bunga, dan rantingnya. Daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dapat digunakan untuk mengobati penyakit infeksi salah satunya kandidiasis. Pada uji fitokimia ekstrak daun cengkeh terdapat kandungan flavonoid, tanin, saponin, terpenoid, dan alkaloid. Desain penelitian yang digunakan adalah eksperimental murni dengan pendekatan post test control group only desain. Uji aktivitas antibiofilm ekstrak etanol daun cengkeh menggunakan metode microtiter plate biofilm assay. Hasil uji aktivitas antibiofilm menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak etanol daun cengkeh (*S. aromaticum*) yang memiliki aktivitas menghambat pertumbuhan biofilm *C. albicans* dengan persentase aktivitas tertinggi terdapat pada konsentrasi 20%. Penentuan nilai MBIC₅₀ dilakukan dengan menggunakan analisis probit, sehingga diperoleh konsentrasi ekstrak etanol daun cengkeh (*S. aromaticum*) yang dapat menghambat 50% pertumbuhan biofilm *C. albicans* terletak pada konsentrasi 0,22%.

Kata kunci: Biofilm, *Candida albicans*, Daun cengkeh, Kandidiasis

PENDAHULUAN

Candida merupakan genus jamur yang sering ditemukan di lingkungan, terutama pada daerah beriklim tropis (Mbatu *et al.*, 2018). *Candida albicans* merupakan jenis *Candida* yang paling banyak ditemukan dan termasuk mikrobiota normal (Khafidhoh *et al.*, 2015). *C. albicans* bisa menjadi patogen ketika keseimbangannya terganggu, sehingga menyebabkan infeksi. Infeksi jamur yang disebabkan oleh *Candida* disebut sebagai kandidiasis (Masfufatun *et al.*, 2014).

Di Indonesia angka kejadian kandidiasis sekitar 20-25% (Puspitasari *et al.*, 2019). Terjadinya kekambuhan kandidiasis berhubungan dengan patogenisitas dari *C. albicans*, salah satunya didukung oleh kemampuan dalam pembentukan biofilm. Tahapan pembentukan biofilm meliputi tahap perlekatan, pembentukan mikrokoloni, pembentukan biofilm, pematangan, dan dispersi sel. Biofilm tersusun dari berbagai jenis sel, melekat di permukaan biotik maupun abiotik serta tertanam pada lapisan yang disebut matriks eksopolisakarida (Gulati *et al.*, 2016).

Antijamur yang banyak digunakan saat ini yaitu azole, polien, echinocadin, allylamine, dan fluoropyrimidine. Resistensi antijamur terhadap biofilm diperkirakan 10.000 kali lipat dibanding dalam wujud planktonik. Resistensi antijamur terjadi karena adanya komponen pembentuk biofilm yang kompleks sehingga antijamur menjadi lebih sulit untuk bekerja (Sharma *et al.*, 2016).

Dibutuhkan suatu upaya untuk menghambat pertumbuhan baik dalam wujud planktonik maupun biofilm. Salah satunya dengan menggunakan bahan alam. Menurut penelitian yang telah dilakukan, terdapat efek antibiofilm dari nanoemulsi minyak atsiri cengkeh terhadap

Staphylococcus aureus dengan MIC 0,62 mg/mL, dan terhadap *C. albicans* dengan MIC 50 mg/mL (Shehabeldine *et al.*, 2023).

Daun cengkeh (*S. aromatum*) dapat digunakan untuk mengobati penyakit infeksi salah satunya kandidiasis. Pada fitokimia ekstrak daun cengkeh, baik ekstrak kasar maupun terpurifikasi terdapat kandungan flavonoid, tanin, saponin, terpenoid, dan alkaloid (Novema *et al.*, 2022).

METODE

Desain penelitian yang digunakan yaitu eksperimental murni dengan pendekatan *post test control group only desain*. Metode yang digunakan untuk uji aktivitas antibiofilm ekstrak etanol daun cengkeh yaitu *microtiter plate biofilm assay*.

1. Ekstraksi daun cengkeh

Metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi. Menyiapkan serbuk simplisia sebanyak 995g kemudian memasukkannya ke dalam maserator. Menambahkan pelarut etanol 96%. Setelah itu mendinginkan hingga seluruh serbuk simplisia terendam selama 3x24 jam sembari diaduk secara berkala. Kemudian campuran tersebut disaring dan ampasnya direndam kembali menggunakan etanol 96% yang baru. Proses penyaringan lanjutan akan dilakukan sebanyak 2 kali menggunakan etanol 96%. Ekstrak cair disatukan dan dipekatkan menggunakan *rotary evaporator vacuum* pada suhu 78°C sampai menghasilkan ekstrak kental (Wahyulianingsih *et al.*, 2016).

2. Konsentrasi ekstrak

Setiap perlakuan membutuhkan 4 kali pengulangan pada 8 kelompok uji maka konsentrasi yang digunakan di setiap perlakuan adalah 20%, 10%, 5%, 2,5%, 1,25%, 0,63%, 0,31%, 0,16%. Ekstrak kental daun cengkeh yang telah jadi ditimbang dimulai pada konsentrasi yang terbesar yaitu 20%. Kemudian dimasukkan ke dalam botol vial. Larutan ekstrak kental daun cengkeh dicairkan menggunakan pelarut *dimethyl sulfoxide* (DMSO) sesuai dengan konsentrasi yang diinginkan.

3. Regenerasi dan pembuatan inokulum *C. albicans*

Isolat yang disimpan dalam gliserol harus diregenerasi terlebih dahulu. Isolat diinokulasi sebanyak 1 ose dengan metode streak plate atau menggoreskan koloni. Selanjutnya, media SDA baru diinkubasi menggunakan inkubator selama 2-3 hari sehingga akan terbentuk koloni tunggal *C. albicans*. Selanjutnya, dilakukan Inokulasi pada media SDB selama 18-20 jam pada suhu ruangan menggunakan *shaker* dengan kecepatan 120 rpm menghasilkan inokulum.

4. Uji Pertumbuhan Biofilm

Suspensi *C.albicans* sebanyak 100 µl dimasukkan ke dalam sumuran pada baris A-D, kolom 1-8, 9, dan 10 diinkubasi pada suhu 37°C selama 2 jam. Selanjutnya, setiap sumuran dicuci 2 kali menggunakan PBS. Sel planktonik *C.albicans* yang tidak menempel dibuang secara perlahan dengan dibalik dan dituangkan di atas tisu hingga didapatkan *C.albicans* yang menempel pada *microplate*. Ditambah dengan 100 µl ekstrak dalam konsentrasi 20%, 10%, 5%, 2,5%, 1,25%, 0,63%, 0,31%, 0,16%, RPMI (untuk kontrol positif, negatif, dan blanko media), dan flukonazol (untuk kontrol positif). Suspensi *C.albicans* sebanyak 50 µl juga dimasukkan ke dalam sumuran pada baris G dan H untuk blanko sampel. Diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam (Zhu *et al.*, 2023).

5. Uji hambatan pertumbuhan biofilm

Setiap sumuran dicuci sebanyak 2 kali menggunakan PBS. Sel-sel planktonik *C.albicans* yang tidak menempel dihilangkan secara perlahan dengan dibalik dan dituangkan di atas tisu sehingga didapatkan *C.albicans* yang menempel pada *microplate*. Biofilm difiksasi menggunakan metanol selama 15 menit kemudian dikeringkan pada suhu kamar. Selanjutnya, ditambahkan larutan 0,1% kristal violet pada setiap sumuran untuk pewarnaan selama 30 menit pada suhu kamar. Selanjutnya, dicuci sebanyak 3 kali menggunakan PBS. Menambahkan etanol 96% pada setiap sumuran kemudian diinkubasi selama 1 jam pada suhu kamar dan diukur menggunakan *microplate reader* (Zhu *et al.*, 2023).

6. Minimum Biofilm Inhibitory Concentration (MBIC₅₀)

MBIC₅₀ merupakan konsentrasi ekstrak etanol daun cengkeh paling rendah yang bisa menghambat 50% pertumbuhan dari biofilm *C. albicans*. Nilai MBIC₅₀ ditentukan dengan menggunakan data OD pertumbuhan yang dikonversi menjadi % hambatan pertumbuhan dan dianalisis dengan probit SPSS (Gupta *et al.*, 2016).

7. Analisis data

Metode analisis data hasil penelitian dilakukan menggunakan analisis statistik SPSS (*Statistical Product of Service Solution*). Jika data yang kurang dari 50 maka uji normalitas yang dipakai adalah uji Shapiro-wilk. Selanjutnya, dilakukan uji homogenitas menggunakan uji Levene jika terbukti bahwa data berdistribusi normal atau mendekati normal.

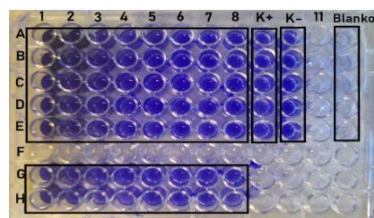
Uji *One-Way Anova* digunakan untuk melihat perbedaan pertumbuhan *C. albicans* pada variasi konsentrasi ekstrak etanol daun cengkeh. Akan tetapi, jika data yang dihasilkan tidak normal dan tidak homogen maka menggunakan uji non parametrik yaitu *kruskal-wallis*. Uji *Post Hoc* merupakan uji lanjutan untuk menganalisis kelompok uji manakah yang memiliki perbedaan secara signifikan. Selanjutnya, untuk mengetahui MBIC₅₀ maka dilakukan dengan analisis probit SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik Daun Cengkeh

Daun cengkeh diperoleh dari Kecamatan Jatirejo, Kabupaten Mojokerto. Daun cengkeh yang telah dipetik, dicuci, dan dikeringkan dengan angin selama satu minggu. Kemudian, daun cengkeh dihaluskan menggunakan blander hingga menjadi serbuk. Serbuk daun cengkeh yang didapatkan sebanyak 995g. Pembuatan ekstrak etanol daun cengkeh menggunakan metode maserasi menghasilkan ekstrak daun cengkeh sebanyak 156g dengan warna coklat kehijauan.

2. Uji Deteksi Pertumbuhan Biofilm



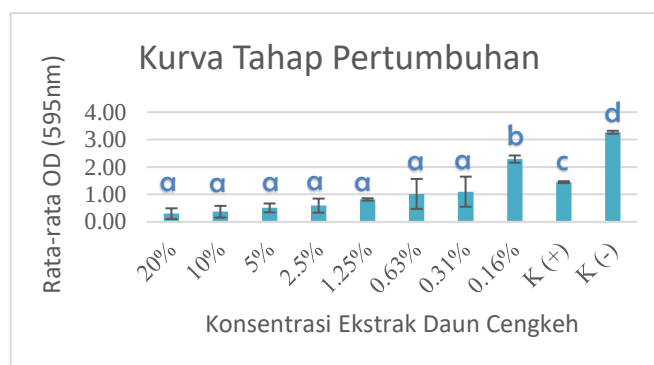
Gambar 1. Pertumbuhan Biofilm

Berdasarkan Gambar 1. diperoleh hasil bahwa ekstrak daun cengkeh dengan konsentrasi 20% setelah pemberian kristal violet memiliki warna ungu pudar. Semakin kecil konsentrasi, maka warna ungu yang dihasilkan semakin pekat artinya semakin tinggi tingkat kepadatan biomassa biofilmnya. Warna ungu yang paling pekat terdapat pada kelompok kontrol negatif. Selanjutnya, dilakukan pengukuran nilai *Optical Density* yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. OD Pertumbuhan Biofilm

Replikasi	Konsentrasi Ekstrak Cengkeh								Kontrol	
	20%	10%	5%	2.5%	1.25%	0.63%	0.31%	0.16%	K (+)	K (-)
1	0.24	0.22	0.28	0.69	0.87	1.31	1.38	2.47	1.42	3.21
2	0.52	0.12	0.44	0.72	0.81	1.31	1.44	2.34	1.49	3.28
3	0.42	0.47	0.67	0.15	0.84	1.38	1.43	2.24	1.47	3.35
4	0.02	0.67	0.66	0.81	0.75	0.08	0.15	2.11	1.41	3.22
Rata-rata	0.30	0.37	0.51	0.59	0.82	1.02	1.10	2.29	1.45	3.27
Std	0.19	0.21	0.16	0.26	0.04	0.55	0.55	0.13	0.03	0.05

Pada Tabel 1. dilakukan replikasi sebanyak empat kali dengan didapatkannya nilai OD rata-rata tertinggi dan terendah pada kelompok uji dengan konsentrasi 0,16% dan 20%. Pada konsentrasi 0,16% didapatkan nilai OD yaitu 2,29 artinya daya hambat ekstrak daun cengkeh pada tahap pertumbuhan biofilm *C. albicans* semakin rendah dan pada konsentrasi 20% memiliki OD yaitu 0,30 artinya daya hambat ekstrak daun cengkeh pada tahap pertumbuhan biofilm *C. albicans* semakin tinggi sehingga pertumbuhan biofilm *C. albicans* semakin rendah. Sedangkan, untuk kelompok kontrol nilai OD tertinggi terdapat pada kontrol negatif (K-) karena kelompok kontrol negatif tidak diberikan perlakuan apapun terhadap sel *C. albicans* yang tumbuh pada *microplate*.



abc superscript bila memuat huruf sama berarti tidak ada perbedaan yang bermakna

Gambar 2. Hasil Uji Post hoc Biofilm *C. albicans* Tahap Pertumbuhan

Hasil uji *Post hoc* kelompok yang berbeda secara signifikan terdapat pada konsentrasi 0,16%, kontrol positif, dan kontrol negatif sedangkan kelompok yang tidak memiliki perbedaan secara signifikan terdapat pada konsentrasi 0,31%, 0,63%, 1,25%, 2,5%, 5%, 10%, dan 20%. Sehingga, konsentrasi yang efektif terdapat pada konsentrasi 0,16%.

Tabel 2. Hambatan Pertumbuhan Biofilm

% Hambatan Pertumbuhan	Konsentrasi Ekstrak Cengkeh							
	20%	10%	5%	2.5%	1.25%	0.63%	0.31%	0.16%
	90.83	88.70	84.44	81.89	75.00	68.80	66.32	29.94

Dari Tabel 2. hasil hambatan pertumbuhan tertinggi pada konsentrasi 20% artinya pertumbuhan biofilm *C. albicans* semakin rendah dan sebaliknya pada konsentrasi 0,16% memiliki daya hambat pertumbuhan paling rendah artinya pertumbuhan biofilm *C. albicans* semakin tinggi.

Penentuan nilai MBIC₅₀ menggunakan analisis probit didapatkan hasil konsentrasi ekstrak daun cengkeh yang dapat menghambat 50% pertumbuhan biofilm *C. albicans* terletak pada konsentrasi 0,22%.

Daun cengkeh yang digunakan berusia sekitar 6-8 bulan, berwarna hijau, dan masih segar. Tujuan dilakukannya metode maserasi yaitu agar senyawa aktif yang terkandung tidak rusak oleh pemanasan. Pelarut etanol 96% dipilih karena merupakan pelarut universal yang dapat melarutkan senyawa organik pada sampel baik senyawa polar maupun non polar. Pelarut etanol 96% memiliki polaritas yang lebih rendah dibandingkan metanol 70%. Dari hasil maserasi 995g simplisia daun cengkeh didapatkan ekstrak kental sebanyak 156g dengan persen rendemen 16%. Penelitian ini sejalan dengan yang dilakukan oleh Suhendar dan Sogandi (2019) ekstraksi daun cengkeh menggunakan metode maserasi. Akan tetapi, untuk pelarut pada penelitian tersebut menggunakan

metanol 70%. Hasil dari metode tersebut dari 1 kg simplisia daun cengkeh didapatkan ekstrak kental 100,08g dengan persen rendemen 10%. Dimana hasil rendemen yang baik memiliki nilai >10% (Novema *et al.*, 2022).

Dimethyl sulfoxide (DMSO) digunakan untuk melarutkan senyawa organik yang kurang larut jika menggunakan aquades. DMSO adalah pelarut yang bisa melarutkan hampir semua senyawa baik polar maupun non polar. Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Rahmi dan Putri (2020) didapatkan bahwa penggunaan DMSO sebagai pelarut tidak berpengaruh pada hasil uji yang dilakukan dengan menggunakan metode kertas cakram terhadap *C. albicans*. Pada penelitian ini menggunakan pelarut DMSO dikarenakan ekstrak etanol daun cengkeh tidak memiliki fase air.

Berdasarkan hasil uji penghambatan pertumbuhan biofilm pada Tabel 2. nilai OD kelompok uji lebih rendah dibandingkan OD kontrol positif kecuali pada konsentrasi 0,16%. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi 0,31% hingga 20% ekstrak etanol daun cengkeh memiliki efek pencegahan pertumbuhan biofilm yang lebih baik dibandingkan antibiotik flukonazole. Nilai OD dari konsentrasi 0,16% hingga 20% pada tahap pertumbuhan biofilm *C. albicans* semakin menurun sehingga semakin meningkat konsentrasi ekstrak yang digunakan maka kemampuan dalam mencegah pertumbuhan biofilm semakin meningkat. Kelompok uji paling efektif terdapat pada konsentrasi 20% dikarenakan persentasenya paling tinggi yaitu 90,83%. Sehingga, aktivitas antibiofilm ekstrak etanol daun cengkeh pada penghambatan pertumbuhan biofilm *C. albicans* tergolong tinggi karena presentase aktivitas antibiofilm $\geq 50\%$.

Pada tahap pertumbuhan penelitian dengan menggunakan konsentrasi ekstrak etanol daun cengkeh pada konsentrasi 20% terhadap biofilm *C. albicans* menghasilkan nilai OD $0,30 \pm 0,19$. Sedangkan, pada penelitian yang dilakukan oleh Wulansari S. dan Mintarjo D. (2023) dimana konsentrasi 25% ekstrak etanol biji alpukat (*P. americana*) terhadap biofilm *C. albicans* pada masa inkubasi 3 jam menghasilkan OD yaitu $0,144 \pm 0,091$. Artinya, ekstrak etanol daun cengkeh lebih efektif menghambat pertumbuhan biofilm *C. albicans* dibandingkan ekstrak etanol biji alpukat. Selain itu, penelitian yang telah dilakukan oleh Fauzan (2023) yaitu pengaruh ekstrak etanol kunyit (*C. longa*) terhadap pembentukan biofilm *C. albicans* memiliki nilai MBIC₅₀ 0,546%. Sedangkan, pada penelitian ini nilai MBIC₅₀ adalah 0,22%.

Pembentukan biofilm yang utama adalah proses *quorum sensing*. *Quorum sensing* adalah sebuah komunikasi melalui sinyal peptida dan farnesol, modulin yang larut pada fenol, rhamnolipid, molekul seperti *competence stimulating peptide*, *3,5 cyclic diguanylic acid* (c-di-GMP). Saat intensitas sinyal mencapai ambang batas, produksi eksopolisakarida yang didasari oleh mekanisme genetik akan terjadi. Selanjutnya, mikroorganisme akan mulai menghasilkan EPS sampai membentuk mikrokoloni. Mikrokoloni selanjutnya akan menjadi makrokoloni yang telah memiliki *fluid-filled channel* sebagai saluran buangan produk pada biofilm (Gupta *et al.*, 2016).

Daun cengkeh memiliki aktivitas antibiofilm karena mempunyai kandungan senyawa aktif seperti tanin, flavonoid, alkaloid, serta terpenoid. Ditahap pencegahan pertumbuhan alkaloid bekerja dengan menghambat *quorum sensing*. Tanin akan menghambat gen *icaA* dan *icaD*. Flavonoid adalah merusak membran sel secara irreversibel serta menyebabkan perubahan struktur protein dan asam nukleat sehingga protein penyusun EPS terdegradasi (Kining *et al.*, 2016). Terpenoid akan merusak porin dengan cara membentuk ikatan polimer yang kuat. Akibatnya, sel akan kekurangan nutrisi sehingga akan menekan pertumbuhan biofilm (Hamzah *et al.*, 2021).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka bisa disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun cengkeh (*S. aromaticum*) memiliki efek antibiofilm terhadap pertumbuhan secara signifikan. Pada Konsentrasi tertinggi yaitu 20% dapat menghambat pertumbuhan 90.83%. Hasil *Minimum Biofilm Inhibitory Concentration* (MBIC₅₀) adalah 0,22%. Dengan demikian, ekstrak etanol daun cengkeh berpotensi sebagai terapi alternatif untuk infeksi *C. albicans*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Departemen Biokimia Universitas Wijaya Kusuma Surabaya dan Rumah Sakit Khusus Infeksi Universitas Airlangga.

DAFTAR PUSTAKA

- Fauzan, L. Masfufatun, & Inawati. (2023). Pengaruh Ekstrak Etanol Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap Pembentukan Biofilm *Candida albicans*. *Jl-KES (Jurnal Ilmu Kesehatan)*, 6(2), 215–20. doi, 10.33006/jikes.v6i2.481.
- Gulati, M. & Nobile, M. (2016). *Candida albicans* Biofilms, Development, Regulation, and Molecular Mechanisms. *Microbes and Infection*, 18(5),310–21. doi, 10.1016/j.micinf.2016.01.002.
- Gupta, P. Chhibber, S. & Harjai, K. (2016). Subinhibitory Concentration of Ciprofloxacin Targets *Quorum sensing* System of *Pseudomonas aeruginosa* Causing Inhibition of Biofilm Formation & Reduction of Virulence. *The Indian Journal of Medical Research*, 143(5), 643–51. doi, 10.4103/0971-5916.187114.
- Hamzah, H. Hertiani, T. Pratiwi, S. U. Nuryastuti, T. (2021). Efek Saponin terhadap Penghambatan Planktonik dan Mono-Spesies Biofilm *Candida albicans* ATCC 10231 pada Fase Pertengahan, Pematangan dan Degradasi. *Majalah Farmaseutik*, 17(2),198–205. doi, 10.22146/farmaseutik.v17i2.54444.
- Khafidhoh, Z. Dewi, S. S, & Iswara, A. (2015). Efektivitas Infusa Kulit Jeruk Purut (*Citrus hystrix* Dc.) terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* Penyebab Sariawan Secara In Vitro. *Jurnal Medika Veterinaria*, 7(2),31–37. doi, 10.21157/j.med.vet..v7i2.2951.
- Kining, E, Falah, S. & Nurhidayat, N. (2016). The In Vitro Antibiofilm Activity of Water Leaf Extract of Papaya (*Carica papaya* L.) against *Pseudomonas aeruginosa*. *Current Biochemistry*, 2(3),150–63. doi, 10.29244/cb.2.3.150-163.
- Masfufatun, Sudibya, A. & Indahsari, N. K. (2014). Potensi Ekstrak Protein *Candida albicans* sebagai Bioreseptor pada Imunosensor untuk Diagnosa Kandidiasis. *Ilmiah Kedokteran* 3(2), 26–39.
- Mbatu, R, S. Kenanda, I. P. Suharta, I. G. & Rita, W. S. (2018). Aktivitas Minyak Atsiri Daun Cengkeh sebagai Antijamur terhadap *Candida albicans*. *Jurnal Media Sains*, 2(1),61–65.
- Novema, A.P. Ramadhani, M. A. (2022). Aktivitas antibakteri ekstrak kasar dan terpurifikasi daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Borobudur Pharmacy Review*. 2(1), 8-14. <https://doi.org/10.31603/bphr.v2i1.6934>
- Puspitasari, A. Kawilarang, A. P. Ervianti, A. & Rohiman, A. (2019). Profil Pasien Baru Kandidiasis (Profile of New Patients of Candidiasis). *Berkala Ilmu Kesehatan Kulit & Kelamin*,31(1), 24–34
- Sharma, G., Sharma S, Sharma P. Chandola, D., Dang, S., Gupta, S., et al., (2016). Biofilm *Escherichia coli*: Pengembangan dan Strategi Terapi. *Jurnal Mikrobiologi Terapan*, 309–319.
- Shehabeldine, A. M. Doghish, A. S. El-Dakrouy, W. A. Hassanin, M. M. H. Al-Askar, A. A. AbdElgawad, H. Hashem, A. (2023). Antimicrobial, Antibiofilm, and Anticancer Activities of *Syzygium aromaticum* Essential Oil Nanoemulsion. *Molecules*. 28. <https://doi.org/10.3390/molecules28155812>
- Suhendar, U. & Sogandi. (2019). Identifikasi Senyawa Aktif Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) sebagai Inhibitor *Streptococcus mutans*. *Al-Kauniyah, Jurnal Biologi*, 12(2),229–39. doi, 10.15408/kauniyah.v12i2.12251.
- Wahyulianingsih, Handayani, S. & Malik, A. (2016). Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr & Perry). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 3(2),188–93. doi, 10.33096/jffi.v3i2.221.

- Wulansari, S. & Mintarjo, D. F. (2023). Efek Ekstrak Etanol Biji Alpukat (*Persea americana*) terhadap Biofilm *Candida albicans*. *Jurnal Kedokteran Gigi Terpadu* 5(1),239–43. doi, 10.25105/jkgt.v5i1.17178.
- Zhu, X. Wang, A. Zheng, Y. Li, D. Wei, Y. Gan, M. Li, Y & Si, S. (2023). Anti-Biofilm Activity of Cocultimycin A against *Candida albicans*. *Internasional Journal of molecular Sciences*, 24, 1-16. <https://doi.org/10.3390/ijms242317026>.

Artikel Penelitian

HUBUNGAN STRES AKADEMIK DENGAN GANGGUAN MAKAN (*EATING DISORDER*) PADA MAHASISWA FK UWKS ANGKATAN 2021 MENJELANG UJIAN SOOCA

Dani Setiawan¹, Dorta Simamora², Harya Narottama³

¹Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma, Surabaya, Indonesia

²Dosen bagian Biomedik Fakultas Kedokteran Wijaya Kusuma, Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma, Surabaya, Indonesia

³Dosen bagian Obstetri dan Ginekologi Fakultas Kedokteran Wijaya Kusuma, Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma, Surabaya, Indonesia

*Email: dortasimamora@uwks.ac.id

Abstrak

Latar belakang: Stres ialah kondisi atau keadaan didalam tubuh yang dapat timbul akibat tekanan fisik, situasi sosial, dan lingkungan yang tidak terkendali. Stres akademik tahap universitas, seperti hilangnya kebiasaan sehat di kalangan mahasiswa dibandingkan dengan tahap sebelumnya saat masih bersama dengan keluarga. selama masa ujian (situasi yang penuh tekanan), mahasiswa memodifikasi kebiasaan makan dan latihan fisik mereka, Mahasiswa dengan gangguan makan disini dikenal sebagai eating disorder (ED). Eating disorder adalah sebuah kondisi terkait dengan kesehatan mental yang ditunjukkan melalui ketidaknormalan dalam perilaku makan. Beberapa jenis dari ED meliputi anoreksia nervosa, bulimia nervosa, dan binge eating disorder. Metode: Pada penelitian ini menggunakan metode Cross sectional dengan analisis observasional. Jumlah sampel yang memenuhi kriteria adalah 68 orang, selanjutnya data diolah dengan SPSS. Kesimpulan: Berdasarkan hasil penelitian ini, diperoleh nilai t hitung $0,753 > 0,235$ dan Sig. (2 tailed) = $0,000 < 0,05$. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara stres akademik dengan ED pada Mahasiswa FK UWKS Angkatan 2021.

Kata Kunci: Gangguan Makan, Stres Akademik, Ujian SOOCA

PENDAHULUAN

Stres ialah kondisi atau keadaan didalam tubuh yang dapat timbul akibat tekanan fisik, situasi sosial, dan lingkungan yang tidak terkendali. Tingkat prevalensi stres masih dengan tingkatan tinggi, lebih dari sepertiga miliar individu global menderita stres, yang menjadikannya sebagai salah satu dari empat gangguan teratas yang teridentifikasi menurut *World Health Organization* (2018). Selain itu stres akademik juga merupakan respon mental dan fisik dari tubuh ketika tuntutan yang berhubungan dengan akademik lebih besar dibandingkan dengan kemampuan beradaptasi dari mahasiswa. Hal ini dapat diperparah terutama jika tidak ada dukungan sosial termasuk keluarga. Stres akademik secara khusus berkaitan dengan lingkungan belajar oleh karena itu, skala pengukuran yang digunakan untuk mengevaluasi stres ini berbeda dengan evaluasi stres pada umumnya. Mahasiswa menganggap masa Pendidikan mereka di universitas sebagai masa yang sangat menegangkan (Al-Shahrani et al., 2023).

Seseorang yang berada pada tahap universitas, dapat terjadi perubahan dari kebiasaan sehat di kalangan mahasiswa dibandingkan dengan tahap sebelumnya saat masih bersama dengan keluarga (Monserrat-Hernández et al., 2023). Pembelajaran untuk mengatur manajemen waktu sangat diperlukan karena dapat mempengaruhi waktu luang, latihan fisik, hubungan sosial, dan pola kebiasaan makan, dan selama masa ujian (situasi yang penuh tekanan), mahasiswa memodifikasi kebiasaan makan dan latihan fisik mereka (Monserrat-Hernández et al., 2023).

Mereka meningkatkan konsumsi makanan manis, tinggi lemak jenuh, garam, dan kalori. Mahasiswa secara drastis mengurangi asupannya karena merasa jijik atau tidak nafsu dengan makanan.

Mahasiswa dengan gangguan makan disini dikenal sebagai *eating disorder* (ED). *Eating disorder* adalah sebuah kondisi terkait dengan kesehatan mental yang ditunjukkan melalui ketidaknormalan dalam perilaku makan. Beberapa jenis dari ED meliputi *anoreksia nervosa*, *bulimia nervosa*, dan *binge eating disorder* (Feng et al., 2023). Perilaku yang berhubungan dengan makan ini terjadi bersamaan dengan konsekuensi negatif yang parah yang mempengaruhi fungsi fisik, psikologis, dan sosial (Treasure et al., 2020). Akibatnya, penderita *eating disorder* sering mengalami termasuk terjadinya gangguan kejiwaan lainnya, seperti kecacatan, bahkan sampai tingkat kematian (Tan et al., 2023). Secara keseluruhan, ED seumur hidup telah diidentifikasi terdapat sekitar 5% populasi umum di antara masyarakat maju (Galmiche et al., 2019).

METODE

Penelitian ini adalah jenis dari penelitian analitik observasional dan menggunakan desain penelitian dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian ini akan dilaksanakan di Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Populasi dalam penelitian ini adalah semua mahasiswa aktif Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya Angkatan 2021.

Kriteria Inklusi pada penelitian ini yang harus dipenuhi oleh sampel yaitu: Tercatat sebagai mahasiswa aktif Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya Angkatan 2021, Bersedia menjadi responden. Kriteria Eklusi yaitu Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya Angkatan 2021 yang tidak bersedia mengisi kuesioner, Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya Angkatan 2021 yang tidak terdapat kondisi *eating disorder*, Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya Angkatan 2021 yang terlambat dalam mengirimkan jawaban kuesioner. Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan perhitungan rumus Slovin dengan tingkat kesalahan 5%.

$$\text{Rumus Slovin: } n = \frac{N}{(1+Ne^2)}$$

Sampel pada penelitian ini menggunakan 68 orang responden. Teknik pengambilan sampel pada kelompok kasus dilakukan dengan *Simple random sampling*. Simple random sampling adalah cara umum yang sering digunakan dalam riset ilmiah, metode ini dipilih untuk populasi yang homogen di mana anggota-anggotanya dipilih secara acak untuk ikut serta dalam penelitian sehingga memiliki peluang yang sama untuk dipilih menjadi bagian dari sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Deskripsi Persentase Variabel Stres Akademik berdasarkan Tingkatannya

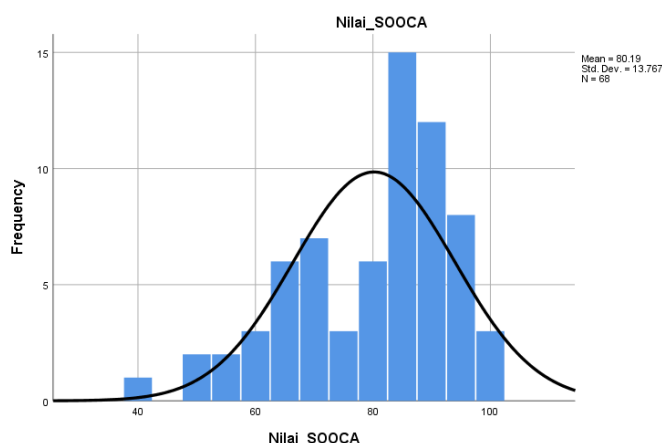
Tingkat Stres Akademik	N	%	r	p-value
Gejala Ringan	0 Orang	0	0,235	0,000
Gejala Sedang	58 Orang	85,3		
Gejala Berat	10 Orang	14,7		
Total	68 Orang	100		

Mayoritas responden pada penelitian ini mengalami stres dengan tingkat sedang, yaitu sebanyak 58 responden (85,3%). Sebanyak 10 responden (14,7%) mengalami stres berat, dan 0 responden (0%) mengalami stres ringan. Hasil ini menunjukkan bahwa beban akademik yang berat menjadi faktor signifikan dalam meningkatkan tingkat stres di kalangan mahasiswa kedokteran.

Tabel 2. Deskripsi Persentase Variabel *Eating Disorder* berdasarkan Tingkatannya

Tingkat <i>Eating Disorder</i>	N	%	r	p-value
Gejala Ringan	53 Orang	77,94	0,235	0,000
Gejala Sedang	9 Orang	13,24		
Gejala Berat	6 Orang	8,82		
Total	68 Orang	100		

Berdasarkan hasil penelitian, mayoritas responden mengalami gangguan makan dengan tingkat ringan, yaitu sebanyak 53 responden (77,94). Sebanyak 9 responden (13,24%) mengalami gangguan makan sedang, dan 6 responden (8,82%) mengalami gangguan makan berat.



Gambar 1. Frekuensi nilai SOOCA Mahasiswa FKUWKS Angkatan 2021

Berdasarkan data yang disajikan pada Gambar diatas, dari total 68 responden yang terlibat dalam penelitian ini, dapat diketahui bahwa nilai ujian SOOCA yang terendah adalah 40, sedangkan nilai tertinggi mencapai 100. Nilai rata-rata dari nilai ujian SOOCA yang diukur adalah 80,19 dengan standar deviasi sebesar 13,767.

Analisis Bivariat

Untuk tingkat validitas dilakukan dengan uji signifikansi 5% dengan N = 68, pada distribusi nilai r tabel statistik. Maka diperoleh nilai r tabel sebesar 0,235. Pembandingan nilai r hitung dengan r tabel, sebagai berikut: Jika nilai r hitung > tabel = valid atau Jika nilai r hitung < tabel = tidak valid. Berdasarkan evaluasi nilai signifikansi (sig.), kita dapat menarik kesimpulan sebagai berikut: Apabila nilai signifikansi kurang dari 0,05, maka data dianggap valid. Namun, jika nilai signifikansi melebihi angka tersebut, maka data dianggap tidak valid.

Tabel 3. Analisis Bivariat

Variabel	Item	r hitung	Sig	Keterangan
Stres Akademik	X1	0,753	0,000	Valid
Gangguan Makan	X2	0,753	0,000	Valid

Dari hasil validitas dengan melibatkan 68 responden, dapat disimpulkan bahwa semua pernyataan tentang stres akademik dan gangguan makan yang diajukan kepada mahasiswa FK UWKS angkatan 2021 dianggap valid. Hal ini dapat dipastikan karena tingkat signifikansi berada di bawah 0,05. Oleh karena itu, keseluruhan pernyataan dalam kuesioner tersebut dapat dianggap sebagai instrumen yang layak untuk mengukur data penelitian. Berdasarkan hasil analisis uji korelasi Pearson, diperoleh nilai korelasi sebesar 0,753. nilai tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang kuat antara stres akademik dengan gangguan makan. Hal ini memberikan gambaran bahwa peningkatan stres akademik memiliki kecenderungan yang signifikan untuk berhubungan dengan peningkatan gangguan makan di antara individu yang diteliti.

Analisis Regresi Linear Simultan

Tabel 4. Uji korelasi ganda

	R	0,176
<i>Change Statistics</i>	<i>Sig. F Change</i>	0,361

Berdasarkan hasil uji korelasi ganda yang melibatkan 68 responden, menggunakan uji regresi linear diperoleh nilai *Sig. F Change* sebesar 0,361. Karena nilai ini lebih besar dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara variabel stres akademik dan gangguan makan dengan tingkat keberhasilan ujian SOOCA. Selain itu, hasil uji korelasi ganda menunjukkan nilai *r* sebesar 0,176, nilai *r* tersebut berada di bawah 0,20 sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada korelasi antara stres akademik dan gangguan makan terhadap keberhasilan ujian SOOCA.

Gambaran Stres Akademik pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya Angkatan 2021.

Stres akademik merujuk pada respons tubuh terhadap tuntutan akademis yang melebihi kapasitas penyesuaian mahasiswa. Hal ini signifikan terutama di kalangan mahasiswa yang belajar di perguruan tinggi dengan standar pendidikan yang tinggi. Beberapa penyebab stres yang sering dialami di lingkungan pendidikan tinggi mencakup tugas presentasi, beban belajar yang berat, kesulitan memenuhi tenggat waktu untuk berbagai tugas, serta tekanan saat menghadapi ujian (Alsulami et al., 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh Isnayanti & Harahap, 2018 menemukan sekitar 29,0% responden mengalami stres ringan, 23,4% mengalami stres sedang, dan sebanyak 2,8% mengalami stres berat. Ditunjang penelitian yang dilakukan Ragab et al., 2021, di enam perguruan tinggi kedokteran menemukan bahwa prevalensi stres di kalangan mahasiswa kedokteran adalah 31,7%. Stres akademik ini termasuk tekanan waktu (60,12%), beban kerja yang berat (58,50%), dan rasa takut gagal (52,02%). Studi di Universitas kedokteran Rabigh, Arab Saudi, menunjukkan bahwa prevalensi stres di antara mahasiswa kedokteran mencapai 59%. Faktor-faktor pemicu stres yang umum termasuk frekuensi ujian (60%) dan kinerja dalam praktikum sebanyak 51% (Gazzaz et al., 2018).

Penelitian yang sama menunjukkan bahwa lebih dari 77,5% mahasiswa kedokteran di dua universitas di Fallujah dan Anbar, Irak, memiliki tingkat stres yang bervariasi, termasuk berat (30,2%), sedang (25,5%), dan ringan (21,8%), prevalensi stres cenderung tertinggi pada tahun pertama studi, diikuti oleh tahun ketiga, dan kemudian tahun keenam. Temuan ini mungkin dipengaruhi oleh adaptasi mahasiswa baru dengan lingkungan akademis yang baru dan informasi yang berlimpah. Hal ini sejalan dengan penelitian lain yang menunjukkan bahwa stres cenderung

tinggi pada tahun pertama dan menurun seiring berjalannya waktu, kecuali pada tahun terakhir di mana stres kembali meningkat (Al Shawi et al., 2018).

Beban belajar yang berat dan banyaknya informasi yang harus dipelajari menjadi penyebab stres utama bagi mahasiswa kedokteran. Kurikulum yang padat memaksa mereka untuk belajar secara intensif dan memahami materi yang kompleks, karena mahasiswa merasa perlu untuk tidak hanya lulus tetapi juga menonjol di antara teman-teman mereka untuk mendapatkan kesempatan di masa depan, seperti residensi atau pelatihan khusus (Neufeld & Malin, 2021). Hal ini selaras dengan kuesioner yang dijawab oleh responden mahasiswa FKUWKS menggunakan kuesioner *Student Life Stress Inventory* terkait dengan beban prestasi dan tingkat persaingan dimana didapatkan hasil 28,9% responden menjawab kadang – kadang, 13,4% menjawab sering dan 8,2% menjawab selalu.

Penelitian yang sama dilakukan pada mahasiswa Fakultas Kedokteran di Universitas Tabuk, di Arab Saudi, menemukan bahwa sekitar 27,9% dari responden yang terlibat dalam studi tersebut tergolong dalam kategori berisiko tinggi. Penelitian ini menunjukkan bahwa siswa yang mengalami stres cenderung memiliki ketahanan yang rendah, berinteraksi sosial dengan buruk dengan teman-teman mereka, dan memiliki efikasi diri yang rendah, yang pada akhirnya berkontribusi pada prestasi akademik yang rendah ini disebabkan karena gangguan tidur, ekspektasi tinggi dari keluarga, frekuensi ujian, dan ekstrakurikulum. (A. Alshehri, 2022). Ini selaras dengan kuesioner yang dijawab oleh responden mahasiswa FKUWKS menggunakan kuesioner *Student Life Stress Inventory* terkait dengan ekspektasi tinggi dari keluarga sehingga menyebabkan mahasiswa merasa bersalah jika mengecewakan keluarganya, dimana sekitar 48,5% mahasiswa sering merasakan rasa bersalah dan sekitar 27,8% mahasiswa selalu merasa bersalah.

Deteksi Kejadian Gangguan Makan (*Eating Disorder*) pada Mahasiswa FKUWKS Angkatan 2021.

Di berbagai belahan dunia, tiga gangguan makan yang paling umum dijumpai pada manusia adalah *anorexia nervosa* (AN), *bulimia nervosa* (BN), dan *binge eating disorder* (BED) (Azzeh et al., 2022). AN dijelaskan sebagai sebuah kondisi yang mempengaruhi persepsi terhadap berat badan atau ukuran tubuh, serta dampak yang tidak tepat dari berat badan dan ukuran tubuh terhadap penilaian diri, atau kurangnya kesadaran terhadap berat badan yang rendah (Azzeh et al., 2022). BN ditunjukkan oleh tindakan kompensasi yang berulang dan tidak wajar untuk menghindari peningkatan berat badan (Van Eeden et al., 2021). BED digambarkan sebagai mengonsumsi lebih banyak makanan dalam waktu singkat daripada yang biasa dikonsumsi oleh sebagian besar orang dalam situasi serupa (Ragnhildstveit et al., 2022).

Faktor risiko yang menyebabkan mahasiswa kedokteran dapat mengalami gangguan makan bisa berupa: Mahasiswa kedokteran menghadapi tekanan akademis dan emosional yang berat. Kurikulum yang padat, jam belajar panjang, dan tuntutan untuk berprestasi tinggi dalam ujian dan rotasi klinis menyebabkan stres yang tinggi, yang sering kali mengarah pada mekanisme koping yang tidak sehat, termasuk kebiasaan makan yang buruk, selain itu masalah kesehatan mental seperti kecemasan, depresi, dan kelelahan umum terjadi di kalangan mahasiswa kedokteran (Eguren-García et al., 2024).

Mallaram et al., 2023 banyak mahasiswa kedokteran memiliki sifat perfeksionis, berusaha menjadi yang terbaik dalam studi dan karier mereka. Sifat ini dapat mempengaruhi citra tubuh dan kebiasaan makan, meningkatkan risiko gangguan makan seperti anoreksia dan bulimia. Lingkungan sekolah kedokteran sendiri juga dapat menjadi faktor penyebab. Norma sosial dan tekanan di sekolah kedokteran, termasuk persaingan antar mahasiswa dan stigma terhadap mencari bantuan untuk masalah kesehatan mental, dapat memperburuk gangguan makan. Hal ini sejalan dengan kuesioner yang diisi oleh mahasiswa FKUWKS menggunakan *Eating Attitude Test - 26* terkait dengan terlibat dalam perilaku diet, sebanyak 10,3% mahasiswa menjawab sering terlibat dalam perilaku diet dan 25,8% mahasiswa selalu takut kelebihan berat badan. Tidak hanya itu, sebanyak 8,2% mahasiswa mengalami perasaan sangat bersalah setelah makan. Penelitian yang dilakukan di

FKUWKS memiliki kesamaan dengan studi yang dilakukan di Universitas Majmaah di Arab Saudi menemukan bahwa sebanyak 71,40% mahasiswa berada pada risiko rendah mengalami gangguan makan. Di sisi lain, sekitar 28,60% mahasiswa berada pada risiko tinggi terkait gangguan makan. Temuan ini menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam tingkat risiko gangguan makan di antara mahasiswa di universitas tersebut (Alothaim & M, 2021).

Hubungan Stres Akademik dengan Gangguan Makan (*Eating Disorder*)

Dari pengujian validitas instrumen penelitian dan uji korelasi Pearson, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara stres akademik dan gangguan makan di antara mahasiswa FK UWKS angkatan 2021 yang diteliti. Penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan stres akademik berpotensi berhubungan dengan peningkatan gangguan makan di antara individu tersebut. Temuan ini diperkuat oleh studi dari Yuhasnara et al., 2024 yang dilakukan pada mahasiswa Fakultas Gizi tingkat akhir Universitas Brawijaya Studi tersebut menunjukkan adanya korelasi antara tingkat stres dan pola perilaku makan. Temuan ini juga didukung oleh penelitian dari Gryzela et al., 2021 Meskipun korelasinya lemah, terdapat hubungan positif antara tingkat stres dan perilaku makan emosional, di mana tingkat stres yang lebih tinggi berkorelasi dengan peningkatan kecenderungan melakukan makan emosional. Ini memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang dampak stres akademik terhadap kesejahteraan mental dan pola makan mahasiswa, yang merupakan informasi yang penting untuk menyusun strategi intervensi dan dukungan yang sesuai.

Hubungan Antara Stres Akademik dan Gangguan Makan (*Eating Disorder*) dengan Tingkat Keberhasilan Ujian SOOCA.

Pelaksanaan ujian pada lingkungan akademis, terutama di bidang kedokteran, berperan penting untuk memastikan bahwa kandidat dokter dapat memenuhi standar yang diharapkan. Oleh karena itu, setiap tes atau evaluasi dalam pendidikan kedokteran sangat penting dan efektif dalam memastikan para lulusan mencapai tingkat kompetensi minimal yang diinginkan oleh pasien dan masyarakat sesuai standar SKDI (Putranti et al., 2016).

Penelitian yang dilakukan di FKUWKS memiliki kesamaan dengan penelitian yang dilakukan oleh Febriza & Fitria, 2022, tentang ujian lisan atau verbal biasanya digunakan untuk menilai pengetahuan dan keterampilan klinis pada pendidikan kedokteran tingkat sarjana dan pascasarjana. Ujian lisan dianggap efektif dalam mengevaluasi kompetensi klinis, termasuk pengetahuan, keterampilan komunikasi, dan kemampuan berpikir kritis. Setiap mahasiswa memiliki standar atau patokan tersendiri dalam mencapai keberhasilan saat ujian, di mana keberhasilan ujian tidak hanya terbatas pada mendapatkan nilai tinggi tetapi juga terkait dengan kemampuan mereka menjalani ujian sesuai dengan keterampilan, kompetensi, dan pengetahuan yang diperoleh selama proses pembelajaran (York et al., 2015).

Nilai ujian SOOCA pada mahasiswa FKUWKS didapatkan nilai rata – rata sebesar 80,19% dengan nilai tertinggi sebesar 100 dan nilai terendah sebesar 40. Melibatkan 68 responden, hasil validitas menunjukkan nilai *Sig. F Change* sebesar 0,361 lebih besar dari 0,05 maka tidak ada hubungan antara stres akademik dan gangguan makan dengan keberhasilan ujian SOOCA. Hasil uji korelasi ganda juga menunjukkan nilai *r* sebesar 0,176, di bawah 0,20, sehingga tidak ada korelasi antara stres akademik dan gangguan makan terhadap keberhasilan ujian SOOCA. Dalam uji korelasi ganda Studi ini menunjukkan bahwa gangguan makan dan stres akademik berdampak negatif pada kesejahteraan mental dan fisik mahasiswa, dapat menurunkan kemampuan mereka menghadapi ujian serta menyelesaikan tugas akademis, tetapi stres akademik dan gangguan makan tidak berkaitan dengan keberhasilan ujian SOOCA.

KESIMPULAN

1. Nilai tertinggi dari stres akademik adalah 270, dengan nilai terendah 92, rata-rata 152,91, dan standar deviasi 35,866. Mayoritas responden mengalami stres tingkat sedang (85,3%), diikuti oleh stres berat (14,7%) dan stres ringan (0%).
2. Rentang nilai gangguan makan dari 2 hingga 78, dengan rata-rata 15,01 dan standar deviasi 15,971. Mayoritas responden mengalami gangguan makan tingkat ringan (77,94%), diikuti oleh sedang (13,24%) dan berat (8,82%).
3. Berdasarkan uji analisis korelasi Pearson diperoleh hasil sebesar 0,753. Hal ini menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara stres akademik dan gangguan makan pada mahasiswa FK UWKS angkatan 2021.
4. Nilai rata-rata ujian SOOCA mahasiswa FKUWKS adalah 80,19%, dengan nilai tertinggi 100 dan terendah 40. Hasil uji regresi linear menunjukkan tidak ada hubungan antara stres akademik dan gangguan makan dengan keberhasilan ujian SOOCA. Hal ini dapat dilihat dari nilai *Sig. F Change* sebesar 0,361 ($> 0,05$) dan nilai korelasi r sebesar 0,176 ($< 0,20$).

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya selaku peneliti mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya pada pembimbing saya karena telah banyak memberikan bantuan untuk saya menyelesaikan artikel penelitian ini. Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak terkait lainnya yang telah membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Alshehri, M. (2022). the Association Between Eating Disorders and Stress Among Medical Student: a Cross-Sectional Study. *International Journal of Advanced Research*, 10(08), 1357–1367. <https://doi.org/10.21474/ijar01/15307>
- Al-Shahrani, M. M., Alasmri, B. S., Al-Shahrani, R. M., Al-Moalwi, N. M., Al Qahtani, A. A., & Siddiqui, A. F. (2023). The Prevalence and Associated Factors of Academic Stress among Medical Students of King Khalid University: An Analytical Cross-Sectional Study. *Healthcare (Switzerland)*, 11(14). <https://doi.org/10.3390/healthcare11142029>
- Al Shawi, A. F., Abdullateef, A. N., Khedher, M. A., Rejab, M. S., & Khaleel, R. N. (2018). Assessing stress among medical students in Anbar governorate, Iraq: A cross-sectional study. *Pan African Medical Journal*, 31, 1–6. <https://doi.org/10.11604/pamj.2018.31.96.16737>
- Alothaim, M. A., & M, M. A. (2021). *Eating disorder among Majmaah University Students, Saudi Arabia*. 25(117).
- Alsulami, S., Al Omar, Z., Binnwejim, M. S., Alhamdan, F., Aldrees, A., Al-Bawardi, A., Alsohim, M., & Alhabeeb, M. (2018). Perception of academic stress among health science preparatory program students in two saudi universities. *Advances in Medical Education and Practice*, 9, 159–164. <https://doi.org/10.2147/AMEP.S143151>
- Azzeh, M., Peachey, G., & Loney, T. (2022). Prevalence of High-Risk Disordered Eating Amongst Adolescents and Young Adults in the Middle East: A Scoping Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(9). <https://doi.org/10.3390/ijerph19095234>
- Eguren-García, I., Sumalla-Cano, S., Conde-González, S., Vila-Martí, A., Briones-Urbano, M., Martínez-Díaz, R., & Elío, I. (2024). Risk Factors for Eating Disorders in University Students: The RUNEAT Study. *Healthcare (Switzerland)*, 12(9), 1–13. <https://doi.org/10.3390/healthcare12090942>
- Febriza, A., & Fitria, A. (2022). *Analyzing the Association of Oral Exam With Soca and Written Test Using Mcq on Medical Students*. 11(4), 444–450. <https://doi.org/10.22146/jpki.43063>

- Feng, B., Harms, J., Chen, E., Gao, P., Xu, P., & He, Y. (2023). Current Discoveries and Future Implications of Eating Disorders. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(14). <https://doi.org/10.3390/ijerph20146325>
- Galmiche, M., Déchelotte, P., Lambert, G., & Tavolacci, M. P. (2019). Prevalence of eating disorders over the 2000-2018 period: A systematic literature review. *American Journal of Clinical Nutrition*, 109(5), 1402–1413. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqy342>
- Gazzaz, Z. J., Baig, M., Al Alhendi, B. S. M., Al Suliman, M. M. O., Al Alhendi, A. S., Al-Grad, M. S. H., & Qurayshah, M. A. A. (2018). Perceived stress, reasons for and sources of stress among medical students at Rabigh Medical College, King Abdulaziz University, Jeddah, Saudi Arabia. *BMC Medical Education*, 18(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12909-018-1133-2>
- Gryzela, E., & Ariana, A. D. (2021). Hubungan antara Stres dengan Emotional Eating pada Mahasiswa Perempuan yang sedang Mengerjakan Skripsi. *Buletin Riset Psikologi Dan Kesehatan Mental (BRPKM)*, 1(1), 18–26. <https://doi.org/10.20473/brpkm.v1i1.24328>
- Isnayanti, D., & Harahap, N. (2018). Stress Levels and Stressors of First Year Students in Faculty of Medicine, University of Muhammadiyah Sumatera Utara. *Proceedings of International Conference "Internationalization of Islamic Higher Education Institutions Toward Global Competitiveness*, B(14), 194–198.
- Mallaram, G. K., Sharma, P., Kattula, D., Singh, S., & Pavuluru, P. (2023). Body image perception, eating disorder behavior, self-esteem and quality of life: a cross-sectional study among female medical students. *Journal of Eating Disorders*, 11(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s40337-023-00945-2>
- Monserat-Hernández, M., Checa-Olmos, J. C., Arjona-Garrido, Á., López-Liria, R., & Rocamora-Pérez, P. (2023). Academic Stress in University Students: The Role of Physical Exercise and Nutrition. *Healthcare (Switzerland)*, 11(17), 1–11. <https://doi.org/10.3390/healthcare11172401>
- Neufeld, A., & Malin, G. (2021). How medical students cope with stress: a cross-sectional look at strategies and their sociodemographic antecedents. *BMC Medical Education*, 21(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02734-4>
- Putranti, R. A., Emilia, O., & Suryadi, E. (2016). Validitas dan Reliabilitas Ujian SOCA (Students Oral Case Analysis): Studi di Salah Satu Fakultas Kedokteran di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Kedokteran Indonesia: The Indonesian Journal of Medical Education*, 5(3), 148. <https://doi.org/10.22146/jpki.25374>
- agab, E. A., Dafallah, M. A., Salih, M. H., Osman, W. N., Osman, M., Miskeen, E., Taha, M. H., Ramadan, A., Ahmed, M., Abdalla, M. E., & Ahmed, M. H. (2021). Stress and its correlates among medical students in six medical colleges: an attempt to understand the current situation. *Middle East Current Psychiatry*, 28(1). <https://doi.org/10.1186/s43045-021-00158-w>
- Ragnhildstveit, A., Slayton, M., Jackson, L. K., Brendle, M., Ahuja, S., Holle, W., Moore, C., Sollars, K., Seli, P., & Robison, R. (2022). Ketamine as a Novel Psychopharmacotherapy for Eating Disorders: Evidence and Future Directions. *Brain Sciences*, 12(3). <https://doi.org/10.3390/brainsci12030382>
- Tan, E. J., Raut, T., Le, L. K. D., Hay, P., Ananthapavan, J., Lee, Y. Y., & Mihalopoulos, C. (2023). The association between eating disorders and mental health: an umbrella review. *Journal of Eating Disorders*, 11(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s40337-022-00725-4>
- Treasure, J., Duarte, T. A., & Schmidt, U. (2020). Eating disorders. *The Lancet*, 395(10227), 899–911. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30059-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30059-3)
- Van Eeden, A. E., Van Hoeken, D., & Hoek, H. W. (2021). Incidence, prevalence and mortality of

anorexia nervosa and bulimia nervosa. *Current Opinion in Psychiatry*, 34(6), 515–524.
<https://doi.org/10.1097/YCO.0000000000000739>

York, T. T., Gibson, C., & Rankin, S. (2015). Defining and measuring academic success. *Practical Assessment, Research and Evaluation*, 20(5), 1–20.

Yuhasnara, S. M., & Muslihah, N. (2024). *Tingkat Stres Akademik Dan Risiko Eating Disorder Pada Mahasiswa Gizi Tingkat Akhir Universitas Brawijaya : A Crossectional Study*. 13, 188–195.

Artikel Penelitian

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK *PEPEROMIA PELLUCIDA* TERHADAP KADAR UREUM DAN KREATININ TIKUS WISTAR YANG MENDAPATKAN PAJANAN ASAP ROKOK

Angela Octavia^{1*}, Indah Widyaningsih², Akmarawita Kadir³

¹Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

²Departemen Patologi Klinik, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

*Email: anggelaoctavia29@gmail.com

Abstrak

Paparan asap rokok merupakan salah satu faktor utama yang mengakibatkan kerusakan fungsi ginjal. Hal ini dapat memanfaatkan obat herbal secara tradisional dari tumbuhan seperti ekstrak *Peperomia pellucida*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak *Peperomia Pellucida* terhadap kadar ureum dan kreatinin tikus wistar yang mendapatkan paparan asap rokok. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan desain randomized post-test only control group. Dalam eksperimental terdapat 28 tikus wistar dibagi menjadi empat kelompok uji, yaitu K0, K1, P1, dan P2. Kelompok K0 adalah kelompok control, kelompok K1 adalah kelompok yang mendapatkan ekstrak *Peperomia pellucida* dengan dosis 400mg, P1 adalah kelompok hanya mendapatkan paparan asap rokok, kelompok P2 adalah kelompok yang mendapatkan ekstrak *Peperomia pellucida* dan paparan asap rokok. Variabel bebas adalah ekstrak *Peperomia pellucida* dan paparan asap rokok, sedangkan, variabel terikat adalah ureum dan kreatinin. Data analisis yang digunakan multivariate analysis of variance (MANOVA) untuk melihat perbedaan tiap kelompok. P-value < 0.05 dianggap signifikan menggunakan SPSS versi 27. Hasil penelitian dari gagasan menunjukkan adanya peningkatan fungsi ginjal pada kelompok yang terpapar asap rokok.

Kata kunci: bun, kreatinin, *peperomia pellucida*

PENDAHULUAN

Faktor resiko perokok dan paparan asap rokok merupakan masalah Kesehatan masyarakat yang utama, dapat terjadi penyakit ginjal karena terdapat kandungan nikotin yang menginduksi hipertensi intraglomerular yang diikuti dengan hiperfiltrasi glomerular.(Asad, 2022)

Dampak asap rokok pada fungsi ginjal menyebabkan kenaikan kadar ureum (*Blood Urea Nitrogen*) dan kreatinin dalam darah.(Julianto, 2020)(Rahayuningsih, 2022) Karena ureum dan kreatinin merupakan hasil dari saringan glomerulus yang selanjutnya disekresikan melalui urin, maka akan menunjukkan penurunan fungsi ginjal atau gagal ginjal. (Setyawan, 2021)(Agustini, 2021)

Peperomia pellucida merupakan tanaman herbal dari *famili piperaceae*. Kegunaan tanaman ini bervariasi tergantung pada wilayah dimana ia ditemukan (Ahmad et al., 2019)(Selita & Pebrianti, 2023) Pada wilayah Indonesia ditemukan tanaman obat herbal seperti daun sirih cina (*peperomia pellucida*) yang berkhasiat untuk mencegah dan menurunkan masalah kesehatan masyarakat(Yanti, 2022)(Kartika, 2023). Namun, pemanfaatan tumbuhan sirih cina masih terbatas karena kurangnya penelitian mengenai tumbuhan ini. Sehingga peneliti mengkaji adanya pengaruh pemberian ekstrak *peperomia pellucida* terhadap kadar ureum dan kreatinin tikus wistar yang mendapatkan paparan asap rokok. (Moraes et al., 2021)(Kesehatan Yamasi Makassar et al., 2022)

METODE

Rancangan penelitian ini adalah *true experimental* dengan *post-test only control group design*. Pemeliharaan, perlakuan, dan penelitian ini dilakukan selama 28 hari bertempat di Laboratorium Hewan Coba Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya dan Laboratorium Biokimia Biologi molekuler Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.

Ethical clearance

Pada Penelitian ini dilaksanakan dengan mematuhi pedoman National *Institute of Health Guide for the Care and Use of Laboratory Animals* dan telah mendapatkan persetujuan dari Komite Etik Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya dengan nomor sertifikat keputusan etik 80/SLE/FK/UWKS/2023 guna keberlangsungan eksperimen ini.

Determinasi dan ekstraksi

Peperomia pellucida, Daun dan batang *Peperomia pellucida* telah ditentukan oleh Unit Pelaksana Teknis (UPT) Laboratorium Herbal Materia Medica, Dinas Kesehatan, Pemerintah Provinsi Jawa Timur. Proses ini melibatkan sortasi basah untuk memisahkan bahan asing dan gulma, setelah itu pencucian dengan air mengalir. Setelah disortir dipotong dan dikeringkan menggunakan oven sampai kadar airnya kurang dari 10%, selanjutnya dihaluskan menjadi serbuk simplisia. kemudian diekstraksi melalui metode maserasi selama 3 x 24 jam dengan menggunakan pelarut etanol 96%. (Kartikawati et al., 2023) Filtrat daun dan batang *Peperomia pellucida* dievaporasi menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental dan disimpan dalam kulkas dengan suhu 5°C. Serbuk simplisia telah mendapatkan sertifikat produksi dan pengujian mutu simplisiadengannomor400.7.21.4/2382/102.20/2023.

Aklimatisasi dan intervensi

Tikus ditempatkan dalam kandang berukuran 33 cm × 27.5 cm × 13 cm dengan kepadatan 3 tikus per kandang. Mereka diberikan akses bebas terhadap makanan dan minuman. Pakan standar yang digunakan adalah pakan ayam dengan kode 511, yang memiliki komposisi nutrisi dengan kadar air 14%, protein kasar 20%, lemak kasar 5%, serat kasar 5%, abu 8%, kalsium 1.1%, fosfor 0.5%, aflatoxin 50 ppb, lisin 1.2%, metionin 0.45%, metionin + sistin 0.8%, triptofan 0.19%, dan treonin 0.75%. Paparan asap rokok diberikan melalui smoke chamber dengan rokok yang mengandung 1.99 mg nikotin dan 38.93 mg tar per batang. Terdapat beberapa kelompok tikus dalam penelitian ini. Kelompok K0 menerima pakan standart selama 5 minggu.

Kelompok K1 diberi ekstrak *P. pellucida* 400 mg/kg berat badan melalui sonde selama 1 minggu, lalu dilanjutkan dengan PS. Kelompok P1 diberi PS selama 1 minggu dan kemudian diberikan paparan asap rokok (1 batang per tikus, 7 hari/minggu) sambil tetap menerima PS selama 4 minggu. Kelompok P2 diberi PS dan ekstrak *P. pellucida* 400 mg/kg berat badan melalui sonde selama 1 minggu, lalu dilanjutkan dengan paparan asap rokok (1 batang per tikus, 7 hari/minggu) sambil tetap menerima pakan standart dan ekstrak *P. pellucida* 400 mg/kg berat badan selama 4 minggu. Berat badan tikus diukur setiap minggu untuk menyesuaikan dosis ekstrak yang diberikan.

Euthanasia hewan coba

Pada hari terakhir perlakuan, semua tikus dipuasakan semalaman (12 jam) setelah itu menjalani dieuthanasia menggunakan *deep anaesthesia* (*Ketamine-Xylazine, intramuscular*). Pengambilan darah sebanyak 5 cc secara langsung dari organ jantung menggunakan spuit 5 cc. Setelah itu, dimasukkan ke dalam *vacutainer* dan dilakukan sentrifugasi untuk memisahkan serum dengan darah sehingga dapat dievaluasi menggunakan *spektrofotometer shimadza UV-visible, depektrofotometer UV-1601*.

Pemeriksaan kadar ureum dan kreatinin menggunakan spectrophotometry shimadza UV-visible, dektrofotometer UV-1601.

Pertama alat dan bahan yang disiapkan, antara lain spektrofotometer, tabung reaksi, pipet, rak tabung, sentrifuge, larutan Ureum dan Kreatinin, larutan reagen Ureum dan Kreatinin, dan serum darah tikus. Selanjutnya, panjang gelombang yang digunakan untuk pengukuran Ureum dan Kreatinin disetel pada 340 nm, dan spektrofotometer dikalibrasi dengan menggunakan larutan standar Ureum dan Kreatinin sebagai blanko. Lalu, 0,1 ml serum darah tikus dicampur dengan 1 ml larutan reagen Ureum dan Kreatinin dalam tabung reaksi dan dikocok secara merata dan didiamkan selama 10 menit pada suhu kamar. Kemudian, tabung reaksi yang mengandung campuran serum dan reagen dimasukkan ke dalam spektrofotometer dan absorbansi campuran tersebut diukur pada panjang gelombang 340 nm.

Kadar Ureum dan Kreatinin ditentukan dengan menggunakan rumus yaitu Kadar Ureum dan Kreatinin (U/L) = (Absorbansi sampel/Absorbansi standar) x Konsentrasi standar. Langkah-langkah tersebut diulang untuk setiap sampel serum darah tikus yang diuji. Hasil pengukuran kadar Ureum dan Kreatinin dianalisis dengan menggunakan uji statistik yang sesuai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

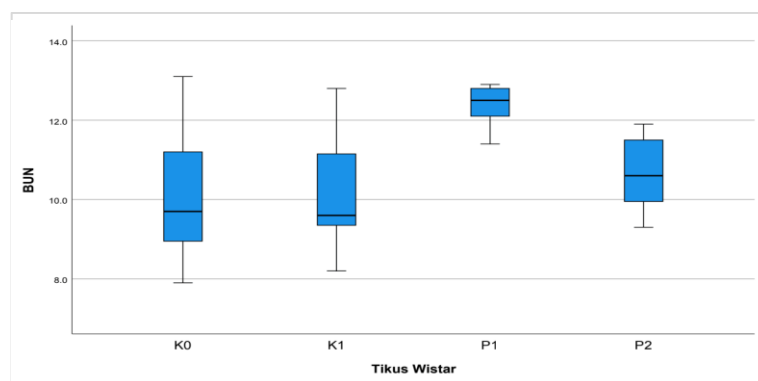
Pengaruh ekstrak *peperomia pellucida* terhadap kadar ureum dan kreatinin tikus wistar (*rattus nervegicus*) yang mendapatkan pajanan asap rokok ditunjukkan oleh nilai kadar senyawa kimia hasil produksi organ ginjal. Setelah dilakukan penelitian pada bulan Januari 2024 – Februari 2024, hasil penelitian dapat dilihat dalam Table berikut ini.

Tabel 1. Nilai Ureum Tiap Kelompok

Ulangan	Perlakuan			
	K0	K1	P1	P2
1.	20,8 mg/dL	17,6 mg/dL	27,6 mg/dL	19,9 mg/dL
2.	22,5 mg/dL	27,4 mg/dL	26,4 mg/dL	24,0 mg/dL
3.	28,1 mg/dL	20,6 mg/dL	24,4 mg/dL	25,3 mg/dL
4.	25,5 mg/dL	23,8 mg/dL	27,4 mg/dL	20,6 mg/dL
5.	20,6 mg/dL	20,4 mg/dL	25,5 mg/dL	22,7 mg/dL
6.	16,9 mg/dL	19,7 mg/dL	26,8 mg/dL	25,5 mg/dL
7.	17,8 mg/dL	24,0 mg/dL	27,4 mg/dL	22,1 mg/dL

Dengan keterangan K0 (kelompok control), K1 (kelompok yang hanya diberikan ekstrak *Peperomia pellucida*), P1 (kelompok yang hanya diberikan pajanan asap rokok), P2 (kelompok yang diberikan ekstrak *peperomia pellucida* dan pajanan asap rokok). Hasil dari pengujian menunjukan bahwa pemberian ekstrak *peperomia pellucida* dan paparan asap rokok mempunyai pengaruh yang relevan terhadap kadar ureum pada tikus wistar.

Pada kelompok P1 yang hanya mendapatkan pajanan asap rokok, terdapat peningkatan kadar ureum dengan nilai mencapai 276. Sedangkan kelompok P2 yang diberikan ekstrak *Peperomia pellucida* dan mendapatkan paparan asap rokok memiliki penurunan kadar ureum menjadi 255. Sebab itu pemberian *Peperomia pellucida* bermanfaat untuk meminimalisir kerusakan hati yang disebabkan oleh paparan asap rokok

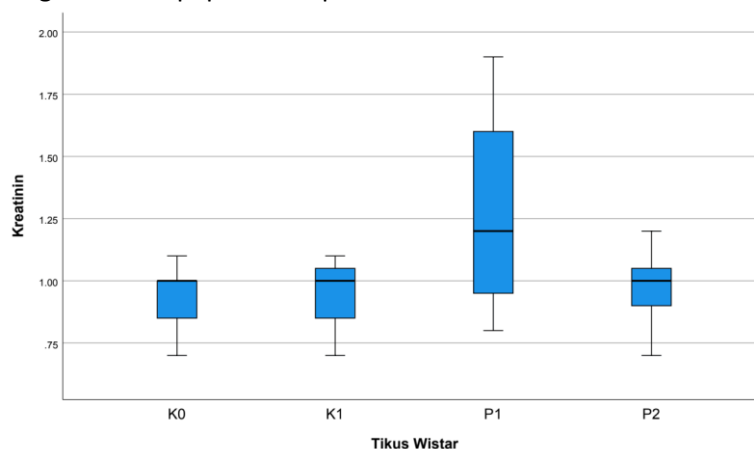


Gambar 1. Diagram Nilai Ureum

Tabel 2. Nilai Kreatinin Tiap Kelompok

Ulangan	Perlakuan			
	K0	K1	P1	P2
1.	0,7 mg/dL	0,8 mg/dL	1,5 mg/dL	0,7 mg/dL
2.	1 mg/dL	1,1 mg/dL	1,2 mg/dL	1,2 mg/dL
3.	1 mg/dL	1 mg/dL	1,7 mg/dL	1 mg/dL
4.	0,9 mg/dL	0,7 mg/dL	1 mg/dL	0,8 mg/dL
5.	1,1 mg/dL	0,9 mg/dL	1,9 mg/dL	1,1 mg/dL
6.	0,8 mg/dL	1,1 mg/dL	0,8 mg/dL	1 mg/dL
7.	1 mg/dL	1 mg/dL	0,9 mg/dL	1 mg/dL

Dengan keterangan K0 (kelompok control), K1 (kelompok yang hanya diberikan ekstrak *Peperomia pellucida*), P1(kelompok yang hanya diberikan pajanan asap rokok), P2 (kelompok yang diberikan ekstrak *peperomia pellucida* dan pajanan asap rokok). Pada tabel V.2 menyatakan kelompok kontrol (K0) menunjukkan ketetapan dalam tingkat nilai kreatinin. Sedangkan, kelompok yang hanya diberikan ekstrak *Peperomia pellucida* (K1) menunjukkan penurunan kadar kreatinin. Sehingga ekstrak *Peperomia pellucida* dapat memberikan proteksi pada ginjal dengan rata rata 0,9 mg/dL. Kelompok yang hanya diberikan paparan asap rokok (P1) menunjukkan kadar kreatinin meningkat sebesar 1,9 mg/dL. Pada kelompok yang mendapatkan pajanan asap rokok dan pemberian *peperomia pellucida* (P2) menunjukkan kadar kreatinin menurun menjadi 0,8 mg/dL. Dari beberapa kelompok menunjukkan ekstrak *peperomia pellucida* dapat mengatasi kadar kreatinin yang meningkat akibat paparan asap rokok.



Gambar 2. Diagram Nilai Kreatinin

KESIMPULAN

Dari penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak *peperomia pellucida* memiliki manfaat terhadap kadar BUN pada tikus wistar yang di induksi paparan asap rokok. Sedangkan ekstrak *peperomia pellucida* memiliki pengaruh terhadap kadar kreatinin. Pada kelompok P2 yang di induksi paparan asap rokok dan diberikan ekstrak *peperomia pellucida* dapat memulihkan kadar BUN dan kreatinin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan Tugas Akhir yang terselesaikan karena dukungan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu pada kesempatan ini saya sampaikan terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, N. L. (2021). Analisis Kadar Urea Nitrogen Darah dan Kreatinin Clearan pada Penderita Gagal Ginjal Akut. International Journal of Applied Chemistry <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/IJACR/article/view/43133>
- Ahmad, I., Azminah, A., Mulia, K., & ... (2019). Angiotensin-converting enzyme inhibitory activity of polyphenolic compounds from *Peperomia pellucida* (L) Kunth: An in silico molecular docking study. Journal of Applied <http://repository.ubaya.ac.id/40001/>
- Asad, S. H. (2022). Pengaruh Pemberian Dehydroepiandrosterone (DHEA) terhadap Paru-Paru Tikus Wistar Jantan Yang Terpapar Asap Rokok= The Effect of Dehydroepiandrosterone <http://repository.unhas.ac.id/http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/18525/>
- Johan, A. (2023). ASAP ROKOK MERUGIKAN BAGI KESEHATAN TUBUH MANUSIA. EJOIN: Jurnal Pengabdian Masyarakat. <https://ejournal.nusantaraglobal.ac.id/index.php/ejoin/article/view/1073>
- Julianto, A. (2020). Karakteristik Histopatologi Prostat Dan Hasil Pemeriksaan Laboratorium Glukosa, Ureum, Dan Kreatinin Pada Pasien Benign Prostatic Hyperplasia Pasca Operasi Di <http://repository.unisba.ac.id/bitstream/handle/123456789/30502/03ABstrak.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Kartika, I. (2023). Membrane Stabilization Potential of Different Polarity Extract of Sirih Bumi (*Peperomia pellucida* [L.] Kunth) as Anti-inflammatory Agent. SINACON. <https://conference.stifar.ac.id/publikasi/index.php/SINACON/article/view/11>
- Kartikawati, E., Hartono, K., & ... (2023). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Dan Fraksi Daun Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L.) terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* ATCC 1223. Jurnal Medika & <http://jurnal.unmabanten.ac.id/index.php/medsains/article/view/507>
- Kesehatan Yamas Makassar, J., Zulkarnain Imansyah, M., Hamdayani, S., & Farmasi Yamas Makassar, A. (2022). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L.) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. 6(1), 40–47. <http://journal.yamas.ac.id>
- Moraes, C. A. de, Breda-Stella, M., & Carvalho, C. A. F. (2021). Morphofunctional study on the effects of passive smoking in kidneys of rats. Einstein (Sao Paulo, Brazil), 19, eAO6000. https://doi.org/10.31744/einstein_journal/2021AO6000
- Rahayuningsih, C. K. (2022). ... DAN KREATININ DALAM DARAH SEBAGAI INDIKATOR KERUSAKAN FUNGSI GINJAL PADA TIKUS PUTIH YANG TERPAPAR ASAP ROKOK. Kementerian Hukum dan Hak Asasi
- Selita, N., & Pebrianti, P. M. (2023). PROFIL PEMANFAATAN TANAMAN OBAT SEBAGAI PENGobatan TRADISIONAL MASYARAKAT DESA LEPRAK KECAMATAN KLABANG KABUPATEN <http://repository.stikesdrsoebandi.ac.id/893/>

- Setyawan, Y. (2021). Merokok dan Gangguan Fungsi Ginjal. E-CliniC, 9(2).
<https://doi.org/10.35790/ecl.v9i2.33991>
- Yanti, R. D. (2022). PENGARUH EKSTRAK DAUN *Peperomia pellucida* TERHADAP PENGENDALIAN *Myzus persicae* PADA TANAMAN *Ipomoea reptans* UNTUK PANDUAN
repository.uisu.ac.id. <https://repository.uisu.ac.id/handle/123456789/1082>

Artikel Penelitian

GAMBARAN INSIDENSI RAMPAN KARIES DENGAN KEJADIAN MALOKLUSI PADA ANAK USIA 4-8 TAHUN DI SURABAYA

Wahyuni Dyah Parmasari^{1*}, Putu Agung Narendra Indria Dewi²

¹Departemen Forensik, Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma

²Mahasiswa, Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma

Alamat: Jl. Dukuh Kupang XXV No.54, Dukuh Kupang, Kec. Dukuh Pakis, Surabaya

*Email: wd.parmasari@uwks.ac.id

Abstrak

Latar belakang: Menurut data RISKESDAS tahun 2018 prevalensi karies gigi penduduk Indonesia sebesar 88,8%. Khususnya pada anak prasekolah usia 4-5 tahun, angka kejadian karies gigi dilaporkan mencapai 90,5% diperkotaan dan 95,9% di pedesaan. Etiologi maloklusi salah satunya dikarenakan oleh faktor rampan karies. Karies mengakibatkan prematur loss dan akhirnya mengakibatkan disharmoni lengkung rahang. Tujuan: Penelitian ini untuk melihat gambaran insidensi rampan karies dengan kejadian maloklusi pada anak 4-8 tahun di Surabaya. Metode: Penelitian dilakukan secara deskriptif di TK Islam Darut Taqwa Surabaya dengan 45 anak sebagai responden, dengan kriteria eksklusi anak tidak ada kebiasaan buruk dan riwayat alergi. Hasil: Pada penelitian ini didapatkan 33 anak dengan insidensi rampan karies dengan besaran 73,3%. Dari insidensi rampan karies 33 anak tadi yang menderita maloklusi sebanyak 18 anak yaitu 54,5%. Maloklusi yang terjadi yaitu deepbite 12 anak (66,7%), crossbite 1 anak (0,5%), edge to edge 3 anak (16,8%) dan protrusi 2 anak (16%). Kesimpulan: Dalam penelitian ini, didapatkan adanya gambaran insidensi rampan karies dengan kejadian maloklusi pada anak usia 4-8 tahun di Surabaya.

Kata kunci: rampan, karies, maloklusi, anak.

PENDAHULUAN

Kejadian karies gigi banyak dijumpai baik pada usia anak maupun usia dewasa. Karies gigi umumnya terjadi di negara berkembang tingginya angka kejadian karies gigi diperlukan penanganan yang optimal, terutama dalam pencegahan kejadian karies gigi pada anak (Indra Wicaksono *et al.*, 2021). Rampan karies adalah penyakit multifaktorial dimana faktor- faktor tersebut saling berinteraksi. Ada beberapa faktor yang memiliki kontribusi dalam mengakibatkan terjadinya karies gigi pada anak. Faktor kejadian karies gigi antara lain faktor dari makanan, kebersihan mulut, kebiasaan- kebiasaan yang tidak sesuai dengan kesehatan seperti mengemut makanan dan pemberian minuman melalui botol (Putri, 2020).

Anak pra sekolah adalah golongan balita yang memerlukan pemenuhan gizi yang mencukupi untuk pertumbuhan yang cepat. Di Indonesia, angka kejadian karies meningkat dari 43,4% pada tahun 2010 menjadi 53,2% pada tahun 2017. Adanya problematika tingginya insidensi rampan karies mengakibatkan timbulnya masalah makan pada anak dapat berakibat jangka panjang pada pertumbuhan dan perkembangan (Purnamasari, 2020). Anak akan menjadi pilih-pilih makanan atau *picky eater* sehingga anak akan memperoleh zat gizi dari makanan yang terbatas dalam hal variasinya sehingga berpotensi mengalami kekurangan gizi. Perilaku *picky eater* mendorong anak susah menerima makanan (Cerdasari, 2017). Sehingga kedepannya akan mempengaruhi morfologi anatomi dari oklusi dan lebar lengkung rahang. Hal tersebut mengakibatkan timbulnya disharmonisasi gigitan atau yang disebut dengan maloklusi. Jika terjadi maloklusi akan

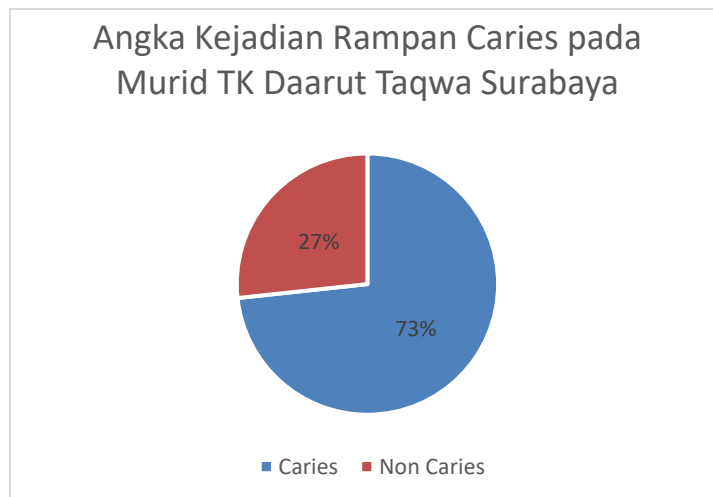
mempengaruhi dalam proses pengunyahan, aestetik, fungsi berbicara dan yang paling parah dapat timbul gangguan di area Temporo Mandibular Joint (TMJ) (Wahyuni, Sulistyani and Hidayati, 2020).

METODE

Pada penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan *cross sectional*, dilakukan oleh 3 dokter gigi dan 5 mahasiswa kedokteran Universitas Wijaya Kusuma. Responden adalah murid TK dengan rentang usia 4-8 tahun. Penelitian dilakukan dengan mendapatkan data primer berupa pengamatan secara klinis serta survei kuisioner untuk mengumpulkan data dari sampel. Kuisioner diberikan kepada orang tua siswa di hari yang sama dengan pemeriksaan secara klinis. Penelitian ini dilaksanakan di TK Islam Darut Taqwa Dukuh Kupang, Surabaya, pada bulan Mei 2024. Setelah dilakukan pengambilan data, responden diberikan edukasi mengenai pengetahuan rampan karies dengan maloklusi yang dapat terjadi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar 1. Angka Kejadian Rampan Karies pada murid TK Islam Daarut Taqwa Surabaya



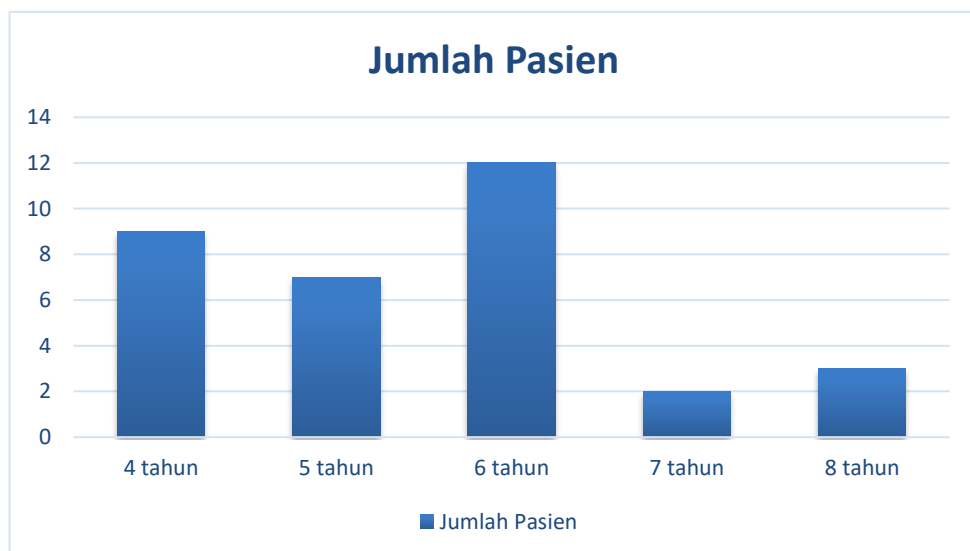


Gambar 2. Rampan Caries pada murid TK Islam Daarut Taqwa Surabaya

Tabel 1. Distribusi kejadian karies dengan usia murid TK Islam Daarut Taqwa Surabaya

No.	Usia	Jumlah Pasien Rampan Karies	Prosentase (%)
1.	4 tahun	9	27,72%
2.	5 tahun	7	21,21%
3.	6 tahun	12	36,36%
4.	7 tahun	2	6,06%
5.	8 tahun	3	8,65%

Gambar 3. Distribusi Karies dengan usia murid

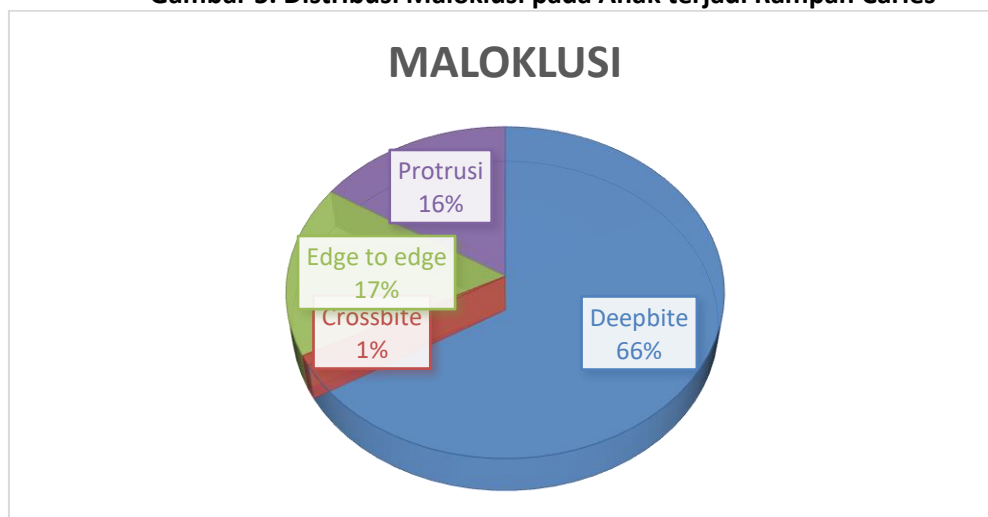




Gambar 4. Kegiatan Pemeriksaan UKGS TK Islam Daarut Taqwa Surabaya

Dari insidensi rampan karies 33 anak tadi yang menderita maloklusi sebanyak 18 anak yaitu 54,5%. Maloklusi yang terjadi yaitu deepbite 12 anak (66,7%), crossbite 1 anak (0,5%), edge to edge 3 anak (16,8%) dan protrusi 2 anak (16%).

Gambar 5. Distribusi Maloklusi pada Anak terjadi Rampan Caries



Dari temuan diatas, maka penulis menyimpulkan secara tidak langsung kemungkinan terjadi insidensi rampan karies pada anak-anak usia sekolah dasar menjadikan awal terjadinya maloklusi. Rampan karies, yaitu gigi berlubang yang masif di gigi anterior terutama rahang atas mengakibatkan anak akan susah menggigit makanan dengan baik. Sehingga jika mengalami proses pengunyahan akan terganggu, pasien akan mencari gigitan yang terbaik sehingga posisi mandibula dapat lebih anterior dan mengakibatkan gigitan edge to edge, dimana tingkat kejadiannya adalah 17%. Jika hal ini dibiarkan maka akan menjadi kebiasaan, menjadikan pola menelan yang salah. Akibatnya condylus mandibula dan TMJ yang masih dalam masa pertumbuhan akan menjadi tidak

seimbang. Hal ini akan dimungkinkan terjadi gangguan TMJ disaat remaja atau dewasa muda. Misal gangguan TMJ yaitu *clicking*, *displacement mandibula* dan *path of closure* yang tidak normal (Wahyuni, Sulistyani and Hidayati, 2020).

Protrusi didapatkan 16% dari keseluruhan pasien rampan karies. Protrusi dimungkinkan dapat berdasarkan *skeletal base* dan *dental base*. *Skeletal base* dapat didapatkan dari faktor genetik (keturunan), sedangkan *dental base* dapat disebabkan karena kebiasaan buruk seperti menggigit bibir bawah dan bernafas melalui mulut pada masa pertumbuhan. Penyebab rampan karies juga dapat mengakibatkan protrusi, ini dikarenakan tidak ada *stopper* dibagian anterior sehingga pertumbuhan maksila ke arah anterior dimungkinkan berlebih (Ratya Utari and Kurnia Putri, 2019).

Dalam penelitian ini ditemukan maloklusi crossbite tetapi sangat sedikit yaitu 1%, hal ini dimungkinkan bahwa tendensi klas III atau retroklinasi bukan dikarenakan rampan karies, tetapi lebih dikarenakan faktor genetik. Dimana wajah lebih concav (sekung), hal ini dikarenakan posisi mandibula lebih dominan dibandingkan posisi maksila sehingga terjadi gigitan terbalik atau *crossbite*.

Hasil yang paling dominan pada penelitian ini adalah deepbite atau gigitan dalam, yaitu didapatkan 66% dari semua penderita rampan karies. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya, bahwa rampan karies yang tidak kunjung dirawat akan mengakibatkan hilangnya tinggi wajah anterior bagian bawah. Pada masa pertumbuhan anak akan mencari gigitan yang terbaik, dan jika karies ini tidak kunjung dikoreksi maka berpengaruh pada pertumbuhan gigi posterior. Gigi posterior menjadikan kunci dalam menentukan tinggi wajah bagian bawah. Hilangnya gigi anterior, memungkinkan gigi posterior terutama molar pertama sebagai key of occlusion tidak mencapai occlusal plane yang seharusnya menjadi guide dalam pertumbuhan gigi yang maksimal dan ideal (Adhani, 2019)

KESIMPULAN

Rampan karies dimasa pertumbuhan merupakan kunci dalam penentuan kesehatan gigi dan mulut setelah anak beranjak remaja dan dewasa. Hal ini dapat dilihat dari gambaran pada pasien yang memiliki rampan karies juga mengalami maloklusi. Sehingga tindakan preventif secara berkesinambungan dalam hal ini harus dilakukan, sebagai langkah pencegahan memperparah kejadian maloklusi disaat anak remaja.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma, responden yang telah bersedia berpartisipasi, dan seluruh pihak yang telah membantu peneliti menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhani, D.N. (2019) *Peran Orang tua terhadap anak usia dini (usia 2 tahun) yang mengalami Picky Eater*, | 39 *Aulad : Journal on Early Childhood*.
- Astuti. (2023) *narrative review: Faktor-faktor yang mempengaruhi picky eater pada anak usia pra sekolah*, *Jurnal Pendidikan Sejarah dan Riset Sosial Humaniora*, 3(3).
- Gibson, E. L. and Cooke, L. 2017. Understanding food fussiness and its implications for food choice, health, weight and interventions in young children: the impact of professor Jane Wardle. *Cur. Obes. Rep*, 6(1), pp. 46– 56. doi: 10.1007/s13679-017-0248-9
- Indra Wicaksono, A. *et al.* (2021) 'SYSTEMATIC LITERATUR REVIEW: FAKTOR ORANG TUA TENTANG KEJADIAN KARIES PADA ANAK PRA-SEKOLAH', *Jurnal Ilmiah Keperawatan Gigi (JIKG)*, 3(2). Available at: <http://ejurnal.poltekkestasikmalaya.ac.id/index.php/jikg/index>.

- Iradhah Azzahrah, (2023) "Hubungan perilaku makan orang tua dengan perilaku picky eating pada balita di posyandu", *Window of Public Helalth Joulrnal*.
- Jansen PW, Tharner A, van der Ende J, Wake M, Raat H, Hofman A, dkk,. 2014 Feeding practices and child weight: is the association bidirectional in preschool children? *Am J Clin Nutr*; 100(5): 1329–36. doi:10.3945/ajcn. 114.088922
- Jumriani, P. and Hadi, S. (2021) Pengetahuan orang tua tentang gigi anak.
- Jones L, Moschonis G, Oliveira A, de Lauzon-Guillain B, Manios Y, Xepapadaki P, dkk. 2015. The influence of early feeding practices on healthy diet variety score among pre-school children in four European birth cohorts. *Public Health Nutr*;18(10):1774–84. doi:10.1017/s1368980014002390
- Lala Viodita, Rizanda Machmud, Hidayati (2021). Hubungan Pola Makan Anak Terhadap Tingkat Kejadian Early Childhood Caries (ECC) DI Kelurahan Tanah Garam Kota Solok. *Andalas Dental Journal*.
- Nur Alam, Muthiara Praziandite, Rico Januar, Rostika Flora, Esti Sri, dkk (2022) "The Relationship between Eating Behavior and Early Chilhood Caries in Children" *Jurnal Medical Sciences*: 10 (D): 317-321. <https://doi.orrq/10.3889/oamjms.2022.9741>.
- Nur Widayati (2014), "Faktor yang Berhubungan dengan Karies Gigi pada Anak
- Putri, M. (2020) 'Gambaran Frekuensi Minum Susu Botol dengan Kejadian Rampan Karies pada Anak TK di Kecamatan Kalidoni GAMBARAN FREKUENSI MINUM SUSU BOTOL DENGAN KEJADIAN RAMPAN KARIES PADA ANAK TK DI KECAMATAN KALIDONI', 2(2).
- Ratya Utari, T. and Kurnia Putri, M. (2019) 'Orthodontic Treatment Needs in Adolescents Aged 13-15 Years Using Orthodontic Treatment Needs Indicators', *Journal of Indonesian Dental Association*, 2(2), p. 49. Available at: <https://doi.org/10.32793/jida.v2i2.402>.
- Regina Puspita, Laili Rahayuwati, Arlette Suzy, dkk. (2024) "Eating Behavior and Caries Experience in Children with Growth Stuntung. *European Journal of Dentistry*; Vol. 18 No.1/2024.
- Sibarani Merry R.(2014) "Karies: Etiologi , Karakteristik klinik dan tatalaksana". Departemen Ilmu Penyakit Gigi dan Mulut Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Indoensia, 30(1)
- Utami, F.B. (2016) Picky eater pe ada anak kota: Studi Kasus anak usia 2-4 tahun. Veera Virkala, Aino Elorata, Anna Lisa, dkk. (2023) Associations of diet quality, food consumption, eating frequency and eating behavior with dental.
- Wahyuni, S., Sulistyani, H. and Hidayati, S. (2020) 'Hubungan Motivasi Pasien Dengan Kepatuhan Kontrol Orthodontik Cekat Di Klinik Swasta Yogyakarta', *Media Informasi*, 15(2), pp. 121–128. Available at: <https://doi.org/10.37160/bmi.v15i2.376>.

ANALISIS MIKRO-CT SEBAGAI METODE PILIHAN TERHADAP PENELITIAN PERTUMBUHAN TULANG KRANIOFASIAL

Wahyuni Dyah Parmasari^{1,3*}, I Gusti Wahyu Ardani², Ida Bagus Narmada², Kuntaman³, Fourier Dzar Eljabbar Latief⁴, Fahrishah Nurfadeliah Bahraini⁴, Nafansya Regita Cahyani³

¹Program Studi Doktor, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Airlangga, Surabaya

²Departemen Ortodonsia, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Airlangga Surabaya

³Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

⁴Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Bandung

^{1,2}Jln. Prof. DR. Moestopo No.47, Mojo, Kec. Tambaksari, Surabaya

³Jl. Dukuh Kupang XXV No.54, Dukuh Kupang, Kec. Dukuhpakis, Surabaya

⁴Jl. Ganesha No. 10, Lb. Siliwangi, Kec. Coblong, Kota Bandung

*Email: wd.parmasari@uwks.ac.id

Abstrak

Latar Belakang: Micro-CT adalah metode pencitraan 3D yang masih jarang ditemui di Indonesia. Analisis ini bermanfaat untuk penelitian untuk mengetahui titik anatomis yang sulit ditentukan secara manual, anomali dan malformasi dari cranium serta dapat mengetahui kepadatan tulang kraniofasial. Dalam pertumbuhan tulang dapat dideteksi secara kuantitatif yaitu pengukuran antropometri, maupun kualitatif yaitu kualitas pertumbuhan tulang. Tujuan: mengukur dimensi transversal dan sagital dengan analisis Mikro-CT sebagai parameter pertumbuhan tulang kraniofasial. Metode: Sampel menggunakan calvaria tikus betina dewasa dengan menganalisis daerah dasar calvaria yaitu basisphenoid dan concha nasalis. Analisis sampel dilakukan dan diukur dengan Aplikasi DataViewer versi 1.6.0.0 64-bit. CTVox versi-3.3.1 64-bit digunakan untuk menampilkan visual 3D. Mesin mikro-CT yang digunakan adalah Bruker SkyScan-1173 High Energy Micro-CT. Hasil: Menentukan titik landmark terlatera dari calvaria, kemudian dihubungkan menjadi garis ukur, untuk mendapatkan jarak yang dapat diukur sebelum dan sesudah perlakuan. Didapatkan MXHR yaitu 9.366 mm dan Interinsisifus (I) dengan titik paling atas cranium yaitu 17.914 mm. Pada concha nasalis, ditentukan titik paling superfisial dan caudal kemudian diukur untuk mengetahui tinggi concha nasalis dalam kurun waktu tertentu. Kesimpulan: Mikro-CT dapat menjadi metode pilihan untuk pengukuran tulang kraniofasial dari aspek anterior-posterior maupun sagital dan dapat menyelidiki kualitas dari tulang dengan satuan grey-scale value.

Kata kunci: Analisis, Kraniofasial, Micro-CT, Pertumbuhan, Tulang

PENDAHULUAN

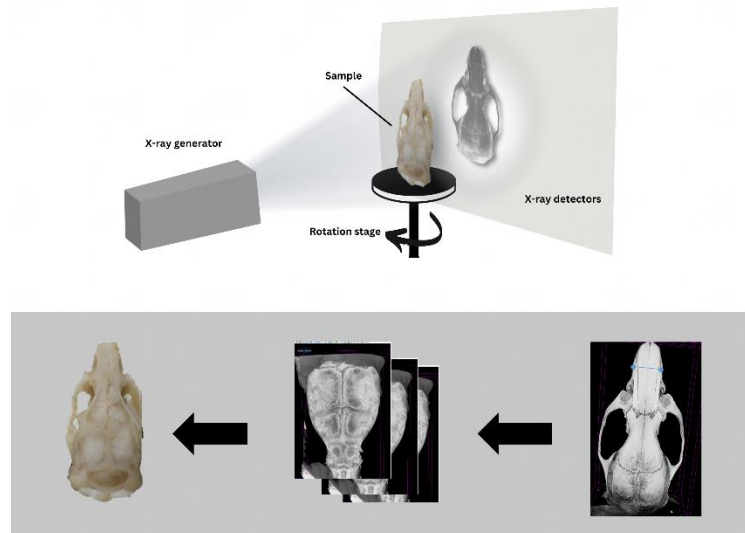
Pertumbuhan tulang kraniofasial memainkan peran penting dalam perkembangan struktural dan fungsi sistem skeletal kepala, wajah, serta rahang. Penelitian mengenai pertumbuhan dan perkembangan tulang kraniofasial menjadi krusial untuk memahami berbagai kondisi klinis yang melibatkan deformitas tulang, kelainan pertumbuhan, hingga rekonstruksi pasca-trauma atau bedah (Medicine, 2024). Salah satu metode yang semakin populer dalam studi tulang adalah Micro-Computed Tomography (Mikro-CT), yang menawarkan resolusi tinggi dan kemampuan untuk mengamati struktur internal tulang tanpa merusaknya (Janson et al., 2011).

Metode Mikro-CT memiliki kemampuan untuk memvisualisasikan dan mengukur komponen tulang dengan detail yang sangat baik, memungkinkan peneliti untuk menganalisis aspek-aspek penting seperti ketebalan kortikal, volume trabekular, dan kepadatan mineral tulang. Dalam konteks pertumbuhan tulang kraniofasial, Mikro-CT dapat memberikan informasi yang mendalam

tentang perubahan morfologi, kualitas jaringan tulang, serta mendukung evaluasi dari berbagai pengaruh lingkungan atau terapi pada proses osteogenesis (Sofyanti *et al.*, 2021). Dengan adanya metode non-destruktif ini, perkembangan tulang dapat diamati secara longitudinal pada subjek yang sama, mengurangi variasi antar-sampel yang biasanya ditemukan pada metode invasif (Shim *et al.*, 2022). Oleh karena itu, Mikro-CT dianggap sebagai metode pilihan dalam penelitian tulang kraniofasial, karena kemampuannya dalam memberikan analisis yang komprehensif dan kuantitatif terhadap struktur tulang (Niani, 2021).

METODE

Metode yang digunakan dengan mengumpulkan sampel tulang kraniofasial yang akan dianalisis. Sampel ini dapat berupa tulang kraniofasial dari *rattus novergicus* betina dewasa. Sampel dikuliti tinggal tersisa tulang kraniumnya saja, dibebaskan dari jaringan lunak seperti otot dan kulit. Kemudian sampel direndam dalam larutan fiksatif (misalnya formalin 10%) dalam 1x24 jam untuk mengawetkan struktur tulang. Perlakuan Sampel dipersiapkan diatas setroform disesuaikan dengan ukuran untuk dimasukkan ke dalam ruang pemindaian mikro-CT. Diperlukan fiksasi guna meredam sampel jadi jika dilakukan scanning yang dilakukan rotasi, maka sampel tidak goyang atau stabil. Jika diperlukan, dehidrasi sampel dengan larutan etanol bertingkat untuk meningkatkan kualitas pemindaian (Tsolakis *et all.*, 2023).



Gambar 1. Proses pemindaian Scan Micro-CT

Pengukuran Morfometrik menggunakan perangkat lunak analisis (ImageJ) untuk melakukan pengukuran parameter morfometrik seperti ketebalan tulang kortikal, volume trabekular, kepadatan mineral tulang (BMD), dan volume total tulang. Analisis Struktural dilakukan dengan analisis parameter struktural seperti porositas, jaringan trabekular, dan integritas kortikal, yang relevan untuk menilai pertumbuhan dan kualitas tulang. Dan analisis Analisis Temporal Jika penelitian melibatkan pertumbuhan tulang dari waktu ke waktu, lakukan pemindaian mikro-CT secara berulang untuk mengamati perubahan pertumbuhan, perbaikan, atau rekonstruksi tulang. Susun hasil dalam bentuk laporan yang mencakup semua data morfometrik dan visual yang didapatkan dari analisis mikro-CT. Dokumentasikan setiap langkah pemindaian, rekonstruksi, dan analisis yang dilakukan untuk memudahkan replikasi studi (Niani, 2021), (Pramusita *et all.*, 2022).

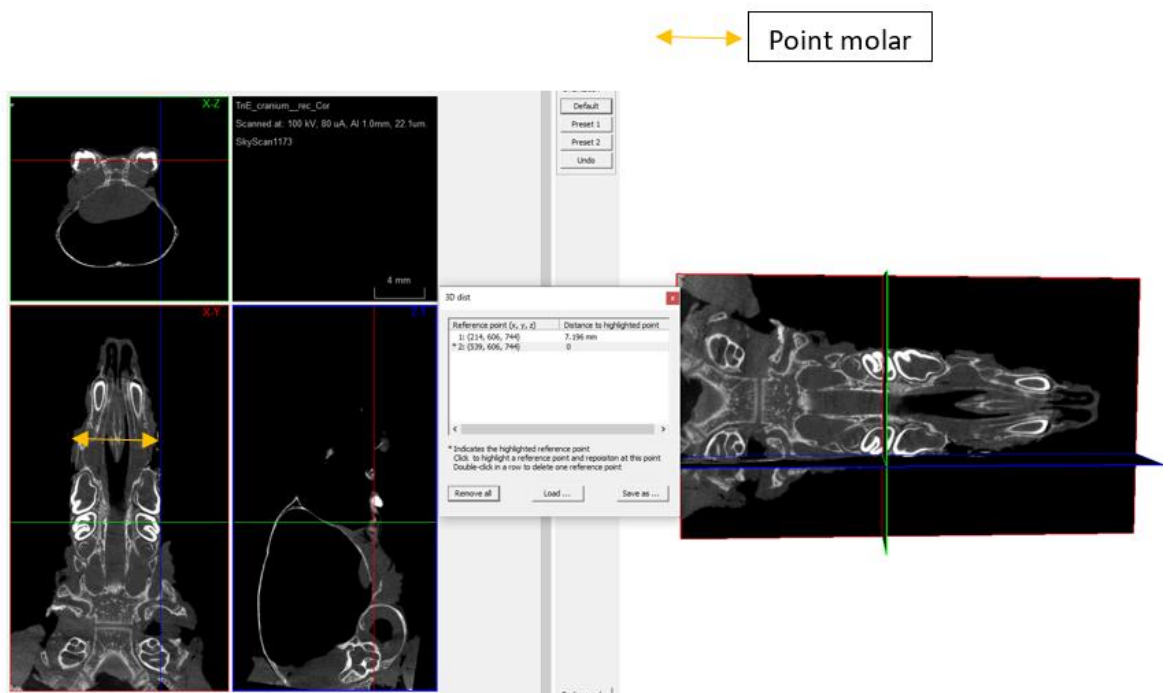


Gambar 2. Mesin Micro-CT di Lab Micro-CT scan FMIPA ITB

Metode ini menganalisis sampel dilakukan dan diukur dengan Aplikasi DataViewer versi 1.6.0.0 64-bit. CTVox versi-3.3.1 64-bit digunakan untuk menampilkan visual 3D. Mesin mikro-CT yang digunakan adalah Bruker SkyScan-1173 High Energy Micro-CT. Hal ini juga memberikan panduan yang lengkap untuk menggunakan mikro-CT dalam menganalisis pertumbuhan tulang kraniofasial secara non-destruktif dan komprehensif, dengan resolusi tinggi dan ketelitian yang memungkinkan deteksi perubahan mikro pada struktur tulang (Boo Gordillo et al., 2024).

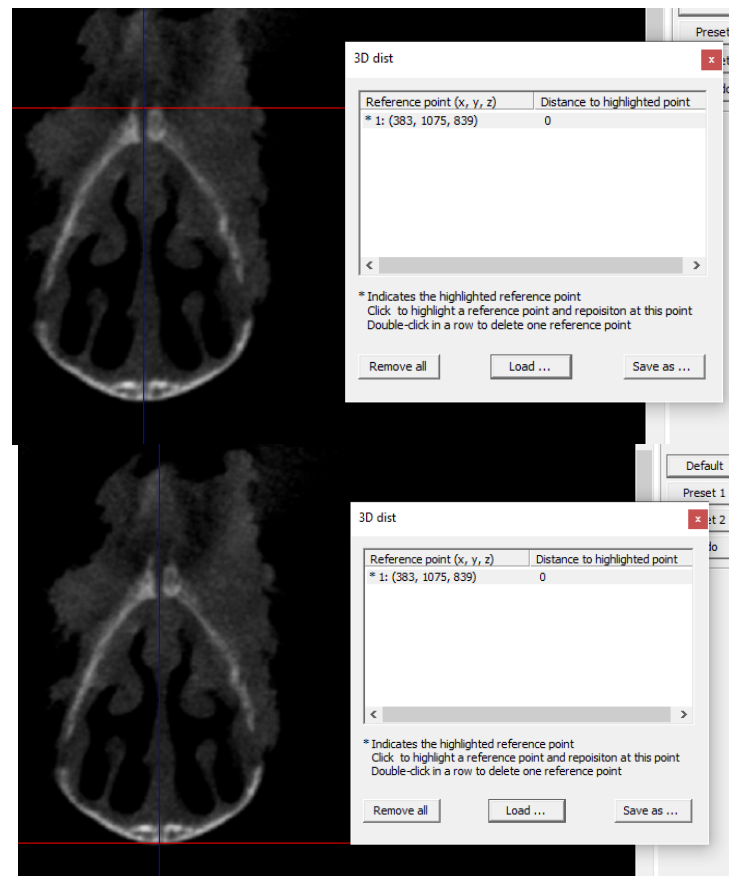
HASIL DAN PEMBAHASAN

Menentukan titik landmark terlateral dari calvaria, kemudian dihubungkan menjadi garis ukur, untuk mendapatkan jarak yang dapat diukur sebelum dan sesudah perlakuan. Didapatkan MXHR yaitu 9.366 mm dan Interinsisifus (I) dengan titik paling atas cranium yaitu 17.914 mm. Pada concha nasalis, ditentukan titik paling superfisial dan caudal kemudian diukur untuk mengetahui tinggi concha nasalis dalam kurun waktu tertentu (Dental *et al.*, 2021).



Gambar 3. Ilustrasi basasphenoid untuk mengukur titik paling lateral dari tulang.

Mikro-CT merupakan metode yang sangat unggul dan relevan untuk penelitian pertumbuhan tulang kraniofasial. Dengan ketepatan analisis struktural, kemampuan non-destruktif, serta penyediaan parameter kuantitatif dan visualisasi 3D, mikro-CT menjadi alat yang penting untuk memahami pertumbuhan tulang secara mendetail. Meskipun ada beberapa tantangan, kelebihan yang ditawarkan oleh mikro-CT menjadikannya pilihan yang ideal, terutama dalam penelitian yang memerlukan analisis mendalam dari perubahan mikrostruktural tulang (Clark dan Badea, 2014), (Tu et al., 2019).



Gambar 4. Ilustrasi scan concha nasalis titik landmark paling caudal dan paling inferior.

KESIMPULAN

Mikro-CT dapat menjadi metode pilihan untuk pengukuran tulang kraniofasial dari aspek anterior-posterior maupun sagital dan dapat menyelidiki kualitas dari tulang dengan satuan grey-scale value.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma dan FMIPA Institut Teknologi Bandung (ITB), dan seluruh pihak yang telah membantu peneliti menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Boo Gordillo, P., Marqués Martínez, L., Borrell García, C., & García Miralles, E. (2024). Relationship between Nutrition and Development of the Jaws in Children: A Pilot Study. *Children*, 11(2), 1–14. <https://doi.org/10.3390/children11020201>
- Clark, D. P., & Badea, C. T. (2014). Micro-CT of rodents: State-of-the-art and future perspectives. *Physica Medica*, 30(6), 619–634. <https://doi.org/10.1016/j.ejmp.2014.05.011>

- Dental, I., Morphology, S., Gonz, D. B., Sciences, B., Student, P., Sciences, B., & Sciences, B. (2021). Journal of International Dental and Medical Research ISSN 1309-100X <http://www.jidmr.com> Effects of Obesity on Skull Morphology Daniela Botero- González and et al. 5–11.
- Janson, G., Goizueta, O. E. F. M., Garib, D. G., & Janson, M. (2011). Relationship between maxillary and mandibular base lengths and dental crowding in patients with complete Class II malocclusions. *Angle Orthodontist*, 81(2), 217–221. <https://doi.org/10.2319/062110-338.1>
- Medicine, O. (2024). The Relationship Between Malnutrition And Malocclusion: Literature Review Wahyuni Dyah Parmasari 1* 1 *. 5(1), 27–38.
- Naini, A. (2021). The comparative Micro-CT analysis on trabecular bone density between hydroxyapatite gypsum puger scaffold application and bovine hydroxyapatite scaffold application. *Dental Journal*, 54(1), 11–15. <https://doi.org/10.20473/j.djmk.v54.i1.p11-15>
- Pramusita, A., Kitaura, H., Ohori, F., Noguchi, T., Marahleh, A., Nara, Y., Kinjo, R., Ma, J., Kanou, K., Tanaka, Y., & Mizoguchi, I. (2022). Salt-Sensitive Hypertension Induces Osteoclastogenesis and Bone Resorption via Upregulation of Angiotensin II Type 1 Receptor Expression in Osteoblasts. *Frontiers in Cell and Developmental Biology*, 10(April), 1–15. <https://doi.org/10.3389/fcell.2022.816764>
- Shim, J., Iwaya, C., Ambrose, C. G., Suzuki, A., & Iwata, J. (2022). Micro-computed tomography assessment of bone structure in aging mice. *Scientific Reports*, 12(1), 1–16. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-11965-4>
- Sofyanti, E., Boel, T., & Sihombing, A. R. N. (2021). The correlation between back posture and sagittal jaw position in adult orthodontic patients. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 16(1), 63–69. <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2020.10.009>
- Tsolakis, I. A., Verikokos, C., Perrea, D., Perlea, P., Alexiou, K. E., Yfanti, Z., Lyros, I., Georgaki, M., Papadopoulou, E., & Tsolakis, A. I. (2023). Effects of Diet Consistency on Rat Maxillary and Mandibular Growth within Three Generations—A Longitudinal CBCT Study. *Biology*, 12(9). <https://doi.org/10.3390/biology12091260>
- Tu, S. J., Wang, S. P., Cheng, F. C., & Chen, Y. J. (2019). Extraction of gray-scale intensity distributions from micro computed tomography imaging for femoral cortical bone differentiation between low-magnesium and normal diets in a laboratory mouse model. *Scientific Reports*, 9(1), 1–11. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-44610-8>

Artikel Penelitian

PREVALENSI OSTEOPOROSIS PADA KEGIATAN PEMERIKSAAN KEPADATAN MASSA TULANG DI KELURAHAN PEJAGAN DAN PANGERANAN (KECAMATAN BANGKALAN)

Budhi Setiawan¹, Pratika Yuhyi Hernanda², Sri Lestari Utami^{2*}

¹Bagian Farmakologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

²Bagian Biomedik, Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Jl. Dukuh Kupang XXV No.54, Dukuh Kupang, Kec. Dukuhpakis, Kota SBY, Jawa Timur 60225

*Email: sri.lestari@uwks.ac.id

Abstrak

Osteoporosis merupakan masalah kesehatan yang penting, terutama pada wanita Indonesia, karena menyebabkan tulang menjadi keropos, rapuh, dan mudah patah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prevalensi osteoporosis yang berhubungan dengan usia dan jenis kelamin pada penduduk lanjut usia di Kelurahan Pejagan dan Pangeranan, Kecamatan Bangkalan, Kabupaten Bangkalan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan dengan metode penyuluhan mengenai osteoporosis, faktor risiko, pencegahan, dan pengobatannya, serta pemeriksaan massa tulang menggunakan Quantitative Ultrasound OsteoSys (SONOST 3000). Sebanyak 89 responden dari kedua kelurahan tersebut berpartisipasi dalam kegiatan ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prevalensi osteoporosis di Kelurahan Pejagan, Pangeranan dan keduanya berturut-turut sebesar 44,2%; 86,3%; dan 67%. Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara usia dan jenis kelamin dengan kejadian osteoporosis (nilai $p > 0,05$). Sebagian besar responden berusia di atas 50 tahun dan mayoritas berjenis kelamin wanita. Kesimpulannya, prevalensi osteoporosis di kedua kelurahan tersebut cukup tinggi. Diperlukan upaya peningkatan kesadaran masyarakat akan pentingnya pencegahan osteoporosis melalui edukasi dan penyuluhan mengenai gaya hidup sehat untuk mencegah osteoporosis.

Kata kunci: Osteoporosis, kepadatan tulang, Bangkalan, lansia

PENDAHULUAN

Osteoporosis adalah penyakit tulang yang terjadi saat tubuh kehilangan banyak sekali tulang, membuat sangat sedikit tulang atau bisa keduanya. Akibatnya tulang menjadi lemah dan dapat patah dari jatuh, yang dalam kasus serius, dari bersin atau benturan kecil. Osteoporosis berarti tulang keropos sehingga tulang osteoporotik kehilangan massa atau kepadatannya dan mengandung struktur jaringan yang abnormal. Osteoporosis merupakan penyakit yang umum, serius, mahal, dan dapat menyerang secara tiba-tiba. Penyakit ini umum pada wanita dan laki-laki yang berusia lebih dari 50 tahun, yang akan menyebabkan patah tulang karenanya walaupun kejadiannya dua kali lebih banyak pada wanita daripada laki-laki. Penyakit ini serius karena adanya patah tulang sebagai komplikasinya, terutama pada pasien berusia tua. Patah tulang akan menyebabkan sakit permanen, kehilangan tinggi badan, dan membatasi mobilitas yang seringkali menyebabkan perasaan terisolasi atau depresi. Orang-orang dengan patah tulang osteoporotik pada tulang panggul sekitar 20% akan meninggal dalam jangka waktu setahun dari komplikasi yang terkait dengannya atau operasi perbaikannya. Banyak pasien yang memerlukan perawatan dalam jangka waktu panjang (BHO, 2024).

Prevalensi osteoporosis dan kejadian patah tulang osteoporotik pada negara-negara yang ekonominya sedang berkembang di daerah Asia Pasifik termasuk Australia, China, Hongkong, Jepang, Korea Selatan, Singapura, Taiwan menunjukkan data yang bervariasi. Walaupun demikian

sebagian besar estimasi prevalensinya berkisar antara 10%-30% untuk wanita yang berusia lebih dari 40 tahun dan hingga 10% untuk laki-laki. Insiden patah tulang osteoporotik biasanya berkisar antara 500-1000 per 100.000 orang per tahun diantara orang dewasa berusia > 50 tahun. Kedua hasil tersebut biasanya akan meningkat seiring bertambahnya usia dan lebih umum terjadi pada wanita (Chandran et al, 2023). Prevalensi osteoporosis pada wanita Indonesia berusia 50 – 80 tahun dan berusia > 80 tahun berturut-turut adalah 23% dan 53% (Kemenkes, 2024).

Olah karenanya terdapat pendekatan yang terintegrasi terhadap manajemen kesehatan tulang dan pencegahan patah tulang pada wanita paskamenopause dan laki-laki yang berusia ≥ 50 tahun, diantaranya melibatkan olahraga, asupan makanan, vitamin tulang, dan penilaian klinis untuk meidentifikasi faktor risiko dan tanda-tanda patah tulang vertebral yang tidak terdiagnosis (Morin et al, 2023). Informasi penting ini untuk usaha preventif dan promotif pada penyakit osteoporosis dan komplikasinya pada patah tulang osteoporotik mengingat besarnya prevalensi osteoporosis terutama pada wanita tua. Penelitian sebelumnya menunjukkan tingginya prevalensi osteoporosis di Sidoarjo dan Desa Kedanyang (Kabupaten Gresik) berturut-turut sebesar sekitar 73,5% (pada wanita paskamenopause) dan 40% (Posyandu Lansia) (Utami et.al, 2019; Utami et al. 2024).

Hal ini mendasari diadakannya kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat untuk memberikan edukasi terkait osteoporosis dan manajemennya termasuk kepadatan mineral tulang (BMD). Hasil kegiatan lainnya adalah juga mendapatkan data prevalensi osteoporosis di Kelurahan Pejagan dan Pangeranan, Kecamatan Bangkalan, Kabupaten Bangkalan. Kedua kelurahan ini dipilih karena memiliki akses terbatas terhadap layanan kesehatan, termasuk pemeriksaan kepadatan tulang. Pengetahuan masyarakat mengenai osteoporosis dan faktor risikonya juga masih rendah. Sementara tujuan lain dari kegiatan ini adalah untuk menganalisis prevalensi osteoporosis dan hubungannya dengan usia dan jenis kelamin pada populasi lanjut usia di Kelurahan Pejagan dan Pangeranan. Hasil kegiatan ini diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi pemerintah dan tenaga kesehatan dalam merencanakan program pencegahan dan penanganan osteoporosis di kedua kelurahan tersebut.

METODE

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dilaksanakan di Kelurahan Pejagan dan Pangeranan selama dua hari berturut-turut pada 6 dan 7 November 2024. Adapun kegiatan ini bertempat di Pendopo Kelurahan Pejagan Jl. JL. K. Lemah Duwur No. 34a, Pejagan dan Balai Kelurahan Pangeranan Jl. K.H. Ach. Marzuki, Rw. 10, Pangeranan, Kecamatan Bangkalan, Kabupaten Bangkalan. Responden yang bergabung dalam kegiatan ini di Kelurahan Pejagan adalah 43 orang, sedangkan di Kelurahan Pangeranan berjumlah 46 orang.

Penyuluhan yang dilaksanakan pada Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini terkait dengan osteoporosis (faktor risiko, pencegahan, dan pengobatannya), dan pemeriksaan massa tulang sebagai upaya pencegahan osteoporosis dan frakturnya. Selain itu hasil penelitian Utami *et al* (2019) tentang prevalensi osteoporosis di Sidoarjo dan faktor risikonya sebagai latar belakang pentingnya kesadaran tentang pemeliharaan kesehatan tulang juga disampaikan termasuk pengenalan senam dengan pembebanan (SEDAP BUGAR LANSIA). Kegiatan utama lainnya selain penyuluhan adalah pemeriksaan BMD dan konsultasi dokter terkait hasil pengukurannya. Pemeriksaan tambahan yang diberikan adalah tekanan darah, dan gula darah. Pada kegiatan PkM ini juga didapatkan data yang bisa dianalisis terkait usia, jenis kelamin, dan osteoporosis. Kartu identitas penduduk digunakan untuk menentukan usia responden dan juga jenis kelaminnya. Alat yang digunakan untuk mengukur BMD adalah *Quantitative Ultrasound OsteoSys* (SONOST 3000) dari Korea Selatan.

Analisis univariat dari data usia, jenis kelamin, BMD, dan osteoporosis dilakukan melalui distribusi frekuensi dan deskriptif. Analisis bivariat yang dilakukan adalah uji korelasi dan chi-square. Uji korelasi digunakan untuk menganalisis data interval usia dan nilai BMD. Uji chi-square Pearson menganalisis hubungan antara data kategori jenis kelamin dengan osteoporosis. Kategori koefisien korelasi yang digunakan adalah 0-0,1 : diabaikan; 0,1-0,39 : lemah; 0,4-0,69 : sedang; 0,7-

0,89: kuat; dan 0,9-1 : sangat kuat (Schober dan Boer, 2018). Skor-T dari hasil pengukuran BMD digunakan untuk menggolongkan osteoporosis, yaitu normal: > -1 , osteopenia: $-1 - > -2,5$, dan osteoporosis: $\leq -2,5$. Program statistik yang digunakan adalah IBM SPSS Statistics 22.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini merupakan hasil kerjasama Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, UOBK RSUD Syarifah Ambami Rato Ebu, Kelurahan Pejagan, dan Kelurahan Pangeranan dalam pelaksanaannya. Dokumentasi kegiatan PkM dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat di Kelurahan Pejagan dan Pangeranan, Kecamatan Bangkalan, Kabupaten Bangkalan dalam Tangkapan Layar.

Sebagian besar responden yang hadir dalam kegiatan di Kelurahan Pejagan berusia ≥ 50 tahun sebesar 90,2% atau hanya 4 responden yang berusia < 50 tahun. Hal yang sama juga didapatkan pada kegiatan yang dilaksanakan di Kelurahan Pangeranan, yaitu sebesar 86,3% responden berusia ≥ 50 tahun. Usia responden termuda pada kedua kelurahan menunjukkan nilai yang hampir sama sebanyak 1 orang yang berturut-turut adalah 37 dan 38 tahun. Hal yang sama juga terjadi pada responden dengan usia tertua untuk jumlahnya, walaupun terdapat selisih lima tahun pada usia dari kedua kelurahan tersebut. Nilai BMD pada skor-T yang terendah dan tergolong osteoporosis adalah responden dari Kelurahan Pangeranan sebanyak 1 orang. Nilai BMD yang tertinggi dan tergolong normal juga didapatkan pada pemeriksaan di Kelurahan Pangeranan sebanyak 1 orang. Nilai rata-rata BMD pada Kelurahan Pejagan tergolong osteopenia, sedangkan pada Kelurahan Pangeranan tergolong osteoporosis. Nilai BMD yang terendah dan tertinggi dari kedua kelurahan ini mempunyai jenis kelamin wanita. Adapun responden yang tergolong normal dengan nilai BMD terendah dari masing-masing kelurahan sama-sama berusia 60 tahun. Analisis lebih lanjut pada uji korelasi antara usia dan nilai BMD menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara keduanya dengan kekuatan korelasi yang lemah (nilai $p > 0,05$).

Tabel 1. Data Usia dan BMD serta Korelasinya pada Kelurahan Pejagan dan Pangeranan serta Total Keduanya

Variabel	Nilai				
	Minimum	Maksimum	Rata-rata	Standar Deviasi	p dan koefisien korelasi
Kelurahan Pejagan					
Usia (tahun) (N=41)	37	80	59,2	9,61	0,22 dan -0.20
BMD (g/cm ²) (N=43)	-4	-0,77	-2,49	0,80	

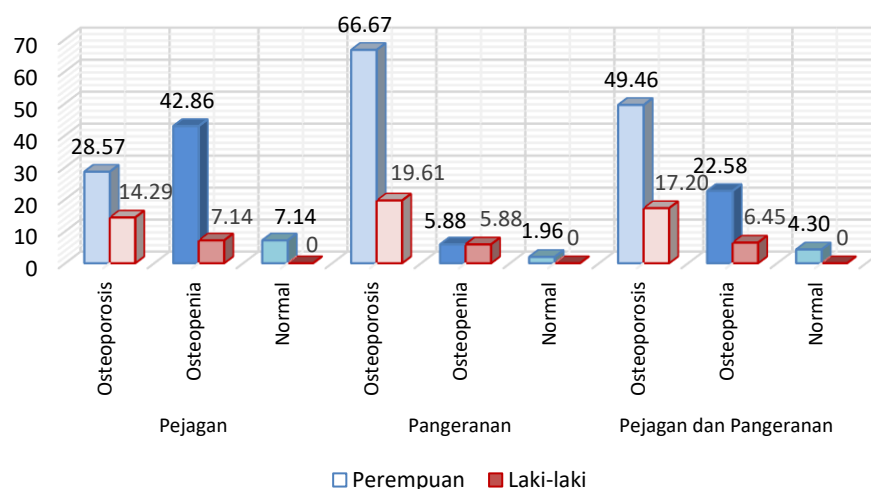
Kelurahan Pangeranan (N=46)					
Usia (tahun)	38	75	58,53	8,787	0,24 dan -0,17
BMD (g/cm ²)	-4,39	-0,16	-3,18	0,7532	
Kelurahan Pejagan dan Pangeranan					
Usia (tahun) (N=92)	37	80	58,83	9,12	0,15 dan -0,15
BMD (g/cm ²) (N=94)	-4,39	-0,16	-2,86	0,84	

Sebagian besar responden yang hadir pada kegiatan di Kelurahan Pejagan, Pangeranan berjenis kelamin wanita dengan persentase berturut-turut adalah 78,57% dan 74,51. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat dominasi jenis kelamin wanita di kedua kelurahan tersebut. Data prevalensi osteoporosis dengan jenis kelaminnya ini dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 2.

Tabel 2. Analisis Data Jenis Kelamin, Osteoporosis dan Hubungannya di Kelurahan Pejagan, Pangeranan dan Total Keduanya

Variabel	Golongan (Jumlah)			Nilai p
	Osteoporosis	Osteopenia	Normal	
Kelurahan Pejagan (N=42)				
Wanita	12	18	3	0,23
Laki-laki	6	3	0	
Kelurahan Pangeranan (N=51)				
Wanita	34	3	1	0,30
Laki-laki	10	3	0	
Kelurahan Pejagan dan Pangeranan (N=93)				
Wanita	46	21	4	0,49
Laki-laki	16	6	0	

Tabel 2. menunjukkan bahwa prevalensi osteoporosis lebih tinggi di Kelurahan Pangeranan, yaitu sebesar 86,3% (44 orang). Osteopenia lebih banyak ditemukan di Kelurahan Pejagan sebesar 48,8% (21 responden). Responden dengan osteopenia dan normal yang ditemukan di Kelurahan Pangeranan adalah 11,8% (6 orang) dan 2% (1 orang). Responden osteoporosis dan normal di Kelurahan Pejagan mempunyai nilai sebesar 44,2% (19 orang) dan 7% (3 orang). Responden yang normal dari kedua tempat tersebut tidak ditemukan pada jenis kelamin laki-laki. Akibatnya tidak ada hubungan antara jenis kelamin dan osteoporosis di Kelurahan Pejagan dan Pangeranan termasuk keduanya jika ditotal (nilai p > 0,05).



Gambar 2. Persentase Responden Wanita dan Laki-laki dengan Osteoporosis dari Kelurahan Pejagan, Pangeranan, dan Total Keduanya (dalam Persen)

Prevalensi osteoporosis pada responden di Kelurahan Pejagan dan Pangeranan lebih tinggi daripada prevalensi osteoporosis Indonesia. Perbandingan ini bisa dianggap seimbang karena sebagian besar responden berusia ≥ 50 tahun (sekitar 90%). Prevalensi ini hampir dua kali lipat jika dibandingkan pada Kelurahan Pejagan dan lebih dari tiga kali lipat pada Kelurahan Pangeranan. Tetapi prevalensi di Kelurahan Pejagan hampir sama dengan di Desa Kedayang (Kabupaten Gresik) dan di Kelurahan Pangeranan hampir sama dengan yang di Sidoarjo (Utami et.al, 2019; Kemenkes, 2024; Utami et al. 2024). Perbedaan ini mungkin disebabkan oleh beberapa faktor, seperti perbedaan usia, jenis kelamin, status gizi, dan gaya hidup penduduk di kedua daerah tersebut. Selain itu, perbedaan metode pengukuran BMD juga dapat memengaruhi hasil penelitian. Prevalensi ini juga lebih tinggi daripada di negara-negara Asia Pasifik (Chandran et al, 2023). Prevalensi ini berbeda dengan prevalensi di Pusat Kesehatan Komunitas di Shanghai (Cina) pada orang tua berusia lebih dari 70 tahun yang sebesar 39,5%.

Tingkat kesadaran terkait osteoporosis sekitar 89,7% dengan tingkat pengobatan sebesar 59,5%. Jenis kelamin laki-laki-laki dan status nutrisi yang baik merupakan faktor pelindung independen terhadap osteoporosis. Kebalikannya sebagai faktor risiko independen osteoporosis ada usia dan kurangnya aktifitas pada kehidupan sehari-hari. Akibatnya jenis kelamin wanita, usia, malnutrisi dan ketidakmampuan untuk menjaga diri sendiri adalah faktor risiko osteoporosis bagi orang Pusat Kesehatan Komunitas di Shanghai (Cina) yang berusia lebih dari 70 tahun (Zhang et al, 2020). Hal ini berbeda dengan data penelitian di Kelurahan Pejagan yang usia dan jenis kelamin tidak berhubungan dengan BMD dan osteoporosis. Wanita umumnya memiliki risiko osteoporosis lebih tinggi dibandingkan laki-laki karena penurunan kadar estrogen setelah menopause (Kanis et al., 2019). Namun, pada penelitian ini, jumlah responden laki-laki lebih sedikit dibandingkan wanita, sehingga mungkin tidak cukup untuk menunjukkan hubungan antara jenis kelamin dan osteoporosis.

Tetapi penelitian lainnya juga menunjukkan tidak ada perbedaan prevalensi antara jenis kelamin dan ras di New York (Amerika Serikat) pada pasien *consecutive lumbar fusion*. Pasien ini skrining dan diagnosis osteoporosis berdasarkan BMD yang diukur dengan *Quantitative CT Tomography* (QCT). Pasien dengan osteoporosis dan osteopenia berturut-turut sebesar 14,9% dan 43,6%. Pasien yang berusia ≥ 50 tahun mempunyai frekuensi osteopenia/osteoporosis yang secara signifikan lebih tinggi daripada yang berusia < 50 tahun (Carlson et al, 2020).

Penelitian lainnya pada wanita paskamenopause yang berusia lebih dari 50 tahun di Korea Selatan menunjukkan prevalensi osteoporosisnya adalah sebesar 34,8%. Rendahnya kesadaran tentang osteoporosis dikaitkan dengan tingkat sosial ekonomi yang rendah. Hal ini ditunjukkan dengan peningkatan risiko hingga 1,63 kali lebih besar terhadap osteoporosis pada keluarga dengan pendapatan terendah. Usia tua dan status sosial ekonomi rendah pada wanita paskamenopause berisiko tinggi menderita osteoporosis (Choi et al, 2021).

Keterbatasan penelitian ini antara lain jumlah sampel yang relatif kecil dan metode pengukuran BMD yang digunakan. Penelitian ini menggunakan Quantitative Ultrasound OsteoSys (SONOST 3000) yang mungkin tidak seakurat metode Dual-energy X-ray absorptiometry (DEXA) yang merupakan gold standard untuk pengukuran BMD (Blake & Fogelman, 2007). Meskipun terdapat beberapa keterbatasan, penelitian ini memberikan informasi penting mengenai prevalensi osteoporosis di Kelurahan Pejagan dan Pangeranan. Tingginya prevalensi osteoporosis di kedua daerah tersebut perlu menjadi perhatian bagi pemerintah dan tenaga kesehatan untuk meningkatkan upaya pencegahan dan pengobatan osteoporosis. Upaya pencegahan dapat dilakukan melalui edukasi mengenai gaya hidup sehat, seperti konsumsi makanan kaya kalsium dan vitamin D, olahraga teratur, dan menghindari faktor risiko seperti merokok dan konsumsi alkohol berlebihan.

KESIMPULAN

Prevalensi osteoporosis di Kelurahan Pejagan dan Pangeranan, Kecamatan Bangkalan, cukup tinggi, terutama pada wanita. Tidak ada hubungan yang signifikan antara usia dan jenis kelamin dengan

kejadian osteoporosis. Implikasi dari penelitian ini adalah perlunya peningkatan upaya pencegahan dan deteksi dini osteoporosis di kedua kelurahan tersebut. Diperlukan penelitian lebih lanjut dengan jumlah sampel yang lebih besar dan metode pengukuran BMD yang lebih akurat untuk mendapatkan gambaran yang lebih komprehensif mengenai prevalensi dan faktor risiko osteoporosis. Selain itu, program edukasi dan penyuluhan mengenai osteoporosis, faktor risiko, dan pencegahannya perlu ditingkatkan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat dan mendorong gaya hidup sehat yang dapat mencegah osteoporosis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada RSUD Syarifah Ambami Rato Ebu Bangkalan, Pelaksana Tugas Lurah Pejagan dan Lurah Pangeranan, Kecamatan Bangkalan (Kabupaten Bangkalan) atas dukungan dan ijin pelaksanaan Pengabdian Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Wijaya Kusuma Surabaya yang merupakan sumber pendanaan hibah internal yang bagi kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- BHOF (*Bone Health and Osteoporosis Foundation*). (2024). *What is Osteoporosis and What Causes It?*. <https://www.bonehealthandosteoporosis.org/patients/what-is-osteoporosis/>. Diakses pada September 2024
- Blake, G. M., & Fogelman, I. (2007). The role of DXA bone density scans in the diagnosis and treatment of osteoporosis. *Postgraduate Medical Journal*, 83(980), 381–387.
- Carlson, B. B., Salzmann, S. N., Shirahata, T., Miller C. O., Carrino, J. A., Yang, J., et al. (2020). Prevalence of osteoporosis and osteopenia diagnosed using quantitative CT in 296 consecutive lumbar fusion patients. *Neurosurg Focus* 49 (2):E5: 1-7
- Chandran, M., Brind'Amour, K., Fujiwara, S., Ha, Y. C., Tang H., Hwang, J. D., et al (2023). Prevalence of osteoporosis and incidence of related fractures in developed economies in the Asia Pacific region: a systematic review. *Osteoporosis International* 34:1037–1053
- Choi, M. H., Yang, J. H., Seo, J. S., Kim Y-J., Kang S-W. (2021) Prevalence and diagnosis experience of osteoporosis in postmenopausal women over 50: Focusing on socioeconomic factors. *PLoS ONE* 16(3): e0248020.
- Compston, J., McClung, M. R., & Leslie, W. D. (2019). Osteoporosis. *The Lancet*, 393(10169), 364–376.
- Kanis, J. A., Cooper, C., Rizzoli, R., & Reginster, J.-Y. (2019). European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. *Osteoporosis International*, 30(1), 3–44.
- Kemkes ((Direktorat Jenderal Kesehatan Lanjutan) (2023) Mari Ketahui Osteoporosis https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/2113/mari-ketahui-osteoporosis. Diunduh pada 17 Januari 2024
- Morin, S. N., Feldman, S., Funnell, L., Giangregorio, L., Kim, S., McDonald-Blumer, H., et al., (2023). Clinical practice guideline for management of osteoporosis and fracture prevention in Canada: 2023 update. *CMAJ* 195 (39) E1333-E1348.
- Schober, P., dan Boer, C., (2018). Correlation Coefficients: Apropriate Use and Interpretation. *Anestesia & Analgesia*. 126(5): 1763-1768
- Utami, S., L., Idawati, I., Hernanda, P. Y. (2024). Edukasi Senam Pembebanan pada Osteoporosis dan Pemeriksaan Densitas Mineral Tulang Lansia Desa Kedayang (Gresik). Prosiding Prosiding Seminar Nasional Kusuma III Kualitas Sumberdaya Manusia. Oktober 2024
- Utami, S.L., Ishartadiati, K., Hidayat, M., Fitri, L. E., Lyrawati, D. (2019). Osteoporosis and Risk Factors among Postmenopausal Women in Integrated Health Post for Elderly. *Journal of Global Pharma Technology*. 11(08 (Suppl.): 286-294
- Zhang, Q., Cai, W., Wang, G., Shen, X. (2020). Prevalence and contributing factors of osteoporosis in the elderly over 70 years old: an epidemiological study of several community health centers. *Shanghai Ann Palliat Med* 9(2):231-238

Artikel Penelitian

TINGKAT KEPUASAN PESERTA DALAM KEGIATAN PENGABDIAN MASYARAKAT “PERAN IBU TERHADAP KESEHATAN KELUARAGA BERAWAL DARI RUMAH” DI KELURAHAN KENDANGSARI SURABAYA

Agda Edita Putriska¹, Tasya Alfian Rahma¹, Ida Ayu Nandi Pusparini¹, Alwiyah¹, Fitrah Nirmalah¹, Salma Putri¹, Yasega Elvada¹, Muhammad Abi Asriansyah¹, Hilmi Fikri¹, Andikha Ardiansah¹, Nur Khamidah^{1*}

¹Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
Jl Dukuh Kupang XXV/54 Surabaya

*Email Nur Khamidah: nurkhamidah@uwks.ac.id

Abstrak

Latar Belakang: Keluarga memiliki peran penting dalam menentukan konsumsi nutrisi yang ada dalam keluarga, terutama ibu. Indonesia yang memiliki budaya patriarki yang menjadikan ibu memiliki peran penting untuk kebutuhan dasar dalam rumah tangga. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk memberikan edukasi pada ibu serta mengukur Tingkat kepuasan peserta dalam kegiatan pengabdian Masyarakat dengan tema peran ibu terhadap Kesehatan keluarga tentang edukasi nutrisi dan gaya hidup bersih. Metode yang dilakukan pada kegiatan ini adalah melakukan penyuluhan, kemudian data dikumpulkan secara deskriptif dengan mengukur indikator kepuasan peserta terhadap kegiatan melalui kuesioner. Jumlah peserta pada kegiatan ini berjumlah 50 orang peserta kader Kesehatan Surabaya sehat di kelurahan kendangsari. Kegiatan yang dilakukan adalah dengan memberikan edukasi tentang konsumsi umbi, Kesehatan gigi serta indikator rumah sehat. Selain itu juga dilakukan peragaan cara melakukan cuci tangan dan sikat gigi yang benar. Materi diberikan oleh dosen Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Setelah selesai kegiatan, kader diminta mengisi kuesioner tentang pelaksanaan kegiatan serta harapan untuk kegiatan berikutnya. Hasil dari kuesioner menunjukan bahwa Sebagian besar peserta yakni ibu kader merasa puas terhadap kegiatan yang dilaksanakan. Dari komponen penilaian antara lain pemahaman materi, kesempatan diskusi, ketepatan waktu serta sarana dan prasarana mayoritas peserta kader menilai baik kegiatan yang telah dilaksanakan. Kesimpulan: Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kegiatan pengabdian Masyarakat ini memberikan dampak positif untuk terus melakukan kegiatan serupa sebagai peran dalam melaksanakan tridharma perguruan tinggi.

Kata kunci: Nutrisi keluarga, kesehatan keluarga, edukasi masyarakat

PENDAHULUAN

Kesehatan keluarga salah satunya ditentukan oleh peran keluarga dalam memenuhi kebutuhan nutrisi serta pola hidup yang baik di lingkungan keluarga. Untuk itu keluarga memiliki peran penting dalam menentukan konsumsi nutrisi yang ada dalam keluarga, terutama ibu. Negara Indonesia memiliki budaya patriarki yang menjadikan ibu memiliki peran penting untuk kebutuhan dasar dalam rumah tangga. Sehingga berbagai kegiatan edukasi dilakukan pada ibu sebagai sarana memberikan informasi yang tepat terkait Kesehatan.

Fakultas Kedokteran UWKS memiliki peran penting dalam upaya tersebut, salah satunya dengan implementasi Tri Dharma perguruan tinggi yaitu pengabdian Masyarakat ini. Tujuan diadakan pengabdian Masyarakat ini diharapkan memberikan pengetahuan dan pengalaman kepada ibu dan para Kader di lingkungan Kelurahan Kendangsari Kecamatan Tenggilis Mejoyo Surabaya tersebut terhadap pentingnya mensosialisasikan dan memberikan wawasan mengenai kesehatan keluarga yang berawal dari rumah. Output atau luaran dari kegiatan ini diharapkan meningkatkan pengalaman

para Ibu sebagai ujung tombak dalam kesehatan di lingkungan keluarga, dapat bermanfaat dan membuka wawasan yang baru mengenai pentingnya asupan makanan yang sehat yaitu ubi, pemeliharaan kesehatan pribadi dan lingkungan.

Berdasarkan gambaran umum dari Kelurahan Kendangsari Surabaya yang berada di wilayah kota Surabaya yang tepatnya di Kecamatan Tenggilis Mejoyo memiliki luas wilayah 131 Ha, dengan 5 Rukun Warga (RW) dan 34 Rukun Tetangga (RT). Batas – batas wilayah dari Kelurahan Kendangsari yaitu; batas Utara: Kelurahan Tenggilis Mejoyo, batas Timur: Kelurahan Rungkut Kidul Kecamatan Rungkut, batas Selatan: Kelurahan Kutisari, batas Barat : Kelurahan Jemurwonosari Kecamatan Wonocolo. Kelurahan Kendangsari ini merupakan wilayah industry dan berada di Kawasan padat penduduk yang mayoritas bekerja disektor industry, pedagang dan sector informasi. Berdasarkan profil Kensa Ceria Kelurahan Kendangsari Kecamatan Tenggilis Mejoyo tahun 2023 menjelaskan bahwa jumlah kepala keluarga 4.156 dengan jumlah jiwa 15.089, berdasarkan usia jumlah jiwa terbanyak pada usia 35-39 tahun yaitu perempuan 694 dan laki-laki 664.

Kendangsari merupakan wilayah Surabaya Timur yaitu kelurahan yang merupakan bagian dari kecamatan Tenggilis Mejoyo. Wilayah ini ditempati dengan penduduk dengan pekerjaan terbanyak adalah ibu rumah tangga yaitu sebanyak 2.983 orang (Ulfiana et al). Ibu memegang peran penting dalam pemeliharaan kesehatan di lingkungan keluarga. Pemenuhan kebutuhan gizi dan kebersihan di keluarga memerlukan ibu sebagai tiang penyangga, baik ibu bekerja di lingkungan domestik atau ibu rumah tangga, maupun sebagai ibu bekerja.

Pemenuhan kebutuhan gizi salah satunya dengan penyediaan makanan sehat dengan proses pemasakan yang minimal atau disebut dengan 'real food'. Proses pemasakan minimal yaitu pengukusan atau perebusan atau penggorengan tanpa tambahan bahan-bahan lainnya. Anak-anak, maupun remaja memiliki kecenderungan konsumsi makanan yang enak dan 'viral' di sosial media. Kebanyakan makanan tersebut adalah makanan ultra proses, yang sudah hilang sebagian besar nutrisinya.

Gizi dan asupan nutrisi yang terpenuhi akan melindungi tubuh dari dalam, sedangkan dari luar perlu diperhatikan kebersihan diri maupun lingkungannya. Menurut Ningsih (2013) menjelaskan bahwa kondisi kebersihan buruk serta sanitasi merupakan penyumbang utama penyakit sehingga mengakibatkan kekurangan gizi. Dengan sanitasi buruk maka akan mudah terserang penyakit serta prevalensi gizi buruk akan meningkat. **Tujuan** dari kegiatan ini adalah untuk memberikan edukasi pada ibu serta mengukur Tingkat kepuasan peserta dalam kegiatan pengabdian Masyarakat dengan tema peran ibu terhadap Kesehatan keluarga tentang edukasi nutrisi dan gaya hidup bersih.

METODE KEGIATAN

Metode yang dilakukan pada kegiatan ini adalah dengan melakukan penyuluhan pada kader Surabaya Hebat yang berada di Kelurahan Kendangsari Kecamatan Tenggilis Mejoyo Kota Surabaya. Sarasaran pada kegiatan ini sebanyak 50 orang kader di wilayah tersebut yang telah dipilih oleh pihak kelurahan. Metode penyuluhan yang dilakukan adalah dengan memberikan materi antara lain tentang nutrisi umbi dan pemanfaatannya sebagai upaya asupan real food untuk keluarga. Selanjutnya adalah cara menjaga kesehatan gigi serta simulasi cara melakukan sikat gigi yang benar, serta materi ketiga adalah tentang definisi rumah sehat serta fentilasi dan dilanjutkan dengan simulasi langkah-langkah mencuci tangan dengan benar.

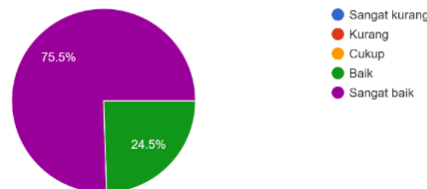
Materi diberikan oleh dosen Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya dengan media layar LCD, alat peraga serta modul tentang umbi sebagai media informasi untuk disebarluaskan. Kegiatan penyuluhan dilaksanakan pada hari Sabtu, tanggal 7 september 2024 di Kantor Kelurahan Kendangsari dengan dibantu oleh mahasiswa baru FK UWKS pada program pengenalan kampus (PPKMB). Kegiatan dimulai dari jam 08.00 hingga selesai pukul 10.30. evaluasi kegiatan berupa kuesioner untuk mengukur tingkat kepuasan peserta. Hasil dari evaluasi akan menjadi dasar untuk kegiatan yang akan dilaksanakan berikutnya

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil kuesioner yang telah disebarkan, berikut adalah deskripsi hasil tingkat kepuasan peserta terhadap kegiatan yang dilakukan. Komponen penilaian antara lain:

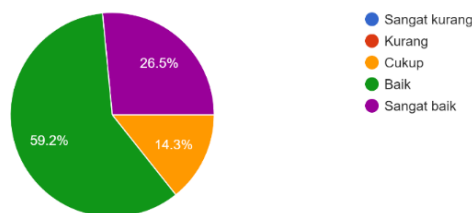
1. Pemahaman materi yang diberikan oleh narasumber

Apakah materi penyuluhan yang disampaikan dapat dipahami dengan mudah?
49 responses



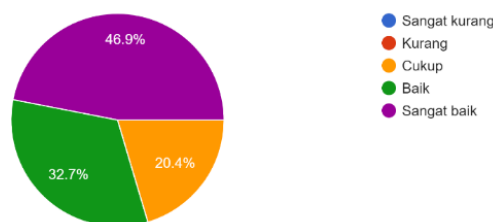
2. Kemampuan peserta dalam mengingat materi yang diberikan

Apakah anda dapat mengingat materi penyuluhan yang sudah disampaikan?
49 responses



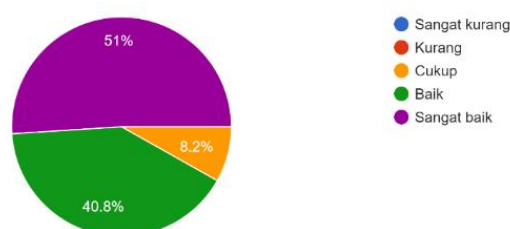
3. Tingkat kepuasan peserta terhadap kesempatan yang diberikan untuk memberikan pertanyaan

Bagaimana kepuasan anda terkait kesempatan bertanya yang diberikan?
49 responses



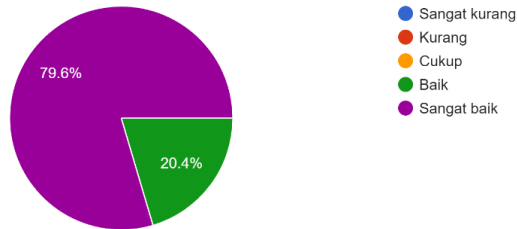
4. Ketepatan waktu saat melaksanakan kegiatan penyuluhan berdasarkan hasil kuesioner adalah sebagai berikut:

Bagaimana ketepatan waktu pelaksanaan kegiatan penyuluhan?
49 responses

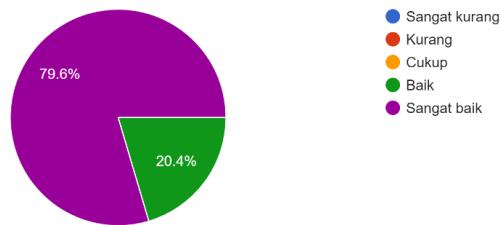


5. Kejelasan penyampaian materi yang diberikan oleh narasumber dosen FK UWKS berdasarkan hasil kuesioner yang diberikan kepada peserta

Bagaimana penyampaian pemateri dalam memberikan penjelasan (drg. Sari)
49 responses

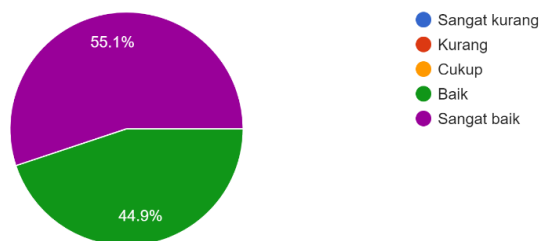


Bagaimana penyampaian pemateri dalam memberikan penjelasan (Dr. Devi)
49 responses



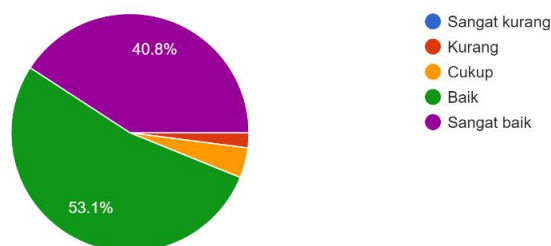
6. Kesiapan pelaksanaan kegiatan penyuluhan oleh panitia berdasarkan hasil persepsi atau penilaian peserta kegiatan penyuluhan

Bagaimana kesiapan pelaksanaan panitia penyuluhan dalam mempersiapkan kegiatan?
49 responses

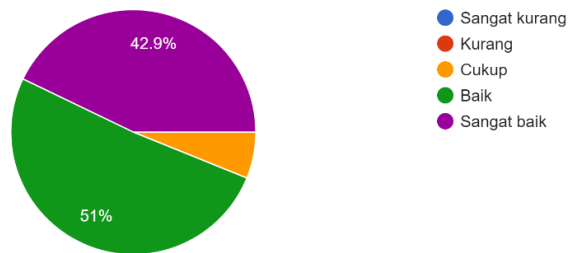


7.

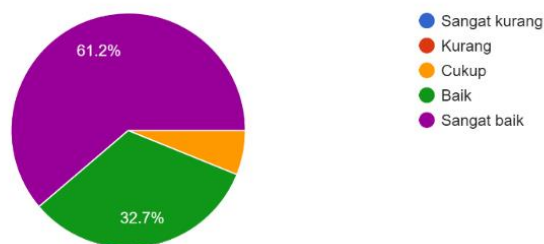
Bagaimana konsumsi yang disediakan oleh panitia?
49 responses



Bagaimana fasilitas yang disediakan oleh panitia
49 responses



Secara keseluruhan bagaimana tingkat kepuasan anda terhadap kegiatan?
49 responses



Berdasarkan hasil kuesioner diketahui bahwa sebagian besar kader serta ibu yang mengikuti kegiatan merasa kegiatan ini memberikan manfaat. Secara keseluruhan mereka puas dengan adanya kegiatan edukasi di masyarakat. Beberapa peserta sudah dapat melakukan langkah cuci tangan yang bersih, serta sudah pernah mendapat edukasi tentang cara gosok gigi yang benar. Selain itu peserta juga merasa bahwa materi tentang pemberian real food dari umbi juga menambah pengetahuan. Makanan yang ada disekitar juga memberikan manfaat, meskipun di internet sudah banyak informasi tetapi dengan adanya penyuluhan meningkatkan motivasi untuk mencari informasi tentang makanan yang sehat dan dibutuhkan oleh tubuh.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kuesioner dapat disimpulkan sebagian besar peserta puas terhadap kegiatan yang telah berlangsung.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya untuk dukungan kegiatan pengabdian masyarakat, Kelurahan Kendangsari Surabaya untuk lokasi serta kader yang membantu kelancaran kegiatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andries AM, Anindita PS, Gunawan PN. Hubungan antara Gigi Berjejal dan Status Gizi pada Remaja. *e-GiGi*. 2021;9(1).
- Anisa M, Wibowo D, Hamdani R. Hubungan Status Gizi Terhadap Maloklusi (Literature Review). *Dentin*. 2022 Aug 24;6(1).
- Hanafitri H. Gambaran Riwayat Pemberian ASI dan Kejadian Maloklusi Pada Anak Stunting di Wilayah Kerja Puskesmas Lubuk Kilangan.
- Rizal NT, Emriadi E, Murniwati M. Hubungan Status Gizi dengan Persistensi Gigi Sulung pada Anak Usia 13–15 Tahun di Smpn 5 Padang. *Andalas Dental Journal*. 2017 Jun 1;5(1):62-9.

- Anindita PS, Gosal S, Ginting PE. Prevalensi Maloklusi pada Anak Usia 9– 12 Tahun di Daerah Pesisir Kecamatan Malalayang Kota Manado. *e-GiGi*. 2024;12(1):137-41.
- Erliera AR, Harahap NZ. Hubungan status gizi dengan kasus gigi berjejal pada murid SMP Kecamatan Medan Baru. *Dentika Dental Journal*. 2015;18(3):242-6.
- Richter CH, Anindita PS, Kawengian SE. Hubungan antara Status Gizi dengan Gigi Berjejal pada Anak Usia 11 sampai 12 Tahun di SD Negeri 45 Manado. *e-GiGi*. 2021 May 16;9(2):152-8
- Alamsyah RM, Harahap NZ. Hubungan Status Gizi Dengan Kasus Gigi Berjejal Pada Murid Smp Kecamatan Medan Baru: Relationship Between Nutritional Status And Dental Crowding Of Junior High School Students In Medan Baru. *Dentika: Dental Journal*. 2015 Jul 1;18(3):242-6.
- Anwar JE, Asih AY, Lara AG. Gambaran Penanganan Status Gizi Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Jagir Surabaya. *SEHATMAS: Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*. 2023 Jul 28;2(3):564-9.
- Ruhana A, Afifah CA, Ismawati R, Indrawati V, Sulandjari S, Dewi R. Karakteristik Keluarga Dengan Balita Gizi Buruk Di Kota Surabaya. *Journal of Gender and Children Studies*. 2019 Dec 19;1(1).
- Ningsih I.D. 2013. Hubungan Kesehatan Lingkungan Terhadap Status Gizi Anak Prasekolah Di Kelurahan Semanggi Dan Sangkrah Kecamatan Pasar Kliwon Surakarta. Program Studi Diii Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta

Artikel Penelitian

PENGARUH EKSTRAK *KAEMPFERIA PARVIFLORA* TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *ESCHERICHIA COLI*

I Made Bimantara Febryan Putra¹, Lusiani Tjandra²

¹Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

²Dosen Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
Jl. Dukuh Kupang XXV No.54, Dukuh Kupang, Kec. Dukuhpakis, Kota SBY, Jawa Timur 60225.

*Email: lusianiws@uwks.ac.id

Abstrak

Kaempferia parviflora merupakan tanaman herbal yang digunakan untuk pengobatan tradisional di Asia Tenggara. Tanaman ini dikenal bermanfaat untuk kesehatan, sebagai antiinflamasi, antioksidan, dan antimikroba. Senyawa bioaktif yang terkandung dalam *Kaempferia parviflora*, seperti flavonoid dan terpenoid, telah terbukti menunjukkan aktivitas antimikroba terhadap berbagai patogen, termasuk bakteri *Escherichia coli*. *Escherichia coli* adalah bakteri gram-negatif yang sering ditemukan dalam saluran pencernaan manusia dan hewan. Penyebaran bakteri ini menjadi masalah kesehatan masyarakat yang signifikan, terutama di negara-negara berkembang. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh ekstrak *kaempferia parviflora* terhadap pertumbuhan bakteri *escherichia coli*. Metode penelitian eksperimental dengan desain post test only control group menggunakan teknik difusi rendam 24 jam. Hasil penelitian didapatkan diameter zona hambat sebesar 6,63 mm pada konsentrasi 20%, 7,75 mm pada konsentrasi 40 %, 10,88 mm pada konsentrasi 60 %, dan 9,5mm pada konsentrasi 80%. Pada uji One-way Anova diperoleh nilai *p* sebesar 0,000. Kesimpulan terdapat pengaruh ekstrak *Kaempferia parviflora* terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

Kata kunci: Ekstrak, *Escherichia Coli*, *Kaempferia Parviflora*

PENDAHULUAN

Kaempferia parviflora, dikenal sebagai jahe hitam, tersebar di India, Laos, Myanmar, dan Thailand. *Kaempferia parviflora* diproduksi secara komersial di Thailand dan negara-negara Asia Tenggara lainnya, termasuk family Zingiberaceae berasal dari Thailand dan dikenal dengan sebutan “krachai dum”, banyak digunakan sebagai obat tradisional penambah energi, namun mulai banyak ditanam di Indonesia digunakan sebagai obat untuk berbagai macam penyakit, termasuk radang, bisul, asam urat, gangguan kolik, abses, alergi, dan osteoarthritis. Beberapa penelitian mengungkap aktivitasnya sebagai antikanker, relaksasi vaskular, kardioprotektif, peningkatan seksual, neuroprotektif, antialergi, antiinflamasi, antiosteoarthritis, antimikroorganisme, dan aktivitas permeabel transdermal (Kafindra *et al.*, 2015, Potikanond, S *et al.*, 2017, Song *et al.*, 2021 Tuntiyasawasdikul, S., *et al.*, 2015).

Kaempferia parviflora mengandung metabolit aktif yaitu diterpenoid, flavonoid, fenolat, steroid, triterpen, dan minyak atsiri, telah diidentifikasi dalam spesies *Kaempferia*. Penelitian menunjukkan bahwa ekstrak rimpang tanaman tersebut mengandung bahan bioaktif seperti antioksidan, anti depresi, anti halusinasi dan menghambat aktivitas *Helicobacter pylori* (Kafindra *et al.*, 2015). Penelitian oleh Jeong (2016) menunjukkan bahwa potensi *Kaempferia parviflora* untuk menghambat pertumbuhan *Cronobacter* sp. dan Enterohemorrhagic *Escherichia coli* (EHEC) sebagai aktivitas antimikroba. Oleh karena itu, *Kaempferia parviflora* bisa menjadi berfungsi sebagai sumber daya alam untuk mengembangkan agen antimikroba (Jeong *et al.*, 2016).

Penelitian yang dilakukan oleh Suphim (2016) yang bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak *Kaempferia parviflora* dengan menggunakan pelarut n heksana terhadap berbagai strain *Staphylococcus aureus* (MRSA) yang resisten methicillin, bahwa ekstrak

Kaempferia parviflora menghambat 10 isolat MRSA dengan MIC 1.000 – 2.000 g/ml. KHM penisilin terhadap 20 isolat MRSA berkisar antara 0,125 – >256 g/ml, menunjukkan bahwa semua isolat resisten terhadap penisilin. KHM vankomisin terhadap 19 isolat MRSA berkisar antara 0,25 – 2 g/ml, menunjukkan bahwa sebagian besar isolat sensitif terhadap vankomisin, kecuali satu isolat yang menunjukkan resistensi terhadap vankomisin (MRSA 5-333) dengan KHM 4 g/ml. Kombinasi ekstrak *Kaempferia parviflora* dengan vankomisin menunjukkan efek sinergis terhadap isolat MRSA 4 (FICI = 0,5) dan tidak berpengaruh pada 6 isolat (FICI = 1). Kombinasi ekstrak *Kaempferia parviflora* dengan penisilin menunjukkan efek sinergis terhadap semua isolat MRSA (FICI 0,5). Dapat disimpulkan bahwa ekstrak *Kaempferia parviflora* meningkatkan aktivitas antibiotik terhadap MRSA (Suphim & Choompser, 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak *kaempferia parviflora* terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia* sebagai dasar untuk pengembangan obat herbal yang di produksi di Indonesia.

METODE

Metode penelitian eksperimental dengan design post test only control group menggunakan teknik difusi rendam 24 jam. Pembuatan ekstrak *Kaempferia parviflora* di UPT Laboratorium Herbal Materia Medica Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur di Batu, Malang dan biakan murni bakteri *Escherichia coli* dari laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Konsentrasi ekstrak *Kaempferia parviflora* 20%, 40%, 60%, dan 80% serta 1 kelompok kontrol negatif, 1 kelompok kontrol positif (Kloramphenicol) dengan jumlah pengulangan sebanyak 4 kali pada setiap perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data zona hambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*

Tabel 1. Hasil Pengukuran zona hambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*

Pengulangan	Diameter Zona Hambat (mm)					
	K (+)	K (-)	20%	40%	60%	80%
1	6,63	0	8	9	10	5
2	7,75	0	3,5	9	5	9
3	10,88	0	6,5	6,5	16,5	12,5
4	9,5	0	8,5	6,5	12	11,5
Rata-rata	8,69	0	6,63	7,75	10,88	9,5
St. Deviasi	1,88	0,00	2,25	1,44	4,77	3,34

Berdasarkan Tabel 1 didapatkan bahwa diameter zona hambat yang terbentuk terbesar pada konsentrasi 60% sebesar 10,88 mm dan konsentrasi 80% sebesar 9,5 mm. Kedua konsentrasi tersebut mempunyai diameter zona hambat lebih besar dari hasil kontrol positif yang menggunakan antibiotik kloramfenikol sebesar 8,69 mm.

Hasil uji normalitas didapatkan signifikansinya yaitu 0,200 yang berarti data terdistribusi normal dan hasil uji homogenitas menggunakan Levene's test didapatkan 0,305 dimana nilai signifikansi based on mean lebih dari alpha 5% (0,05) diartikan data homogen dan memenuhi prasyarat uji oneway anova. Hasil analisis Uji One-way Anova diperoleh p dengan signifikansi sebesar 0,000 artinya terdapat pengaruh pemberian ekstrak *Kaempferia parviflora* terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Untuk melihat perbedaan pengaruh pemberian

ekstrak *Kaempferia parviflora* dalam setiap konsentrasi maka dilakukan uji Least significant Difference (LSD) atau BNT (beda nyata terkecil) untuk membandingkan dengan kontrol positif. Hasil SPSS dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 2. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

Kelompok	Notasi
Pemberian ekstrak <i>Kaempferia parviflora</i> 20%	6,63 ¹
Pemberian ekstrak <i>Kaempferia parviflora</i> 40%	7,75 ¹
Kontrol positif (kloramfenikol)	8,69 ²
Pemberian ekstrak <i>Kaempferia parviflora</i> 80%	9,50 ²
Pemberian ekstrak <i>Kaempferia parviflora</i> 60%	10,87 ³

Dari tabel 2. dapat diuraikan antara lain :

1. Pemberian ekstrak *Kaempferia parviflora* 20% dan 40% karena memiliki notasi yang sama yaitu "1" dan berbeda secara nyata dengan Pemberian ekstrak *Kaempferia parviflora* 60 %, 80 % dan kontrol positif karena berada pada subset yang berbeda
2. Pemberian ekstrak *Kaempferia parviflora* 80% sama dengan kelompok kontrol positif kloramfenikol karena memiliki notasi yang sama yaitu "2" dan berbeda secara nyata dengan Pemberian ekstrak *Kaempferia parviflora* 20%, 40% dan 60% karena berada pada subset yang berbeda
3. Pemberian ekstrak *Kaempferia parviflora* 60% berbeda secara nyata dengan pemberian ekstrak *Kaempferia parviflora* lainnya karena berada pada subset yang berbeda karena memiliki notasi yaitu "3"

Berdasarkan Tabel 1. menunjukkan bahwa diameter zona hambat yang terbentuk dari ekstrak *Kaempferia parviflora* pada konsentrasi 20% rata- rata sebesar 6,63 mm, konsentrasi 40% rata – rata sebesar 7,75%, konsentrasi 60% rata – rata sebesar 10,88 mm, konsentrasi 80% sebesar 9,5 mm dan kontrol positif rata – rata sebesar 8,69 mm, sedangkan kontrol negatif tidak terbentuk zona hambat. Berdasarkan hasil analisis Uji One-way Anova diperoleh nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$, artinya ada pengaruh pemberian ekstrak *Kaempferia parviflora* terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Untuk melihat pengaruh dilakukan uji Least significant Difference (LSD) atau BNT (beda nyata terkecil) antar konsentrasi yang akan diperbandingkan dengan kontrol positif. Hasilnya kelompok kontrol positif berbeda secara signifikan dengan pemberian ekstrak *Kaempferia parviflora* 20%, 40%, 65%, tapi sama dengan konsentrasi 80 %. Di mana Zona hambat yang terbentuk pada ekstrak *Kaempferia parviflora* 20%, 40% dan 80% berbeda secara signifikan dengan konsentrasi 60 %, dan ini merupakan konsentrasi yang memiliki zona hambat yang paling besar (15,85 mm), hal ini didukung oleh peneliti Jeong (2016) menunjukkan bahwa *Kaempferia parviflora* menghambat pertumbuhan *Cronobacter sp.* dan Enterohemorrhagic *Escherichia coli* (EHEC), adanya potensi antimikroba ini sehingga aman sebagai bahan tambahan pada minuman di Thailand (Jeong et al., 2016). Catherine et al.(2014) melaporkan *Kaempferia parviflora* dapat memodulasi ekspresi protein terkait resistensi multidrug, karena *Kaempferia parviflora* mengandung 11 polimetoksi flavonoid, 7 di antaranya memiliki telah diidentifikasi memiliki efek penghambatan terhadap bakteri. Secara umum diduga beberapa flavonoid bioaktif yang terkandung dalam rimpang *Kaempferia parviflora* merupakan senyawa aktif utama yang terdiri dari 5-hidroksi-3,7-dimeto-xyflavon, 5-hidroksi-7-metoksiflavon, 5-3,7,4'-trimetoksiflavon, 5-hidroksi-7,4'-dimetoksiflavon, 5-hidroksi-3,7,3'4'-etrametoksi flavon, 3,5,7-trimetoksiflavon, 3,5,7,4'-tetrametoksiflavon, 5,7,4'-trimetoksiflavon dan 5,7,3'4'-tetrametoksiflavon (Catherine et al., 2014; Pitakpawasutthi et al.,2018, Saokaew, S. et al.,2017).

Ekstrak jahe hitam (*Kaempferia parviflora*) mempunyai sifat antibakteri adanya senyawa metabolit sekunder. Efek anti-inflamasi *K. parviflora* dideteksi dengan melihat ekspresi enzim inflamasi dan produknya. Pola ekspresi inducible NO synthase (iNOS) dan COX-2 diperiksa dengan analisis western blotting. Ekspresi iNOS yang diinduksi oleh lipopolysaccharide (LPS) menurun drastis pada konsentrasi tertentu ekstrak *K. parviflora*. Ekspresi COX-2 juga berkurang pada konsentrasi 20 µg/mL ekstrak *K. parviflora*. Peningkatan produksi NO oleh iNOS terbukti memicu peradangan akut dan kronis yang terlibat dalam kerusakan jaringan. Ekstrak *K. parviflora* secara signifikan menekan produksi NO dalam sel murine macrophage-like cell line (RAW 264.7) pada konsentrasi Ekstrak *K. parviflora* 20 µg/mL Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak *K. parviflora* menghambat ekspresi iNOS, yang kemudian menurunkan produksi NO, mediator kunci dari respon inflamasi. Selain itu, peningkatan kadar sitokin TNF-α yang diinduksi LPS secara signifikan dikurangi dengan ekstrak *K. parviflora*. efek penghambatan ekstrak *K. parviflora* pada inflamasi diteliti lebih dahulu dengan menggunakan model inflamasi umum dengan sel LPS dan RAW 264.7. Stimulasi LPS pada makrofag telah dikenal luas memainkan peran penting dalam respon inflamasi dengan melepaskan sitokin pro-inflamasi, oksida nitrat dan PGE 2 (Sitthichai *et al.*, 2022)

Bakteri *Escherichia coli* termasuk bakteri gram negatif dengan struktur dinding sel yang tersusun atas satu lapisan peptidoglikan yang tipis dan dilapisi lagi oleh membrane bagian luarnya sehingga lebih mudah hancur dengan adanya senyawa antibakteri (Sutiknowati, (2016); Hufnagel, D., *et al* (2015)). Penelitian oleh Kafindra *et al* (2015) menunjukkan bahwa ekstrak *Kaempferia parviflora* tersebut mengandung bahan bioaktif seperti antioksidan, anti depresi, anti halusinasi dan menghambat aktivitas *Helicobacter pylori*. Aktivitas zona hambat yang dibentuk merupakan dari respon kepekaan bakteri terhadap kandungan senyawa dari ekstrak *Kaempferia parviflora*. Pada bakteri gram negatif memiliki respon yang lebih tahan terhadap antibiotik atau lingkungan fisik/kimia, ini disebabkan karena bakteri memproduksi eksopolisakarida berupa alginate yang tekstur berupa gel dan membentuk biofilm. Biofilm biasanya cenderung membentuk koloni dan dapat tahan terhadap antibiotik dan bahan antibakteri lainnya.

Aktivitas antimikroba terhadap *Escherichia coli*, juga dapat disebabkan oleh adanya kandungan senyawa minyak atsiri, dan flavonoid dalam ekstrak yang diketahui memiliki aktivitas antimikroba. Mekanisme kerja minyak atsiri sebagai antimikroba adalah menghambat atau mematikan pertumbuhan mikroba dengan mengganggu proses terbentuknya dinding sel, sehingga dinding sel tersebut tidak terbentuk atau terbentuk tetapi tidak sempurna. Flavonoid yang merupakan turunan fenol berinteraksi dengan sel mikroba sehingga terbentuk kompleks fenolprotein, diikuti penetrasi fenol ke dalam sel dan menyebabkan koagulasi protein dan sel membran mengalami lisis (Handayani *et al.*, (2018): Nursal, W., *et al.* (2006)).

Peningkatan ukuran diameter zona hambat terjadi pada konsentrasi mulai dari 20% sampai maksimal pada konsentrasi 60%, sedangkan pada konsentrasi 80%, terjadi penurunan ukuran zona hambat pada *Escherichia coli*. Menurut Penelitian Dewi (2010) dimana diameter zona hambat tidak selalu naik sebanding dengan naiknya konsentrasi antibakteri, hal ini terjadi karena perbedaan kecepatan difusi senyawa antibakteri pada media agar serta jenis dan konsentrasi senyawa memberikan diameter zona hambat yang berbeda pada lama waktu tertentu. Penurunan ukuran zona hambat pada penelitian ini dipengaruhi oleh kekentalan dari ekstrak *Kaempferia parviflora* yang semakin tinggi sehingga menyebabkan larutan tidak berdifusi secara sempurna ke dalam media agar. Penurunan ukuran zona hambat pada konsentrasi 80%, juga dapat disebabkan adanya faktor-faktor pengganggu sehingga zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak *Kaempferia parviflora* menurun. Hasil yang menurun bukan berarti sifat antibakteri pada ekstrak *Kaempferia parviflora* tidak bekerja dengan baik terhadap bakteri uji. Sensitivitas bakteri uji terhadap senyawa antibakteri dalam ekstrak tumbuhan juga merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi diameter zona hambat. Jika konsentrasi bakteri uji pada media tinggi, maka diperlukan senyawa antibakteri dengan konsentrasi tinggi pula. Jika konsentrasi diantara keduanya tidak sebanding maka akan

terlihat pada diameter zona hambatnya (lebar, sempit atau bahkan tidak ada sama sekali) (Saudale dan Boelan, 2018).

KESIMPULAN

Terdapat pengaruh ekstrak *Kaempferia parviflora* terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* terbukti adanya zona hambat sebesar 6,63 mm pada konsentrasi 20%, 7,75 mm pada konsentrasi 40 %, 10,88 mm pada konsentrasi 60 %, dan 9,5mm pada konsentrasi 80%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada semua pihak yang berkontribusi pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Catherine, D. L., Thohirah, L. ., Johnson, S., NurAshikin, P. A., & Maheran, A. A. (2014). Morphological Description for Kunyit Hitam (*Kaempferia parviflora*) and Breaking Bud Dormancy with BAP and Ethephon Treatments. Trans. Malaysian Soc. Plant Physiol., 22(August 2013), 139–141. <https://doi.org/10.5829/idosi.aejaes.2016.1577.1582>
- Handayani, N., Wahyuono, S., Hertiani, T., Murwanti, & R. (2018). Uji aktivitas fagositosis makrofag ekstrak etanol daun suji (*dracaena angustifolia* (medik.) Roxb.) Secara in vitro. Pharmacy Med J., 1(1), 26–32
- Hufnagel, D., Depas, W., & Chapman, M. (2015). The Biology of the *Escherichia coli* Extracellular Matrix. Microbiol Spectr. 2015 Jun; 3(3). 1-24.
- Jeong, D., Kim, D.-H., Chon, J.-W., Kim, H., Lee, S.-K., Kim, H.-S., Yim, J.-H., Song, K.-Y., Kang, I.-B., Kim, Y.-J., Park, J.-H., Jang, H.-S., Kang, S.-H., Kim, S.-K., & Seo, K.-H. (2016). Antibacterial Effect of Crude Extracts of *Kaempferia parviflora* (Krachaidam) against *Cronobacter* spp. and Enterohemorrhagic *Escherichia coli* (EHEC) in Various Dairy Foods: A Preliminary Study. Journal of Milk Science and Biotechnology, 34(2), 63–68. <https://doi.org/10.22424/jmsb.2016.34.2.63>
- Kafindra, L., Khumaida, N., & Wahyuning Ardie, S. (2015). Induksi Rimpang Mikro *Kaempferia parviflora* secara In Vitro dengan Penambahan BAP dan Sukrosa. Jurnal Hortikultura Indonesia, 6(1), 54. <https://doi.org/10.29244/jhi.6.1.54-63>
- Nursal, W., Sri, & S., W. (2006). Bioaktivitas Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale* Roxb.) Dalam Menghambat Pertumbuhan Koloni Bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis*. Jurnal Biogenesis 2(2): 64-66.
- Pitakpawasutthi, Y., Palanuvej, C., & Ruangrunsi, N. (2018). Quality evaluation of *Kaempferia parviflora* rhizome with reference to 5, 7-dimethoxyflavone. Journal of advanced pharmaceutical technology & research, 9(1), 26-31. DOI: 10.4103/japtr.JAPTR_147_17
- Potikanond, S., Sookkhee, S., Na Takuathung, M., Mungkornasawakul, P., Wikan, N., Smith, D.R. and Nimlamool, W. (2017). *Kaempferia parviflora* extract exhibits anti-cancer activity against HeLa cervical cancer cells. Frontiers in Pharmacology, 8, 630. <https://doi.org/10.3389/fphar.2017.00630>
- Saokaew, S., Wilairat, P., Raktanyakan, P., Dilokthornsakul, P., Dhippayom, T., Kongkaew, C., Sruamsiri, R., Chuthaputti, A. and Chaiyakunapruk, N. (2017). Clinical effects of Krachaidum (*Kaempferia parviflora*): A systematic review. Journal of Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 22(3), 413–428. <https://doi.org/10.1177/2156587216669628>
- Sitthichai, P., Chanpirom, S., Maneerat, T., Charoensup, R., Tree-Udom, T., Pintathong, P., Laphookhieo, S., & Sripisut, T. (2022). *Kaempferia parviflora* Rhizome Extract as Potential Anti-Acne Ingredient. Molecules, 27(14), 1–16. <https://doi.org/10.3390/molecules27144401>
- Song, K., Saini, R. K., Keum, Y. S., & Sivanesan, I. (2021). Analysis of lipophilic antioxidants in the leaves of *Kaempferia parviflora* wall. Ex baker using lc–mrm–ms and gc–fid/ms. Antioxidants, 10(10). <https://doi.org/10.3390/antiox10101573>

- Suphim, B., & Choompser, P. (2016). Synergistic effect of hexane extract of *Kaempferia parviflora* on antibiotics against methicillinresistant *Staphylococcus aureus*. *Isan Journal of Pharmaceutical Science*. 12 (2), 57-67, <https://doi.org/10.14456/ijps.2016.14>
- Sutiknowati, L. (2016). Bioindikator Pencemar, Bakteri *Escheria coli*. *Oseana*. Vol 4. 63-71.
- Tuntiyasawasdikul, S., Limpongsa, E., Jaipakdee, N. and Sripanidkulchai, B. (2015). A monolithic drug-inadhesive patch of methoxyflavones from *Kaempferia parviflora*: In vitro and in vivo evaluation. *International Journal of Pharmaceutics*, 478(2), 486 –495. <https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2014.11.073>
- Wikantyasning, E. R., Wahyuni, A. S., Julianti, T. B., Putri, N. Z. A., & Astuti, D. D. (2024). Uji Efektivitas Antihiperurisemia Ekstrak Etanol Kencur (*Kaempferia galanga* L.) dan Jahe Hitam (*Kaempferia parviflora*) terhadap Tikus yang Diinduksi Jus Hati Ayam dan Potassium Oxonate. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 348-357.

Artikel Penelitian

EFEKTIVITAS TERAPI INFRAMERAH TERHADAP PENYEMBUHAN LUKA INSISI TIKUS PUTIH JANTAN

Emillia Devi Dwi Rianti^{1*}, Rini Purbowati², Fuad Ama³

^{1,2,3}Bagian Biomedik Pusat Penelitian Biomolekuler Fakultas Kedokteran

Universtas Wijaya Kusuma Surabaya

Alamat: Jl. Dukuh Kupang XXV No.54, Dukuh Kupang, Kec. Dukuh Pakis, Surabaya

*Email: emilia@uwks.ac.id

Abstrak

Luka insisi adalah salah satu luka terbuka yang disebabkan oleh pisau bedah, maka diperlukan pengobatan yang pada umumnya menggunakan obat konvensional salah satunya antibiotik secara topikal. Obat-obatan medis dalam penggunaannya dalam jangka panjang akan berefek samping bagi tubuh maka perlunya pemanfaatan pengobatan secara alternatif seperti penggunaan terapi inframerah. Metode, eksperimen dengan metode rancangan acak lengkap dan populasi penelitian tikus putih wistar jantan sebanyak 24 ekor dengan berat badan 250-300 gram, berusia 2-3 bulan. Luka insisi sepanjang 2 cm dan kedalaman 0,1 mm dan dibagi kedalam beberapa kelompok pemberian terapi, dengan kelompok kontrol dan perlakuan. analisa berdasarkan efektivitas penyembuhan luka insisi dengan menggunakan terapi inframerah dan Skor Nagaoka memiliki tiga kriteria dalam menilai penyembuhan luka. Jika waktu penyembuhan luka 14 hari didapatkan skor nagaoka 1 (lambat). Hasil, kelompok kontrol penyembuhan pada hari ke-11 dengan panjang luka 0,5 cm. Kelompok perlakuan P1 (24 cm) pada hari ke-8 dengan panjang luka 0,4 cm, P2 (16 cm) pada hari ke-7 dengan panjang luka 0,5 dan P3 (7 cm) pada hari ke-9 dengan panjang luka 0,5 cm. Skor penilaian Nagaoka, penyembuhan luka P1 : skor 2, P2: skor 2 dan P3 :skor 2.Kesimpulan, pemberian terapi inframerah sangat efektif didalam penyembuhan luka insisi tikus putih jantan dan hasil skor menunjukkan penyembuhan sedang. Penyembuhan dengan terapi inframerah tidak terjadi granulasi yang dapat menimbulkan infeksi.

Kata kunci: Luka insisi, terapi, inframerah, penyembuhan

PENDAHULUAN

Kasus luka yang terjadi pada klinik hewan merupakan bagian yang perlu diperhatikan oleh seorang dokter hewan. Sering dalam kasus yang tidak disengaja, atau bertujuan diagnostik serta proses penyembuhan. Kondisi luka merupakan keadaan rusaknya jaringan tubuh yang disebabkan oleh terkoyaknya otot, jaringan ikat serta kulit karena kerusakan pada jaringan syaraf dan pembuluh darah mengalami robek sehingga sampai terjadi peradangan (Gunawan,2019).

Kerusakan yang terjadi pada kulit secara integritas ketika kulit mengalami paparan dari suhu, gesekan, zat kimia serta paparan radiasi. Proses regenerasi sehingga terjadinya pemulihan anatomi dan fungsi yang berkelanjutan diperlukan dalam penyembuhan luka. Berdasarkan bentuknya luka memiliki bentuk berbeda-beda sesuai dengan penyebabnya, seperti luka terbuka yang ditandai adanya laserasi dengan pendarahan eksternal dan tertutup ditandai terjadinya pendarahan internal. Luka insisi adalah salah satu luka terbuka yang disebabkan oleh pisau bedah (Fajarningrum,2022). Luka insisi diperlukan pengobatan yang pada umumnya menggunakan obat konvensional salah satunya antibiotik secara topikal. Obat-obatan medis dalam penggunaannya dalam jangka panjang akan berefek samping bagi tubuh maka perlunya pemanfaatan pengobatan secara alternatif seperti penggunaan terapi inframerah.

Inframerah merupakan spektrum dari gelombang elektromagnetik. Gelombang elektromagnetik merupakan gelombang yang dalam perambatannya tidak membutuhkan media. Gelombang inframerah merupakan radiasi yang memiliki panjang gelombang 750 nm – 100 µm, dengan frekuensi 400 THz – 3 THz . Inframerah terbagi atas Near Inframerah (NIR ; panjang gelombang 0,78-3 µm), Mid Inframerah (MIR; panjang gelombang 3,0-50) dan Far Inframerah (FIR; panjang gelombang 50-1000). Inframerah saat ini banyak digunakan untuk kesehatan. Salah satunya untuk penggunaan terapi yang dimanfaatkan untuk mengurangi rasa nyeri (Nurcipto, 2017; Rianti, 2020).

Panas yang diserap oleh jaringan tubuh adalah proses kerja dari inframerah sebagai salah satu terapi alternatif. Efek fisiologis dari pemanasan yang tidak berlebih maka dihasilkan oleh sinar inframerah yang dapat memperbaiki jaringan lokal pada aliran darah sehingga terjadi perbaikan jaringan secara stimulasi metabolik (Rianti, 2024). Maka tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui efektivitas terapi inframerah terhadap penyembuhan luka insisi tikus putih jantan. Pentingnya penelitian yaitu pemanfaatan terapi alternatif untuk penyembuhan luka.

METODE

Penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan metode rancangan acak lengkap, dan populasi penelitian tikus putih wistar jantan sebanyak 24 ekor yang diperoleh dari Laboratorium Hewan Coba Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Berat badan memiliki berat badan 250-300 gram, berusia 2-3 bulan. Kelompok hewan coba dengan diberi luka insisi sepanjang 2 cm dan kedalaman 0,1 mm dan dibagi kedalam beberapa kelompok pemberian terapi. Sampel penelitian terdiri dari 4 kelompok perlakuan tikus putih jantan, dengan kelompok kontrol (K-): 6 ekor tidak diberi terapi inframerah, P1: 6 ekor diberi paparan inframerah dengan jarak 24 cm. P2: 6 ekor jarak 16 cm dan P3: 6 ekor jarak 7 cm. Pemberian terapi inframerah pada setiap perlakuan yaitu 20 menit. Jumlah sampel dihitung menggunakan rumus Federer;

$$(n-1)(t-1) \geq 15 \quad (1)$$

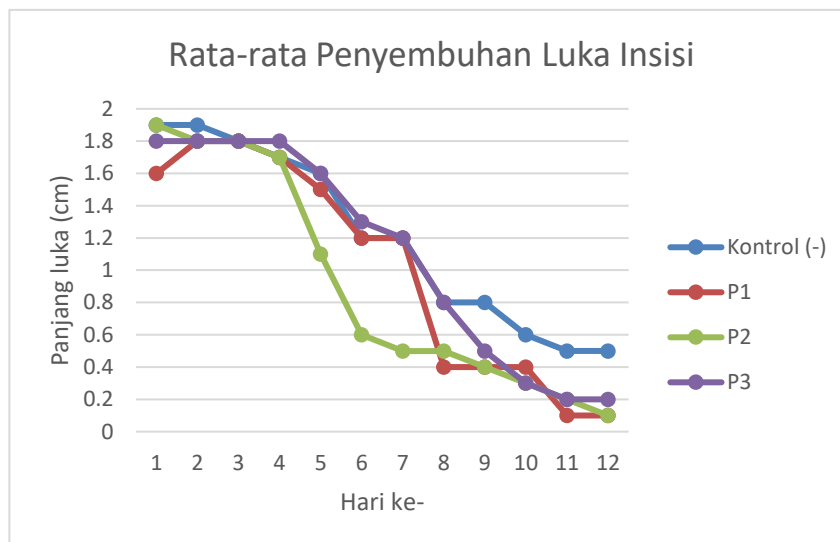
Kemudian penelitian di analisa berdasarkan efektivitas penyembuhan luka insisi dengan menggunakan terapi inframerah dan Skor Nagaoka memiliki tiga kriteria dalam menilai penyembuhan luka. Jika waktu penyembuhan luka 14 hari didapatkan skor Nagaoka 1 (lambat).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan penelitian dengan menggunakan hewan coba tikus putih wistar jantan yang diberi luka insisi, dan dilakukan di Laboratorium hewan coba Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Luka insisi yang diberika di bagian punggung dengan panjang luka sepanjang 2 cm, dan pelukaan menggunakan pisau bedah nomor 10. Sebelum diberi luka, tikus terlebih dahulu diberi ketamin untuk menidurkan sementara tikus putih jantan. Setelah diberi luka diistirahatkan selama 24 jam (1 hari) dan kemudian diberi perlakuan paparan inframerah dengan waktu 20 menit.

Tabel 1. Data hasil pemberian paparan inframerah dan penyembuhan luka

Hari Ke -	Kontrol (-)	P1 (24 cm)	P2 (16 cm)	P3 (7 cm)
1	1,9	1,6	1,9	1,8
2	1,9	1,8	1,8	1,8
3	1,8	1,8	1,8	1,8
4	1,7	1,7	1,7	1,8
5	1,6	1,5	1,1	1,6
6	1,2	1,2	0,6	1,3
7	1,2	1,2	0,5	1,2
8	0,8	0,4	0,5	0,8
9	0,8	0,4	0,4	0,5
10	0,6	0,4	0,3	0,3
11	0,5	0,1	0,2	0,2
12	0,5	0,1	0,1	0,2

**Gambar 1. Grafik hasil penyembuhan luka pada tikus putih wistar jantan**

Luka adalah kondisi jaringan kulit yang mengalami gesekan, robekan sehingga terjadi cedera pada kulit. Salah satu luka yaitu luka insisi yang diakibatkan oleh robekan dari pisau bedah untuk membuka jaringan. Luka yang terjadi, maka perlunya waktu penyembuhan untuk jaringan dari luka tertutup yang menimbulkan infeksi. Dengan perlunya pengobatan yang cepat dan tepat untuk luka sangat penting karena menghindari terjadinya infeksi. Infeksi berdasarkan Mustofa (2021) dalam penelitiannya ada beberapa faktor, seperti lama waktu penyembuhan luka, malnutrisi, diabetes kronis. Penelitian ini adalah melihat lama waktu yang dibutuhkan untuk penyembuhan luka insisi pada tikus putih jantan. Maka penelitian ini menggunakan Skor penilaian waktu penyembuhan berdasarkan Nagaoka (2000). Peneliti menganalisis berdasarkan nilai skor pada parameter dan deteksi waktu penyembuhan.

Tabel 2. Skor Penilaian menurut Nagaoka (2000)

Parameter dan deskripsi	Skor
Waktu Penyembuhan Luka	
• Dibawah 7 hari	3
• Antara 7-14 hari	2
• Di atas 14 hari	1
Infeksi Lokal	
• Tidak ada infeksi	3
• Infeksi lokal dengan pus	2
• Infeksi loka tanpa pus	1
Reaksi alergi	
• Tidak ada reaksi alergi	3
• Reaksi lokal berupa bitnik merah sekitar luka	1

Berdasarkan penilaian skor Nagaoka (2000) menjelaskan bahwa waktu penyembuhan pada luka dengan skor tertinggi adalah dibawah 7 hari. Tabel 2 menunjukkan bahwa penyembuhan luka dapat terjadi dibawah 7 hari. Berdasarkan penelitian dari gambaran luka tikus putih jantan dengan panjang luka 0,5 cm menunjukkan luka mulai tertutup dan tidak ada luka. Maka dengan kondisi tersebut berdasarkan tabel 1 dan gambar grafik 1 menunjukkan bahwa; kelompok kontrol penyembuhan pada hari ke-11 dengan panjang luka 0,5 cm. Kelompok perlakuan P1 (24 cm) pada hari ke-8 dengan panjang luka 0,4 cm, P2 (16 cm) pada hari ke-7 dengan panjang luka 0,5 dan P3 (7 cm) pada hari ke-9 dengan panjang luka 0,5 cm. Hasil menunjukkan berdasarkan skor penilaian menurut Nagaoka (2000) bahwa penyembuhan luka pada P1 memiliki skor 2, P2 dengan skor 2 dan P3 dengan skor 2. Maka penyembuhan berdasarkan hasil penelitian dengan penyembuhan luka diberi paparan inframerah memiliki skor 2 yang berarti waktu untuk penyembuhan luka 7-13 hari skor Nagaoka sedang. Penelitian yang dilakukan Mustofa (2021) menjelaskan bahwa luka menyatu membuktikan terjadi penyembuhan. Luka akan terjadi terbuka kembali akibat aktivitas tikus lain sehingga akan mengakibatkan jaringan granulasi bahkan mengakibatkan terjadinya infeksi sekunder dan menimbulkan pus. Penelitian dengan pemberian terapi inframerah tidak menimbulkan terjadinya infeksi yang diakibatkan aktivitas tikus lain. Karena terapi paparan inframerah memberikan energi kalor panas sehingga tidak terjadi granulasi dan tidak menimbulkan infeksi serta alergi pada tikus putih jantan.

KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan bahwa pemberian terapi inframerah sangat efektif didalam penyembuhan luka insisi tikus putih jantan dan hasil skor menunjukkan penyembuhan sedang. Penyembuhan dengan terapi inframerah tidak terjadi granulasi yang dapat menimbulkan infeksi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada Kepala Laboratorium hewan coba Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya; Dr. Dorta Simamora, Bapak Hery dan Bapak Slamet yang banyak membantu.

DAFTAR PUSTAKA

- EDD Rianti. (2020).Pemanfaatan Inframerah Terhadap Kesehatan Manusia. Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma.Vol.2. No 1.1-11
- EDD Rianti., D Simamora, F Ama. (2024). Inframerah untuk Kesembuhan Investigasi Terapi Terhadap Penyembuhan Luka Insisi dalam Konteks Ilmu Kesehatan. Jurnal Biosapphire Vol. 3 No. 1, April 2024. 49-55
- Gunawan SA., I K Berata., I W Wirata. (2019). Histopatologi Kulit pada Kesembuhan Luka Insisi Tikus Putih Pasca Pemberian Extracellular Matrix (ECM) yang Berasal dari Vesica Urinaria Babi (Histopatology of Skin In Recovery Incision Wound In Rat Post Giving Extracellular Matrix (Ecm) From Pork's Vesica Urinaria. Indonesia Medicus Veterinus. Vol. 8. N0.3. 313-324
- Mustofa M., Kurniawaty E., Prabowo AY., Carolia N. (2021). Research article Perbedaan Penyembuhan Hecting Wound Tikus Putih Jantan Sprague Dawley dengan Wharton's Jelly Dan D Gel. Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada. Vol. 10. No. 2 e-ISSN: 2654-4563 dan p-ISSN: 2354-6093 DOI 10.35816/jiskh.v10i2.672
- Nurripto D., Gandha GI. (2017). Pengendalian Dosis Inframerah pada Alat Terapi Menggunakan Pulse Width Modulation (PWM). TRUM. Sistem Kendali-Tenaga-Elektronika-Telekomunikasi-Komputer. Vol. 6, No.2, p-ISSN: 2301-4652 / e-ISSN: 2503-068X
- Nagaoka T., Kaburagi Y., Hamaguchi Y., Hasegawa M., Takehara K., DA. Steeber., TF. Tedder., and S Sato. (2000). Delayed Wound Healing in the Absence of Intercellular Adhesion Molecule-1 or L-Selectin Expression. American Journal of Pathology, Vol. 157, No. 1.,237-247
- PYA Fajarningrum. (2022). Review Artikel: Penyembuhan Luka Insisi Sediaan Topikal dari Tanaman Herbal (Article Review: Incision Wound Healing Topical Preparations from Herbal Plants). Jurnal Jejaring Matematika dan Sains, Vol. 4 No. 1.33-44

Artikel Penelitian

EXPLORING THE ROLE OF APOLIPOPROTEIN A AS A PREDICTIVE BIOMARKER FOR FECAL INCONTINENCE SEVERITY IN THE ELDERLY: A FOCUS ON LIPID-IMMUNE INTERACTIONS

Bryan Anna Wijaya, Peter Ian Limas*, Yohanes Firmansyah, Triyana Sari, Alexander Halim Santoso

Faculty of Medicine, University of Tarumanagara
Letjen S. Parman St No.1, RT.6/RW.16, Tomang, Grogol petamburan, West Jakarta City, Jakarta

*Email: peterl@fk.untar.ac.id

Abstract

Fecal incontinence (FI) is a common problem among the elderly, affecting their quality of life. Identifying reliable biomarkers like Apolipoprotein A (Apo-A) could improve management strategies, as its anti-inflammatory properties may help predict the severity of FI. This study aims to assess Apo-A as a lipid biomarker for predicting the severity of fecal incontinence, using the Fecal Incontinence Severity Index (FISI) for measurement. This cross-sectional study involved 93 elderly participants at Bina Bhakti Nursing Home, who exhibited varying FI levels. The severity was evaluated using the FISI, while serum lipid profiles were analyzed to measure Apo-A levels. We assessed Apo-A's predictive ability for FI severity through the area under the curve (AUC) from the receiver operating characteristic (ROC) curve. The state variable was set at 0 on the FISI scale, indicating the absence of FI. The AUC for Apo-A was found to be 0.631, with a p-value of 0.031, indicating that higher Apo-A levels are significantly linked to the absence of fecal incontinence. Apo-A is a promising biomarker for predicting FI severity, although its predictive capacity is limited. Future studies should investigate combining Apo-A with other inflammatory markers to enhance prediction accuracy.

Keywords: Apolipoprotein A, elderly, fecal incontinence

INTRODUCTION

Fecal incontinence (FI) refers to the involuntary loss of control over bowel movements, significantly affecting an individual's quality of life. It is estimated to affect 7-15% of the general population. (Dexter *et al.*, 2024) A comprehensive review and meta-analysis of 80 studies, encompassing data from 548,316 individuals, revealed that FI is more common among older adults aged 60 and above, with a global prevalence of 9.3% (95% CI, 6.6%–12.0%). This rate is nearly double that observed in younger individuals, with a prevalence of 4.9% (95% CI, 2.9%–6.9%). Older adults are 1.75 times more likely to experience FI than their younger counterparts (OR, 1.75; 95% CI, 1.39–2.20). (Mack *et al.*, 2024)

Fecal incontinence can have a profound impact on individuals, leading to both physical and emotional challenges. Physically, it can cause recurring infections, skin ulcers, and scarring, while emotionally, it often results in social anxiety, behavioral difficulties, isolation, and a loss of self-esteem. These challenges can create guilt and shame that further diminish the quality of life. Among older adults, the high prevalence of FI significantly affects their overall well-being, contributing to increased rates of illness and even mortality. (Bharucha *et al.*, 2017; Jamieson *et al.*, 2017; Loganathan *et al.*, 2021; Rajindrajith *et al.*, 2021) Among its leading causes are surgical procedures, such as internal sphincterotomy and fistulotomy, which are responsible for 35–45% of cases. However, FI often arises from other factors, including severe constipation leading to fecal impaction, overuse of laxatives, diarrhea, cognitive decline, aging-related changes, and

neuromuscular conditions like autonomic neuropathy in older adults. (Akhtar & Padda, 2005; Lumban Gaol et al., 2024)

Chronic inflammation can also significantly contribute to the development of fecal incontinence in older adults, primarily by weakening the anal sphincter muscles and surrounding tissues. Persistent inflammation in the anorectal area can gradually damage these structures, worsening the condition. Apolipoprotein A (Apo-A), known for its anti-inflammatory and antioxidant properties, plays a key role in regulating inflammation. When Apo-A levels are particularly low, it is often linked to systemic inflammation and metabolic issues, which can intensify localized inflammation in the anorectal region. This increased inflammation hampers tissue healing and further compromises the sphincter, raising the risk of fecal incontinence in elderly individuals. (Barter et al., 2004; Daniil et al., 2011; Georgila et al., 2019; Sirniö et al., 2017; Vuilleumier et al., 2013)

High levels of Apo-A play a vital role in protecting against fecal incontinence by supporting several key processes. Apo-A helps control chronic inflammation, reduces oxidative stress, and promotes the health of blood vessels, nerves, and tissues, all of which are essential for maintaining the strength and function of the anorectal region. It works by preventing the activation of macrophages and lowering the production of proinflammatory cytokines like TNF- α , IL-6, and IL-1 β , factors that can weaken the anal sphincter and surrounding tissues. Apolipoprotein A also blocks the NF- κ B signaling pathway, a major driver of inflammation, which helps reduce immune cell activity and further tissue damage. These protective effects are particularly critical for older adults, who are more vulnerable to fecal incontinence. (Patel et al., 2010; Tao et al., 2024; Vuilleumier et al., 2013)

There hasn't been much research discussing Apo-A levels in the blood as a biomarker predictor of fecal incontinence in the geriatric population in Indonesia. Our study aims to explore the potential of Apo-A as a predictive biomarker for this condition. By identifying its role, we hope to contribute to strategies that prevent or minimize the risk of fecal incontinence in older individuals, ultimately improving their quality of life and well-being.

METHODS

Research Design and Sampling

This research applied a cross-sectional design as an analytical observational study conducted in May 2024. A total of 93 elderly residents at Bina Bhakti Nursing Home were examined using total sampling. These participants exhibited varying levels of fecal incontinence severity and met the established inclusion and exclusion criteria. Eligibility for inclusion required participants to be at least 60 years of age and to consent to interviews. Exclusions applied to individuals who lacked cooperation or who could not understand the Indonesian language.

Research Variables and Instruments

The research variables comprise two components: apo-A and fecal incontinence. Apolipoprotein A levels from venous blood were analyzed using an immunoturbidimetric method for measuring Apo-A in serum works by detecting changes in turbidity when Apo-A interacts with specific antibodies. Blood is collected after an overnight fast and the serum is separated through centrifugation. The serum is then mixed with a reagent containing antibodies that bind to Apo-A, forming complexes that make the solution cloudy. This turbidity is measured using a specialized analyzer and the Apo-A levels are determined by comparing the results to a standard calibration curve. (Riepponen et al., 1987)

Fecal incontinence was determined with the Fecal Incontinence Severity Index (FISI) questionnaire, a widely used assessment tool to identify symptoms of fecal incontinence in older adults. This questionnaire assesses the severity of fecal incontinence by examining four common types of leakage experienced in affected populations: gas, mucus, liquid stool, and solid stool. The frequency of these leakage events is categorized into five levels ranging from one to three times

per month to once or twice per week or day, providing a comprehensive view of the incontinence patterns. This scoring system ranges from 0 to 61, with higher scores reflecting greater severity of fecal incontinence. A minimum score of 0 indicates no fecal incontinence, while a maximum score of 61 denotes severe fecal incontinence. (Rockwood *et al.*, 1999) (Table 1)

Table 1. Fecal Incontinence Severity Index

Incontinent to Gas	Incontinent for Liquid Stool
Never (0 points)	Never (0 points)
1 to 3 times per month (4 points)	1 to 3 times per month (8 points)
1 time per week (6 points)	1 time per week (10 points)
2 or more times per week (8 points)	2 or more times per week (13 points)
1 time per day (11 points)	1 time per day (17 points)
2 or more times per day (12 points)	2 or more times per day (19 points)
Incontinent for Mucus	Incontinent for Solid Stool
Never (0 points)	Never (0 points)
1 to 3 times per month (3 points)	1 to 3 times per month (8 points)
1 time per week (5 points)	1 time per week (10 points)
2 or more times per week (7 points)	2 or more times per week (13 points)
1 time per day (10 points)	1 time per day (16 points)
2 or more times per day (12 points)	2 or more times per day (18 points)

Statistical Analysis

Receiver Operating Characteristic (ROC) analysis was conducted in this study to assess the effectiveness of Apo-A levels in predicting fecal incontinence severity. The ROC curve provided a visual representation of sensitivity and specificity at various Apo-A thresholds, allowing for the identification of an optimal cutoff level that could potentially predict or reduce the risk of fecal incontinence. The area under the curve (AUC) was calculated to measure the diagnostic accuracy of Apo-A, indicating its capability to distinguish between individuals with and without fecal incontinence. A Fecal Incontinence Severity Index (FISI) score of 0 was applied as the standard to signify the absence of fecal incontinence.

RESULTS AND DISCUSSION

This study included 93 elderly participants with an average age of 74.19 years. Most participants were female, making up 82.8% of the group. The average Apolipoprotein-A (Apo-A) level among the elderly was 155.59 mg/dL and additionally, the Fecal Incontinence Severity Index (FISI) scores showed an average of 14.35 across participants. (Table 2)

Table 2. Characteristics of Research Results

Parameter	N (%)	Mean (SD)	Med (Min-Max)
Age	93 (100%)	74.19 (7.95)	75 (61 – 97)
Gender			
Male	16 (17.2%)		
Female	77 (82.8%)		
Apolipoprotein-A		155.59 (15.66)	154 (115 – 199)
Fecal Incontinence			
Yes	40 (43%)		
No	53 (57%)		
Fecal Incontinence Severity Index (FISI)		14.35 (19.97)	0 (0 – 61)

The ROC analysis reveals that Apolipoprotein-A is a notable predictor of fecal incontinence severity, demonstrated by an AUC of 0.631. This AUC indicates that Apo-A has a moderate predictive ability in distinguishing between the elderly with and without fecal incontinence. The 95% confidence interval (CI) for the AUC ranging from 0.516 to 0.746, suggests that Apo-A's predictive capacity ranges from moderate to potentially high within the elderly population. Additionally, the p-value of 0.031 reinforces the statistical significance of the association between elevated Apo-A levels and reduced severity of fecal incontinence. Together, these findings underscore the potential clinical value of Apo-A as a meaningful biomarker for managing fecal incontinence among older adults. (Table 3 and Figure 1)

Table 3. Area (AUC) of Apo-A as Fecal	Area	Std. Error	p-value	95% Confidence Interval		Under Curve a Predictor of Incontinence
				Lower	Upper	
	0.631	0.059	0.031	0.516	0.746	

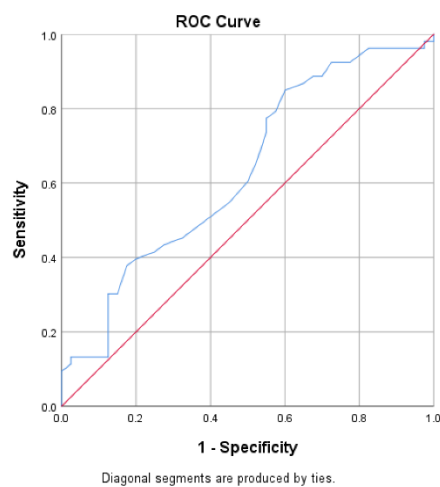


Figure 1. Receiver Operating Characteristic (ROC) Curve of Apo-A as a Predictor of Fecal Incontinence

These findings reveal a correlation between Apo-A levels and fecal incontinence severity, highlighting the importance of anti-inflammatory response regulation in managing anorectal health among older adults. This relationship illustrates the complex interplay between inflammation and anorectal function, emphasizing the necessity for further investigation into the mechanisms that connect Apo-A levels with the severity of fecal incontinence.

Rectal inflammation can significantly increase fecal incontinence risk by disrupting the rectum's normal sensory and motor functions. Inflammatory processes heighten the sensitivity of rectal afferent pathways, leading to an exaggerated perception of urgency even with minimal stool presence. Concurrently, inflammation induces hypercontractility of rectal muscles, exacerbating urgency and increasing the frequency of bowel movements. This dual disruption results in impaired bowel regulation and a heightened risk of involuntary stool leakage. (Hayden & Weiss, 2011; Kamal et al., 2021; Knowles et al., 2022; Lunniss et al., 2004)

This dysfunction is frequently observed in conditions such as inflammatory bowel disease (IBD) and other chronic gastrointestinal disorders, where ongoing inflammation is closely linked to the onset of fecal incontinence. Persistent inflammation in these conditions has been associated with a variety of anorectal impairments, including reduced rectal sensation, compromised rectal distensibility, diminished anal resting pressure, and the loss of the anorectal inhibitory reflex. These factors collectively disrupt normal bowel control, making it more difficult for individuals to manage bowel movements effectively. As inflammation damages the tissues and nerves involved in bowel regulation, it contributes significantly to the progression and severity of fecal incontinence. In these cases, the impact of inflammation extends beyond localized tissue damage, affecting the rectum

and anorectal coordination and overall bowel function. The ongoing inflammatory process can disrupt normal sensory and motor responses, impairing the regulation of bowel movements. (Hayden & Weiss, 2011; Kamal *et al.*, 2021; Knowles *et al.*, 2022)

Furthermore, the inflammatory cascade involves key cytokines such as TNF- α , IL-6, and IL-1 β , which significantly promote tissue damage and hinder the healing process. Aging exacerbates this by promoting a more pro-inflammatory state, which disrupts the peripheral immune system and triggers excessive innate immune activity. This results in the release of more pro-inflammatory cytokines and a reduction in anti-inflammatory cytokines, further intensifying inflammation. (Tylutka *et al.*, 2024) Additionally, NF- κ B, a protein complex that regulates genes, plays a crucial role in the development and progression of inflammation by controlling the expression of these cytokines. Together, these factors contribute to prolonged inflammation, making it more difficult to repair tissue and increasing the risk of chronic inflammation, particularly in older adults. (Liu *et al.*, 2017)

As an anti-inflammatory, Apolipoprotein A reduces inflammation by reducing the production of pro-inflammatory cytokines. This anti-inflammatory action is primarily achieved through its ability to regulate immune cell activity and modulate key inflammatory pathways. By interacting with macrophages and other immune cells, Apo-A inhibits the release of cytokines such as TNF- α , IL-6, and IL-1 β , which are central to driving chronic inflammation. This mechanism helps to suppress excessive immune responses, reduce tissue damage, and create a more favorable environment for tissue repair. In the context of rectal inflammation, Apo-A's regulatory effects are particularly significant. By mitigating inflammation and preventing its chronic progression, Apo-A contributes to preserving tissue integrity and neuromuscular coordination. (Georgila *et al.*, 2019; Kamal *et al.*, 2021; Knowles *et al.*, 2022; Tao *et al.*, 2024; Vuilleumier *et al.*, 2013)

This highlights the potential of Apo-A as a valuable biomarker for predicting fecal incontinence, particularly in inflammatory conditions. Elevated levels of Apo-A appear to offer protective effects against fecal incontinence, emphasizing its importance in maintaining anorectal health. Regular screening to monitor Apo-A levels could facilitate early detection and timely intervention, enabling more effective management of fecal incontinence. (Georgila *et al.*, 2019; Knowles *et al.*, 2022; Ruslim *et al.*, 2024)

This study has several limitations that should be acknowledged. First, its cross-sectional design limits the ability to establish causal relationships between Apo-A levels and the severity of fecal incontinence, as the findings represent associations rather than definitive cause-and-effect connections. Second, the research was conducted exclusively on elderly residents of a single nursing home, which restricts the generalizability of the results to broader and more diverse populations. Lastly, the study focused solely on Apo-A as a biomarker without examining its interactions with other inflammatory markers or pathways. Future research for exploring these interactions could provide a more comprehensive understanding of the role of Apo-A in the pathophysiology of fecal incontinence and enhance the predictive value of the findings. Future studies should aim to address these limitations to improve the clinical applicability of Apo-A as a predictive biomarker.

CONCLUSION

Apo-A levels may serve as a potential biomarker for the risk of fecal incontinence in the elderly. By regularly monitoring Apo-A, healthcare providers could better identify individuals at risk, enabling earlier interventions to improve fecal incontinence and overall health outcomes. This proactive approach may help reduce the severity of fecal incontinence and prevent related complications.

REFERENCES

Akhtar, A. J., & Padda, M. (2005). Fecal incontinence in older patients. *Journal of the American Medical Directors Association*, 6(1), 54–60. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2004.12.012>

- Barter, P. J., Nicholls, S., Rye, K.-A., Anantharamaiah, G. M., Navab, M., & Fogelman, A. M. (2004). Antiinflammatory Properties of HDL. *Circulation Research*, 95(8), 764–772. <https://doi.org/10.1161/01.RES.0000146094.59640.13>
- Bharucha, A. E., Rao, S. S. C., & Shin, A. S. (2017). Surgical Interventions and the Use of Device-Aided Therapy for the Treatment of Fecal Incontinence and Defecatory Disorders. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, 15(12), 1844–1854. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2017.08.023>
- Daniil, G., Phedonos, A. A. P., Holleboom, A. G., Motazacker, M. M., Argyri, L., Kuivenhoven, J. A., & Chroni, A. (2011). Characterization of antioxidant/anti-inflammatory properties and apoA-I-containing subpopulations of HDL from family subjects with monogenic low HDL disorders. *Clinica Chimica Acta*, 412(13–14), 1213–1220. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2011.03.011>
- Dexter, E., Walshaw, J., Wynn, H., Dimashki, S., Leo, A., Lindsey, I., & Yiasemidou, M. (2024). Faecal incontinence—a comprehensive review. *Frontiers in Surgery*, 11. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2024.1340720>
- Georgila, K., Vyrla, D., & Drakos, E. (2019). Apolipoprotein A-I (ApoA-I), Immunity, Inflammation and Cancer. *Cancers*, 11(8), 1097. <https://doi.org/10.3390/cancers11081097>
- Hayden, D., & Weiss, E. (2011). Fecal Incontinence: Etiology, Evaluation, and Treatment. *Clinics in Colon and Rectal Surgery*, 24(01), 064–070. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1272825>
- Jamieson, H. A., Schluter, P. J., Pyun, J., Arnold, T., Scrase, R., Nisbet-Abey, R., Mor, V., Deely, J. M., & Gray, L. (2017). Fecal Incontinence Is Associated With Mortality Among Older Adults With Complex Needs: An Observational Cohort Study. *American Journal of Gastroenterology*, 112(9), 1431–1437. <https://doi.org/10.1038/ajg.2017.200>
- Kamal, N., Motwani, K., Wellington, J., Wong, U., & Cross, R. K. (2021). Fecal Incontinence in Inflammatory Bowel Disease. *Crohn's & Colitis* 360, 3(2). <https://doi.org/10.1093/crocol/otab013>
- Knowles, C. H., Dinning, P., Scott, S. M., Swash, M., & de Wachter, S. (2022). New concepts in the pathophysiology of fecal incontinence. *Annals of Laparoscopic and Endoscopic Surgery*, 7, 15–15. <https://doi.org/10.21037/ales-2022-02>
- Liu, T., Zhang, L., Joo, D., & Sun, S.-C. (2017). NF-κB signaling in inflammation. *Signal Transduction and Targeted Therapy*, 2(1), 17023. <https://doi.org/10.1038/sigtrans.2017.23>
- Loganathan, A. K., Mathew, A. S., & Kurian, J. J. (2021). Assessment of Quality of Life and Functional Outcomes of Operated Cases of Hirschsprung Disease in a Developing Country. *Pediatric Gastroenterology, Hepatology & Nutrition*, 24(2), 145. <https://doi.org/10.5223/pghn.2021.24.2.145>
- Lumban Gaol, L., Purba, A., Diposarosa, R., & Pratiwi, Y. (2024). Role of Hypoxic Secretome from Mesenchymal Stem Cells in Enhancing Tissue Repair: Regulatory Effects on HIF-1α, VEGF, and Fibroblast in a Sphincterotomy Rat Model. *Journal of Inflammation Research, Volume 17*, 7463–7484. <https://doi.org/10.2147/JIR.S480061>
- Lunniss, P. J., Gladman, M. A., Hetzer, F. H., Williams, N. S., & Scott, S. M. (2004). Risk Factors in Acquired Faecal Incontinence. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 97(3), 111–116. <https://doi.org/10.1177/014107680409700303>

- Mack, I., Hahn, H., Gödel, C., Enck, P., & Bharucha, A. E. (2024). Global Prevalence of Fecal Incontinence in Community-Dwelling Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, 22(4), 712-731.e8. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2023.09.004>
- Patel, S., Di Bartolo, B. A., Nakhla, S., Heather, A. K., Mitchell, T. W., Jessup, W., Celermajer, D. S., Barter, P. J., & Rye, K.-A. (2010). Anti-inflammatory effects of apolipoprotein A-I in the rabbit. *Atherosclerosis*, 212(2), 392–397. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2010.05.035>
- Rajindrajith, S., Devanarayana, N. M., Thapar, N., & Benninga, M. A. (2021). Functional Fecal Incontinence in Children. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 72(6), 794–801. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000003056>
- Riepponen, P., Marniemi, J., & Rautaoja, T. (1987). Immunoturbidimetric determination of apolipoproteins A-1 and B in serum. *Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation*, 47(7), 739–744. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3685874>
- Rockwood, T. H., Church, J. M., Fleshman, J. W., Kane, R. L., Mavrantonis, C., Thorson, A. G., Wexner, S. D., Bliss, D., & Lowry, A. C. (1999). Patient and surgeon ranking of the severity of symptoms associated with fecal incontinence. *Diseases of the Colon & Rectum*, 42(12), 1525–1531. <https://doi.org/10.1007/BF02236199>
- Ruslim, W. H., Santoso, A. H., Kurniawan, J., Destra, E., Setiawan, F. V., & Wijaya, B. A. (2024). Peningkatan Kewaspadaan terhadap Hiperlipidemia Melalui Pemeriksaan Kadar Kolesterol pada Kelompok Lanjut Usia di Panti Werda Hana. *Jurnal Pelayanan Dan Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 3(2), 01–06. <https://doi.org/10.55606/jppmi.v3i2.1227>
- Sirniö, P., Väyrynen, J. P., Klintrup, K., Mäkelä, J., Mäkinen, M. J., Karttunen, T. J., & Tuomisto, A. (2017). Decreased serum apolipoprotein A1 levels are associated with poor survival and systemic inflammatory response in colorectal cancer. *Scientific Reports*, 7(1), 5374. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-05415-9>
- Tao, X., Tao, R., Wang, K., & Wu, L. (2024). Anti-inflammatory mechanism of Apolipoprotein A-I. *Frontiers in Immunology*, 15. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2024.1417270>
- Tylutka, A., Walas, Ł., & Zembron-Lacny, A. (2024). Level of IL-6, TNF, and IL-1β and age-related diseases: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Immunology*, 15. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2024.1330386>
- Vuilleumier, N., Dayer, J., Von, E., & Roux-Lombard, P. (2013). Pro- or anti-inflammatory role of apolipoprotein A-1 in high-density lipoproteins? *Swiss Medical Weekly*. <https://doi.org/10.4414/smw.2013.13781>

Artikel Penelitian

THE VISCERAL FAT SIGNIFICANTLY ASSOCIATED WITH URIC ACID LEVELS AMONG THE ELDERLY AT HANA NURSING HOME

Ayleen Nathalie Jap¹, Shirly Gunawan^{2*}, Yohanes Firmansyah³, Alexander Halim Santoso⁴

¹Faculty of Medicine, Tarumanagara University, Jakarta, Indonesia

²Department of Pharmacology, Tarumanagara University, Jakarta, Indonesia

³Department of Physiology, Tarumanagara University, Jakarta, Indonesia

⁴Department of Nutrition, Tarumanagara University, Jakarta, Indonesia.

*Email: shirlyg@fk.untar.ac.id

Abstract

Visceral fat has a significant impact on metabolic health. Elevated visceral fat area could increase the risk of hyperuricemia, which may lead to further metabolic complications. The study aims to assess the relationship between uric acid levels and visceral fat accumulation and the subsequent effect on subcutaneous fat distribution in the trunk, arms, and legs among the elderly population. This study involved 61 elderly participants at Hana Nursing Home. Serum uric acid levels were measured using point-of-care testing (POCT). Body composition, including visceral and subcutaneous fat, was assessed using the Omron body composition monitor. Spearman correlation analysis evaluated the relationship between uric acid levels, visceral fat, and subcutaneous fat in different body regions, including the trunk, arms, and legs. This study has demonstrated a positive correlation between uric acid levels and visceral fat accumulation ($r = 0.285$, $p = 0.026$), subcutaneous fat in the trunk ($r = 0.804$, $p < 0.001$), arms ($r = 0.752$, $p < 0.001$), and legs ($r = 0.827$, $p < 0.001$), suggesting that having a high amount of visceral fat can be an indicator of having more subcutaneous fat as well.

Kata kunci: Elderly, Hyperuricemia, Subcutaneous fat, Uric acid, Visceral fat.

INTRODUCTION

Uric acid is an organic fatty acid that results from the breakdown of purine nucleotides in circulation produced from xanthine by xanthine oxidase (Wang et al., 2024). Hyperuricemia is an abnormally high level of uric acid in the blood due to increased uric acid production or decreased excretion (Huang et al., 2024). Hyperuricemia increases the risk of multiple clinical conditions such as gout, hypertension, type 2 diabetes, stroke, chronic kidney disease, metabolic syndrome, atherosclerosis, and non-alcoholic liver disease, which impact the quality of life (Liu et al., 2024). Hyperuricemia is characterized by uric acid levels >6 mg/dL in women and >7 mg/dL in men (George et al., 2023). The incidence of gout is 1% -4% of the general population. According to the World Health Organization (WHO), the number of hyperuricemia sufferers increases every year worldwide. The prevalence of hyperuricemia in adults has increased significantly from 11.1% in 2015-2016 to 14% in 2018-2019 in China, with the highest incidence in men (Liu et al., 2024). Based on WHO data in the Non-Communicable Disease Country Profile in Indonesia, the prevalence of gout at the age of 55-64 is around 45%, at the age of 65-74 is around 51.9%, and at the age of >75 is around 54.8% (Yasin et al., 2023).

Adiposopathy or "sick fat" is a pathologic adipose tissue, anatomically and/or functionally, that disrupts adipose tissue's structural and functional integrity, which can later disrupt metabolic homeostasis. Adiposopathy may involve visceral and subcutaneous fat. Adipose tissue stores fuel that will produce hormones and immune factors. Visceral fat is the accumulation of fat in the abdominal cavity, which is more common in Asians than in Westerners. Visceral fat is a physical

protection against mechanical intra-organ damage such as abdominal trauma (Bays, 2014). This fat is located around or inside internal organs such as the liver and intestines, which are influenced by epigenetic factors, race, aging, and hormonal changes. An increase in excessive visceral fat is associated with metabolic disorders (disorders of glucose, lipid, and uric acid metabolism) and high cardiovascular events. Obesity, especially visceral obesity, significantly increases hyperuricemia (Liu et al., 2024). The underlying mechanism is likely due to the excessive release of free fatty acids by visceral fat, which causes metabolic disorders, increases inflammation, and interferes with the kidney and liver management of uric acid, resulting in increased uric acid in the blood (Huang et al., 2019). Subcutaneous fat accumulates fat in the subcutaneous layer that protects the body from infection, such as superficial skin wounds (Bays, 2014). Excessive visceral fat causes an increase in subcutaneous fat, which may be linked to metabolic disorders (Smith et al., 2001).

Limited subcutaneous fat storage in the elderly may result in an energy overflow in the form of increased free fatty acid transport in the blood, resulting in increased accumulation of pericardial, perivascular, visceral fat, lipotoxicity, and fat infiltration into nonadipose organs such as the liver, muscles, pancreas, heart, and kidneys (Bays, 2014). This condition may lead to metabolic dysfunction, disrupting glucose, lipid, and uric acid metabolism, increasing the risk of hyperuricemia. The aim of this study was to determine the relationship between visceral fat distribution and uric acid metabolism in the elderly (Liu et al., 2024).

METHODS

This study used a cross-sectional design to investigate the relationship between visceral fat, subcutaneous fat, and hyperuricemia in the elderly. This study is ideal for analyzing the relationship between variables without being bound by a specific period. This study was conducted at Hana Nursing Home in February 2024. The total number of respondents involved in this study was 61 elderly who lived at Hana Nursing Home. Total sampling techniques were used in this study. The inclusion criterion in this study is elderly aged 51 – 90 years old, living in Hana nursing home, willing to be respondents by filling out and signing the consent form. Exclusion criteria in this study were having acute or infectious diseases that could affect metabolism and uric acid levels, suffering from chronic diseases such as kidney failure, liver disease, or metabolic conditions that affect uric acid levels, and taking medications that affect uric acid levels.

Uric acid was measured using Point-of-Care Testing (POCT), which provides results in mg/dL. Blood samples for measuring uric acid levels were taken in the morning from respondents who had fasted for at least 8 hours. Blood was taken from the tip of finger by being pricked with a needle, and blood which came out from peripheral blood vessels were dropped into a strip test. The strip was then inserted into a uric acid meter. Result from the device was then recorded in the form.

Visceral and subcutaneous fat were measured using the body composition analysing device Omron HBF-375 Body Fat Monitor. Participants with a history of using pacemakers, and who had any metal implanted in the body were not allowed for measuring. Eligible participants were then asked for their body height and age. Those data were then typed into the device. Before measuring, participants were asked to remove their shoes and sandals including socks, and then climbed on the device. Participants were then asked to pull the electrode grip, stand straight, raised both arms to shoulder height, and hold the electrode grip until the device finished measuring.

Measurement results, including demographic data, were recorded into the analysing application. Data were then analysed using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version 26 from IBM Corporation. Univariate data were presented in %, mean $\pm$ SD if the data were distributed normally, and median if the data were distributed abdnormally. Bivariate data were analysed using Spearman correlation. The confidence limit was set at 95%.

RESULT AND DISCUSSION

This research was conducted with the approval of the Human Research Ethics Committee of Tarumanagara University, Institute for Research and Community Service No. 013-UTHREC/UNTAR/VI/2024. This study involved 61 elderly who had met the inclusion criteria. Demographic data were presented in Table 1. In this study, most respondents were female (77%), and were in the age range of 51-90 years with an average age of 75.97 years. The average uric acid was 5.76 mg/dL, visceral fat 5.27%, subcutaneous fat on the trunk 16.74%, subcutaneous fat on the arms 29.09%, and subcutaneous fat on the legs 23.53%. (Table 1)

Table 1. Characteristics of Respondents

Parameter	N (%)	Mean (SD)	Med (Min-Max)
Age	61 (100)	75.97 (8.03)	76 (51-90)
Gender			
Male	14 (23)		
Female	47 (77)		
Uric Acid Level		5.76 (1.6)	5.30 (3.3-11.6)
Uric Acid Level – Male			
Normal	11 (18)		
High	3 (4.9)		
Uric Acid Level – Female			
Normal	34 (55.7)		
High	13 (21.3)		
Visceral Fat		5.27 (5.79)	4.50 (0-23.5)
Normal	52 (85.2)		
High	5 (8.2)		
Very High	4 (6.6)		
Subcutaneous Fat			
Trunk		16.74 (13.01)	22.70 (0-34.6)
Arms		29.09 (22.94)	39.90 (0-59)
Legs		23.53 (18.25)	31.40 (0-50.5)

Spearman correlation analysis showed a weak correlation between visceral fat and uric acid, as indicated by a correlation coefficient (r) of 0.285 and a p-value of 0.026. (Table 2)

Table 2. Correlation between Visceral Fat and Uric Acid Level

Parameter	Uric Acid Level	Visceral Fat
Spearman's rho	Uric Acid Level	Correlation Coefficient
		1.000
		Sig. (2-tailed)
		.
	Visceral Fat	Correlation Coefficient
		0.285
		Sig. (2-tailed)
		0.026

Analysis of the correlation between visceral fat and subcutaneous fat obtained significant results and a strong correlation. Proven through the results of the body correlation coefficient (r) 0.804 and p-value <0.001, in the arms obtained a correlation coefficient (r) 0.752 and p-value <0.001, and in the legs the correlation coefficient (r) 0.827 and p-value <0.001. This result shows that increased visceral fat increases the percentage of subcutaneous fat in the body, arms, and legs in the elderly, which plays a role in hyperuricemia. (Table 3).

Table 3. Correlation between Visceral Fat and Subcutaneous Fat

Parameter			Visceral Fat	Subcutaneous Fat Trunk	Subcutaneous Fat Arms	Subcutaneous Fat Legs
Spearman's rho	Visceral Fat	Correlation Coefficient	1.000	0.804	0.752	0.827
		Sig. (2-tailed)	.	<0.001	<0.001	<0.001

Increased visceral fat is associated with increased uric acid. Excessive visceral fat that causes obesity will have an impact on insulin resistance. Accumulation of visceral fat will cause direct damage to insulin receptors through excessive free fatty acids in the portal vein (Hikita et al., 2007). Due to excessive visceral fat percentage, insulin resistance is the most essential process that will cause hyperuricemia. This condition can be the result of reduced GAPDH activity. GAPDH is an enzyme that plays a role in the synthesis of uric acid in the purine metabolism pathway, the activity of which is regulated by insulin. If insulin resistance occurs, it will reduce the enzyme's activity and increase uric acid production because insulin cannot regulate GAPDH to function properly, as GAPDH, which should play a role in the glycolysis process, will decrease. This condition will disrupt cell energy metabolism related to the accumulation of free fatty acids due to lipogenesis and impaired glucose regulation. These free fatty acids will increase purine synthesis, resulting in hyperuricemia (Panlu et al., 2024).

Hyperinsulinemia and insulin resistance in obese patients can directly affect the kidneys. Insulin has a mild diuretic effect while increasing sodium reabsorption in the renal tubules. Hyperinsulinemia and insulin resistance will reduce the kidney's ability to clear uric acid, thereby increasing its levels in the blood (S. Li et al., 2023). In addition, insulin resistance or hyperuricemia can increase uric acid reabsorption in the renal tubules, thereby decreasing urinary uric acid excretion and increasing its concentration in plasma (Z. Li et al., 2022).

Furthermore, uric acid will promote citrate to be converted into acetyl-CoA for de novo lipogenesis in hepatocytes, increasing free fatty acids. Increased free fatty acids will be converted into triglycerides and cause visceral fat accumulation and obesity (Tao et al., 2023). Likewise, visceral fat will increase free fatty acid levels that play a role in de novo purine synthesis, thereby increasing uric acid. Increased uric acid affects increased visceral fat and vice versa. To control hyperuricemia, it is crucial to understand that weight loss is the key, not anti-hyperuricemic drugs. However, it should be noted that hyperuricemia can also occur in people with normal weight or even underweight because it is related to fat distribution. Therefore, it is important to provide lifestyle interventions before giving treatment (S. Li et al., 2023).

Studies have shown that subcutaneous fat stored under the skin correlates weaker with increased uric acid levels than visceral fat (Hikita et al., 2007). Thus, individuals with high total fat levels, especially visceral fat, show higher subcutaneous fat levels, increasing uric acid levels through systemic inflammation and insulin resistance. Subcutaneous fat contributes to systemic inflammation by releasing pro-inflammatory cytokines such as TNF- α and IL-6. These cytokines will increase oxidative stress and stimulate uric acid production as the body's response to cell damage (Zhang et al., 2022).

The location of subcutaneous fat, especially the trunk area, appears to contribute more to increasing uric acid than those in arms and legs. Subcutaneous fat in the trunk area is usually more metabolically active than in the arms or legs. So, it is associated with releasing pro-inflammatory cytokines that contribute to systemic inflammation and insulin resistance. This inflammation increases uric acid levels indirectly by increasing oxidative stress. In addition, excess subcutaneous fat in the trunk is associated with central obesity, a major sign of metabolic syndrome and a significant factor in hyperuricemia and gout. Subcutaneous fat accumulation in the trunk area towards central obesity occurs due to the interaction between hormonal regulation, metabolic pathways, and environmental factors. Fat accumulation in the trunk is influenced by cortisol, insulin, and sex hormones. Increased cortisol encourages fat accumulation in the abdominal area,

while insulin resistance, often found in metabolic syndrome, results in more fat storage in the abdominal area due to impaired lipid metabolism. In addition, changes in sex hormones, such as decreased testosterone levels in men and estrogen in postmenopausal women, are associated with fat redistribution in the body's trunk area, which worsens central obesity (Neeland et al., 2013). Subcutaneous fat in the legs generally releases less pro-inflammatory cytokines, so it can be considered a "safer" storage place. At the same time, excess fat in the arms is also associated with systemic inflammation, especially in individuals with high total body fat. However, this contribution is likely smaller than the fat in the trunk (Cuccio & Franzini, 2016; Hinojosa-Moscoso et al., 2023; Zhang et al., 2022).

The relationship between visceral and subcutaneous fat with uric acid is essential, especially in older adults who often experience metabolism and body composition changes. Uric acid is closely related to visceral fat because releasing pro-inflammatory cytokines and free fatty acids into the portal circulation will interfere with kidney function and disrupt the balance of uric acid, resulting in decreased excretion capacity and increased production capacity. Subcutaneous fat, although it has lower metabolic activity, still affects uric acid levels through systemic inflammation pathways. Excess subcutaneous fat can worsen insulin resistance, reducing renal excretion of uric acid. Although the impact is weaker than visceral fat, it contributes to the overall burden of adiposity-related metabolic dysfunction (Tao et al., 2023). In older adults, age-related changes in fat distribution will be associated with decreased kidney function, worsening the impact of visceral and subcutaneous fat on uric acid metabolism. So, it is important to conduct interventions that focus on reducing visceral and subcutaneous fat to manage hyperuricemia and prevent complications such as gout and cardiovascular disease (Bertoli et al., 2016).

CONCLUSION

This study shows a significant relationship between the percentage of visceral fat and uric acid levels in the elderly group. Although subcutaneous fat has a weak correlation, individuals with excess visceral fat show more subcutaneous fat. Thus, this study provides significant insight into the fact that a proactive approach to reducing visceral and subcutaneous fat levels in older adults will also reduce uric acid levels.

This study has several limitations. It used a cross-sectional design, so it cannot ascertain whether fat causes an increase in uric acid or vice versa. In addition, it focused exclusively on the elderly population in the exact location, so it does not reflect the diversity of the population, either older people in general or the wider population. This study also did not consider other variables affecting uric acid levels or the percentage of visceral and subcutaneous fat percentage.

Further research is highly recommended using a longitudinal study design to explore the cause-and-effect relationship or an intervention study to evaluate the impact of interventions on uric acid levels. In addition, it is important to conduct it in a more diverse and larger group to increase statistical power and generalizability of findings.

ACKNOWLEDGMENT

The authors would like to thank Hana Nursing Home for providing the opportunity, support, and facilities as a place for this research.

REFERENCES

- Bays, H. (2014). Central obesity as a clinical marker of adiposopathy; increased visceral adiposity as a surrogate marker for global fat dysfunction. In *Current opinion in endocrinology, diabetes, and obesity* (Vol. 21, Issue 5, pp. 345–351). <https://doi.org/10.1097/MED.0000000000000093>
- Bertoli, S., Leone, A., Vignati, L., Spadafranca, A., Bedogni, G., Vanzulli, A., Rodeschini, E., & Battezzati, A. (2016). Metabolic correlates of subcutaneous and visceral abdominal fat

- measured by ultrasonography: A comparison with waist circumference. *Nutrition Journal*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s12937-015-0120-2>
- Cuccio, G., & Franzini, M. (2016). Oxygen-ozone therapy in the treatment of adipose tissue diseases. *Ozone Therapy*, 1(2), 25. <https://doi.org/10.4081/OZONE.2016.6270>
- George, C., Leslie, S. W., & Minter, D. A. (2023). Hyperuricemia. *Urology at a Glance*, 107–109. https://doi.org/10.1007/978-3-642-54859-8_23
- Hikita, M., Ohno, I., Mori, Y., Ichida, K., Yokose, T., & Hosoya, T. (2007). Relationship between hyperuricemia and body fat distribution. *Internal Medicine*, 46(17), 1353–1358. <https://doi.org/10.2169/internalmedicine.46.0045>
- Hikita, M., Ohno, I., Mori, Y., Ichida, K., Yokose, T., & Hosoya, T. (2007). Relationship between hyperuricemia and body fat distribution. *Internal Medicine*, 46(17), 1353–1358. <https://doi.org/10.2169/internalmedicine.46.0045>
- Hinojosa-Moscoso, A., Motger-Albertí, A., De la Calle-Vargas, E., Martí-Navas, M., Biarnés, C., Arnoriaga-Rodríguez, M., Blasco, G., Puig, J., Luque-Córdoba, D., Priego-Capote, F., Moreno-Navarrete, J. M., & Fernández-Real, J. M. (2023). The Longitudinal Changes in Subcutaneous Abdominal Tissue and Visceral Adipose Tissue Volumetries Are Associated with Iron Status. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(5), 4750. <https://doi.org/10.3390/IJMS24054750>
- Huang, X., Jiang, X., Wang, L., Chen, L., Wu, Y., Gao, P., & Hua, F. (2019). Visceral adipose accumulation increased the risk of hyperuricemia among middle-aged and elderly adults: a population-based study. *Journal of Translational Medicine*, 17(1), 341. <https://doi.org/10.1186/S12967-019-2074-1>
- Huang, X., Zhong, Z., He, J., Them, S., Chen, M., Liu, A., Tan, H., Wen, S., & Deng, J. (2024). Association between Visceral Adiposity Index and Hyperuricemia among Steelworkers: The Moderating Effects of Drinking Tea. *Nutrients*, 16(18). <https://doi.org/10.3390/nu16183221>
- Li, S., Feng, L., Sun, X., Ding, J., & Zhou, W. (2023). Association between serum uric acid and measures of adiposity in Chinese adults: a cross-sectional study. *BMJ Open*, 13(5), e072317. <https://doi.org/10.1136/BMJOPEN-2023-072317>
- Li, S., Feng, L., Sun, X., Ding, J., & Zhou, W. (2023). Association between serum uric acid and measures of adiposity in Chinese adults: a cross-sectional study. *BMJ Open*, 13(5), e072317. <https://doi.org/10.1136/BMJOPEN-2023-072317>
- Li, Z., Gao, L., Zhong, X., Feng, G., Huang, F., & Xia, S. (2022). Association of Visceral Fat Area and Hyperuricemia in Non-Obese US Adults: A Cross-Sectional Study. *Nutrients*, 14(19). <https://doi.org/10.3390/nu14193992>
- Liu, Y., Zhao, W., Liu, X., Jiang, H., Wu, Y., Luo, L., & Gao, Z. (2024). Identifying reliable obesity indices for hyperuricemia among middle-aged and elderly populations: a longitudinal study. *Lipids in Health and Disease*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12944-024-02296-6>
- Neeland, I. J., Ayers, C. R., Rohatgi, A. K., Turer, A. T., Berry, J. D., Das, S. R., Vega, G. L., Khera, A., McGuire, D. K., Grundy, S. M., & De Lemos, J. A. (2013). Associations of visceral and abdominal subcutaneous adipose tissue with markers of cardiac and metabolic risk in obese adults. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 21(9), E439. <https://doi.org/10.1002/OBY.20135>

- Panlu, K., Zhou, Z., Huang, L., Ge, L., Wen, C., & Lv, H. (2024). Associations between obesity and hyperuricemia combining mendelian randomization with network pharmacology. *Heliyon*, 10(6). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e27074>
- Smith, S. R., Lovejoy, J. C., Greenway, F., Ryan, D., De Jonge, L., De La Bretonne, J., Volafava, J., & Bray, G. A. (2001). Contributions of total body fat, abdominal subcutaneous adipose tissue compartments, and visceral adipose tissue to the metabolic complications of obesity. *Metabolism: Clinical and Experimental*, 50(4), 425–435. <https://doi.org/10.1053/meta.2001.21693>
- Tao, M., Liu, J., Chen, X., Wang, Q., He, M., Chen, W., Wang, C., & Zhang, L. (2023). Correlation between serum uric acid and body fat distribution in patients with MAFLD. *BMC Endocrine Disorders*, 23(1), 204. <https://doi.org/10.1186/S12902-023-01447-7>
- Tao, M., Liu, J., Chen, X., Wang, Q., He, M., Chen, W., Wang, C., & Zhang, L. (2023). Correlation between serum uric acid and body fat distribution in patients with MAFLD. *BMC Endocrine Disorders*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12902-023-01447-7>
- Wang, Y., Xu, Y., Hu, T., Xiao, Y., Wang, Y., Ma, X., Yu, H., & Bao, Y. (2024). Associations of Serum Uric Acid to High-Density Lipoprotein Cholesterol Ratio with Trunk Fat Mass and Visceral Fat Accumulation. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity*, 17, 121–129. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S444142>
- Yasin, L., Febriyona, R., & Sudirman, A. (2023). *Pengaruh Air Rebusan Kumis Kucing terhadap Penurunan Asam Urat di Desa Manawa Kecamatan Patilanggio*.
- Zhang, Y., Cai, M., Dilimulati, D., Lin, Z., Sun, H., Cui, R., Fei, H., Gao, X., Zeng, Q., Shao, X., Zhang, M., & Qu, S. (2022a). Correlation Between Serum Uric Acid and Body Fat Distribution in Patients With Polycystic Ovary Syndrome. *Frontiers in Endocrinology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.782808>
- Zhang, Y., Cai, M., Dilimulati, D., Lin, Z., Sun, H., Cui, R., Fei, H., Gao, X., Zeng, Q., Shao, X., Zhang, M., & Qu, S. (2022b). Correlation Between Serum Uric Acid and Body Fat Distribution in Patients With Polycystic Ovary Syndrome. *Frontiers in Endocrinology*, 12, 782808. <https://doi.org/10.3389/FENDO.2021.782808>

Artikel Penelitian

CORRELATION BETWEEN WAIST-HIP RATIO AND WAIST CIRCUMFERENCE AS A PREDICTOR PARAMETER IN FRAMINGHAM RISK SCORE FOR HARD CORONARY HEART DISEASE AND KIDNEY FUNCTION (CARDIO-RENAL SYNDROME)

Stanislas Kotska Marvel Mayello Teguh¹, Andria Priyana^{1*}, Ronald Winardi Kartika², Yohanes Firmasnyah¹, Alexander Halim Santoso¹

¹Faculty of Medicine, Tarumanagara University, Jakarta, Indonesia

²Faculty of Medicine, Krida Wacana Christian University, Jakarta, Indonesia

*Email: andriap@fk.untar.ac.id

Abstract

Cardio-renal syndrome reflects the intricate link between heart and kidney health, where the dysfunction of one organ worsens the other. In coronary heart disease, the Framingham Risk Score (FRS) is a key tool for estimating the 10-year risk of myocardial infarction (MI) or death. Abdominal obesity, often measured by waist-hip ratio (WHR), has emerged as an important cardiovascular risk factor, potentially enhancing existing predictive models. This study aimed to evaluate the correlation between FRS for Hard Coronary Heart Disease and kidney function (Cardio-Renal Syndrome) and to assess WHR as a predictive parameter for FRS. This study conduct a cross-sectional study among 52 employees of Yayasan Kalam Kudus, it analyzed the correlation between FRS ("10-year risk of MI or death" and "Average 10-year risk of MI or death"), kidney function decline, waist circumference, and WHR using Spearman's correlation. Significant correlations were found between "10-year risk of MI or death" and kidney function decline (r : -0.381; p : 0.005), waist circumference (r : 0.274; p : 0.050), and WHR (r : 0.333; p : 0.016). Similarly, "Average 10-year risk" correlated with kidney function decline (r : -0.376; p : 0.006) and WHR (r : 0.291; p : 0.036). The study highlights a meaningful link between FRS, kidney function, and abdominal obesity. These findings support the inclusion of WHR and waist circumference in coronary risk assessments, particularly for populations at risk of cardio-renal syndrome.

Keywords: Cardio-Renal Syndrome, Coronary Heart Disease, Framingham Risk Score, Kidney Function, Waist-Hip Ratio

INTRODUCTION

Cardio-renal syndrome is an acute or chronic problem of the heart or kidney that could affect each other organ.. There are five subtypes of cardio-renal syndrome; sharp decline in cardiac function resulting acute decrease in renal function, chronic cardiac dysfunction resulting sustained reduction of renal function, sharp decline in renal function resulting acute reduction in cardiac function, chronic decline in kidney function resulting chronic cardiac dysfunction, and systemic disease that result in both cardiac and renal dysfunction (Kousa *et al.*, 2023).

Framingham risk score (FRS) is one of some predictive tools for coronary heart disease that are valuable for estimating 10-year risk of myocardial infarction or even death. The FRS are including six risk factors such as; age, gender, high total cholesterol (TC), low high density lipoprotein cholesterol (HDL), smoking habits, and high systolic blood pressure (Jahangiry *et al.*, 2017). In one study, FRS was found to be a predictor of developing chronic kidney disease, especially when combined with traditional kidney function markers such as serum creatinine (SCr) and cystatin C (CysC) (McMahon & Waikar, 2013).) another study suggest that there is a significant negative relationship between eGFR with FRS, showing that the higher the FRS score, the lower the GFR (Jin *et al.*, 2014).

Coronary Heart Disease (CHD) and declining kidney function share several common risk factors, including obesity, smoking, high blood pressure, and diabetes (Kazancioğlu, 2013; Lanfer *et al.*, 2014). Obesity, defined as excessive or abnormal fat accumulation that poses significant health risks, is commonly measured using the Body Mass Index (BMI), which classifies individuals with a BMI over 30 as obese. While BMI provides a general indicator of obesity, it does not measure fat distribution, which is crucial in determining central obesity (Obesity, 2024). Central obesity, or abdominal obesity, focuses on visceral fat accumulation around the abdomen and is a stronger predictor of metabolic and cardiovascular risks. It is measured using waist circumference, with values exceeding 90 cm for men and 80 cm for women (Ajiboye *et al.*, 2019; Tarantino & Finelli, 2014). Waist-hip ratio (WHR) is another type of measurement by dividing the waist circumference to hip circumference. This measurement is associated with an increased risk of myocardial infarction (MI), stroke, and premature death, whereas these diseases are not associated with general obesity measurements such as BMI and waist circumference. The WHR with thresholds of more than 0.9 for men and 0.85 for women is considered obese (World Health Organisation (WHO), 2008). These measurements highlight the significant health risks associated with fat distribution, linking central obesity to increased risks of coronary heart disease and kidney function decline (Bray *et al.*, 2018).

There hasn't been much research conducted to see if there is a relationship between Framingham Risk Score (FRS) and kidney function to waist-hip ratio and waist circumference. Therefore, this study aim to find out the potential and the correlation of waist-hip ratio and waist circumference as a predictive parameters for FRS in assessing Coronary Heart Disease and Kidney function (Cardio-renal syndrome).

METHOD

A cross-sectional study was conducted among 52 employees of Yayasan Kalam Kudus Kosambi Baru. The study analyzed the correlation between FRS (specifically "10-year risk of MI or death" and "Average 10-year risk of MI or death") and kidney function decline, waist circumference, and waist-hip ratio. Spearman's correlation test was applied to assess the correlation.

RESULTS AND DISCUSSION

This study involved 52 people who had met the inclusion criteria. In this study, most of the respondents were female (59.6%), with the average age of the respondents was 39.73 years. It is shown that the average waist-to-hip ratio was 0.893 and the average of waist circumference was 95.19 cm. The average of Glomerulus Filtration Rate panel from the data collected was 102.65 mL/min while the Framingham Risk Score (FRS) shows that the average of 10-year risk of MI or death is 0.2% with the average risk of MI or death in the population from the data that have been collected is 1%. (Table 1)

Table 1. Respondents Characteristics

Parameter	Results
Age (years)	39.73 (12.66)
Gender (%)	
Male	21 (40.4)
Female	31 (59.6)
Waist Circumference (cm)	95.19 (10.59)
Waist-hip ratio	0.893 (0.06)
Glomerulus Filtration Rate (mL/min)	102.65 (16.33)
10-year risk of MI or death (%)	0.2 (0-8.2)
Average risk of MI or death (%)	1.00 (1-20)

The spearman's rank correlation analysis showed a significant correlation between the "10-year risk of MI or death" with the kidney function decline (r: -0.381; p-value: 0.005), waist circumference (r: 0.274; p-value: 0.050), and waist-hip ratio (r: 0.333; p-value: 0.016). Similarly, there were significant correlation between the "average 10-year risk of MI or death" with the kidney function decline (r: -0.376; p-value: 0.006), waist-hip ratio (r: 0.291; p-value: 0.036), and not significant correlation with the waist circumference (r: 0.227; p-value: 0.106). (Table 2)

Table 2. Correlation Between "10-year risk of MI or death" and Kidney Function Decline, Waist Circumference, and Waist-hip Ratio

		Glomerulus Filtration Rate	Waist Circumference	Waist-hip Ratio
10-year risk of MI or death	Correlation Coefficient	-0.381	0.274	0.333
	Sig. (2-tailed)	0.005	0.050	0.016
Average 10-year risk of MI or death	Correlation Coefficient	-0.376	0.227	0.291
	Sig. (2-tailed)	0.006	0.106	0.036

These findings reveal a correlation between 10-year risk of MI or death and kidney function decline, waist circumference, and waist-hip ratio, highlighting the potential of waist circumference and waist-hip ratio as a predictor parameter of FRS in predicting the cardio-renal syndrome. This relationship illustrates the capability of waist circumference and waist-hip ratio of being a predictor parameters, emphasizing the necessity for further investigation into the application of waist circumference and waist-hip ratio for the replacement or the part of FRS.

The Framingham Risk Score (FRS) includes age, gender, total cholesterol (TC), HDL-C, systolic blood pressure, and smoking as its key parameters (Jahangiry *et al.*, 2017). Age and gender are closely linked to the increased incidence and mortality of coronary heart disease (CHD). Aging contributes to higher oxidative stress, which raises the risk of obesity, diabetes, and frailty, factors that, in turn, elevate the likelihood of developing CVD. While age is an independent risk factor for CVD, gender plays a significant role, as women face a greater risk of CVD after menopause. This is due to the decline in sex hormones, such as estrogen and testosterone, which occur after menopause. These hormones are known to have cardioprotective effects, helping to prevent the development of CVD (Rodgers *et al.*, 2019).

Additionally, total cholesterol (TC) and HDL-C play a role in the development of CVD (Hu *et al.*, 2024). Combination between high TC and low HDL-C increases the risk of CVD, especially atherosclerosis, which results from abnormal lipid metabolism. Conversely, low TC and high HDL-C reduce the risk of developing CVD (Hu *et al.*, 2024).

Systolic blood pressure (SBP) plays a crucial role in the Framingham Risk Score (FRS), as elevated SBP increases the likelihood of developing cardiovascular disease (CVD). Chronic hypertension is an independent risk factor for CVD, primarily because it causes the left ventricle to become hypertrophied. This enlargement of the heart increases its oxygen demand, prompting the development of new blood vessels to supply the myocardium. However, these newly formed vessels in the myocardium are less effective than those in the subepicardial region, which can result in insufficient blood supply, leading to ischemia and, eventually, infarction (Picariello *et al.*, 2011). On the other hand, smoking contributes to a similar mechanism as elevated SBP. Nicotine from smoking stimulates the sympathetic nervous system, increasing heart activity and raising the oxygen demand in the myocardium (U.S. Department of Health and Human Services, 2010).

Cardiovascular disease, particularly coronary heart disease (CHD), can exacerbate cardiac dysfunction through mechanisms that also impact kidney function. Fluid overload from reduced

cardiac output increases venous pressure, transmitting back to the efferent arterioles, reducing glomerular filtration pressure, and causing kidney damage. CHD activates systems such as the Sympathetic Nervous System (SNS), the Renin-Angiotensin-Aldosterone System (RAAS), and vasoconstrictive substances like Angiotensin II, Adenosine, Arginine Vasopressin, and Endothelin, leading to reduced renal blood flow, hypoperfusion, and glomerular filtration rate (GFR) decline. This initiates necrosis, apoptosis, and progressive kidney dysfunction, underlying type 1 cardio-renal syndrome (Cardiorenal Syndrome, 2023; *Cardiovascular (Heart) Diseases: Types and Treatments*, 2024; Gloria Kang GJ, Ewing-Nelson SR, Mackey L, Schlitt JT, Marathe A, Abbas KM, 2018). In chronic heart failure, repeated acute decompensated heart failure (ADHF) episodes, diuretic and ACE inhibitor use, and drug-induced hypovolemia further impair kidney function, accelerating atherosclerosis and macrovascular/microvascular changes, characteristic of type 2 cardio-renal syndrome (Gloria Kang GJ, Ewing-Nelson SR, Mackey L, Schlitt JT, Marathe A, Abbas KM, 2018). Elevated natriuretic peptides (ANP and BNP) in chronic heart failure are rendered less effective due to natriuretic peptide receptor downregulation, impairing the cGMP signaling pathway. Concurrently, reduced nitric oxide (NO) bioavailability from oxidative stress and inflammation leads to vasoconstriction, vascular stiffness, and impaired hemodynamic function, perpetuating the cycle of cardiac and renal decline. (Adachi *et al.*, 1997; Gloria Kang GJ, Ewing-Nelson SR, Mackey L, Schlitt JT, Marathe A, Abbas KM, 2018).

Excess body weight, in this case abdominal obesity, is a significant risk factor for coronary heart disease (CHD). It also plays a role in the decline of kidney function, primarily by triggering conditions like diabetes and hypertension, which are among the most substantial risk factors. Abnormal obesity is usually measured by waist circumference, with measurements exceeding 90 cm for men and 80 cm for women (Ajiboye *et al.*, 2019). Body Mass Index (BMI) alone isn't enough to accurately assess or manage the health risks linked to excess body fat in adults. It's important to look beyond BMI and consider additional measures, like waist circumference, to get a clearer picture of a person's cardiometabolic health.

Additionally, central obesity could be measured by the waist-hip ratio, with values greater than 0.9 for men and 0.85 for women. Waist-hip ratio measurement was shown to have association with increasing risk of heart disease (Ajiboye *et al.*, 2019; World Health Organisation (WHO), 2008). The fat stored in the hips, thighs, and buttocks, known as gluteal-femoral fat, is primarily subcutaneous. Unlike visceral fat, this type of fat releases fatty acids into the bloodstream at a much slower and at more controlled rate. This steady release helps prevent sudden spikes in circulating free fatty acids (FFAs), which can otherwise lead to inflammation, elevated blood pressure, and endothelial dysfunction. These factors contribute to cardiovascular disease (CVD). Gluteal-femoral fat acts as a metabolic buffer by safely storing excess circulating FFAs and triglycerides. This prevents lipid "spillover" into other tissues like the liver, heart, or skeletal muscles. By trapping lipids, this fat depot reduces the risk of dyslipidemia (abnormal cholesterol levels), which is a significant contributor to heart disease. Besides that, hip and thigh fat cells are generally larger and more stable than visceral fat cells, making them less prone to rapid turnover and inflammation. The stable nature of gluteal-femoral fat reduces the release of harmful molecules and improves metabolic health (Yim *et al.*, 2008).

By reviewing the evidence, we can adopt WHR as a routine part of evaluating and managing obese patients. This approach ensures a more comprehensive and effective strategy for addressing health risks (Ross *et al.*, 2020). In this situation, waist-hip ratio measurement and waist circumference are emerging as significant predictors that potentially add value to existing risk models as it is associated with heart disease (Kovesdy *et al.*, 2017).

This study has several limitations that should be considered. The cross-sectional design limits the ability to conclude causality, meaning that while associations were observed, it is unclear whether one factor directly influences another. The relatively small sample size may also have

reduced the ability to detect more subtle patterns, potentially impacting the reliability of the results. The study population was also limited to employees from a single institution, which may only partially represent broader, more diverse populations. This could affect the generalizability of the findings to other groups with varying demographic or cultural backgrounds. Future studies with larger, more diverse populations and longitudinal designs are needed to confirm these results and better understand the relationships observed.

CONCLUSION

The study identifies a significant correlation between the Framingham Risk Score for Hard Coronary Heart Disease and kidney function, waist-hip ratio, and waist circumference. These findings suggest that waist-hip ratio and waist circumference could serve as valuable predictors of coronary risk. This underscores the importance of incorporating abdominal obesity measurements into cardiovascular risk assessments, particularly in populations at higher risk for cardio-renal syndrome.

ACKNOWLEDGEMENT

The authors would like to thank Yayasan Kalam Kudus Kosambi Baru for providing the opportunity, support, and facilities as a place for this research.

REFERENCES

- Adachi, H., Nguyen, P. H., Belardinelli, R., Hunter, D., Sung, T., & Wasserman, K. (1997). Nitric oxide production during exercise in chronic heart failure. *American Heart Journal*, 134(2), 196–202. [https://doi.org/10.1016/S0002-8703\(97\)70124-8](https://doi.org/10.1016/S0002-8703(97)70124-8)
- Ajiboye, T. O., Ajala-Lawal, R. A., & Abdullahi, R. (2019). Metabolic syndrome: Protective potentials of dietary phenolic acids. *Molecular Nutrition Carbohydrates*, 225–235. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-849886-6.00006-9>
- Bray, G. A., Heisel, W. E., Afshin, A., Jensen, M. D., Dietz, W. H., Long, M., Kushner, R. F., Daniels, S. R., Wadden, T. A., Tsai, A. G., Hu, F. B., Jakicic, J. M., Ryan, D. H., Wolfe, B. M., & Inge, T. H. (2018). The science of obesity management: An endocrine society scientific statement. *Endocrine Reviews*, 39(2), 79–132. <https://doi.org/10.1210/ER.2017-00253>
- Cardiorenal Syndrome. (2023). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK542305/>
- Cardiovascular (Heart) Diseases: Types and Treatments. (2024). <https://www.webmd.com/heart-disease/diseases-cardiovascular>
- Gloria Kang GJ, Ewing-Nelson SR, Mackey L, Schlitt JT, Marathe A, Abbas KM, S. S. (2018). Cardiorenal syndrome-Pathophysiology. *Physiology & Behavior*, 176(1), 139–148. <https://doi.org/10.1016/j.ccl.2019.04.001>
- Hu, S., Fan, H., Zhang, S., Chen, C., You, Y., Wang, C., Li, J., Luo, L., Cheng, Y., Zhou, M., Zhao, X., Wen, W., Tan, T., Xu, F., Fu, X., Chen, J., Zhang, X., Wang, M., & Tang, J. (2024). Association of LDL-C/HDL-C ratio with coronary heart disease: A meta-analysis. *Indian Heart Journal*, 76(2), 79–85. <https://doi.org/10.1016/j.ihj.2024.01.014>
- Jahangiry, L., Farhangi, M. A., & Rezaei, F. (2017). Framingham risk score for estimation of 10-years of cardiovascular diseases risk in patients with metabolic syndrome. *Journal of Health, Population and Nutrition*, 36(1), 1–6. <https://doi.org/10.1186/S41043-017-0114-0/TABLES/3>
- Jin, B., Bai, X., Han, L., Liu, J., Zhang, W., & Chen, X. (2014). Association between kidney function and Framingham global cardiovascular disease risk score: A Chinese longitudinal study. *PLoS ONE*, 9(1), 1–8. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0086082>
- Kazancioğlu, R. (2013). Risk factors for chronic kidney disease: An update. *Kidney International Supplements*, 3(4), 368–371. <https://doi.org/10.1038/kisup.2013.79>

- Kousa, O., Mullane, R., & Aboeata, A. (2023). Cardiorenal Syndrome. *StatPearls*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK542305/>
- Kovesdy, C. P., Furth, S. L., & Zoccali, C. (2017). Obesity and Kidney Disease: Hidden Consequences of the Epidemic. *Canadian Journal of Kidney Health and Disease*, 4. <https://doi.org/10.1177/2054358117698669>
- Lanfer, A., Mehlig, K., Heitmann, B. L., & Lissner, L. (2014). Does change in hip circumference predict cardiovascular disease and overall mortality in Danish and Swedish women? *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 22(3), 957–963. <https://doi.org/10.1002/OBY.20604>
- McMahon, G. M., & Waikar, S. S. (2013). Biomarkers in Nephrology. *American Journal of Kidney Diseases: The Official Journal of the National Kidney Foundation*, 62(1), 165. <https://doi.org/10.1053/J.AJKD.2012.12.022>
- Obesity. (2024). https://www.who.int/health-topics/obesity#tab=tab_1
- Picariello, C., Lazzeri, C., Attanà, P., Chiostrì, M., Gensini, G. F., & Valente, S. (2011). The Impact of Hypertension on Patients with Acute Coronary Syndromes. *International Journal of Hypertension*, 2011, 563657. <https://doi.org/10.4061/2011/563657>
- Rodgers, J. L., Jones, J., Bolleddu, S. I., Vanthenapalli, S., Rodgers, L. E., Shah, K., Karia, K., & Panguluri, S. K. (2019). Cardiovascular Risks Associated with Gender and Aging. *Journal of Cardiovascular Development and Disease*, 6(2), 19. <https://doi.org/10.3390/JCDD6020019>
- Ross, R., Neeland, I. J., Yamashita, S., Shai, I., Seidell, J., Magni, P., Santos, R. D., Arsenault, B., Cuevas, A., Hu, F. B., Griffin, B. A., Zambon, A., Barter, P., Fruchart, J. C., Eckel, R. H., Matsuzawa, Y., & Després, J. P. (2020). Waist circumference as a vital sign in clinical practice: a Consensus Statement from the IAS and ICCR Working Group on Visceral Obesity. *Nature Reviews Endocrinology*, 16(3), 177–189. <https://doi.org/10.1038/s41574-019-0310-7>
- Tarantino, G., & Finelli, C. (2014). Beyond Nutrition Is There Any Role for Physical Activity in Nonalcoholic Fatty Liver Disease Therapy? *Nutrition in the Prevention and Treatment of Abdominal Obesity*, 79–87. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-407869-7.00007-6>
- U.S. Department of Health and Human Services. (2010). How Tobacco Smoke Causes Disease: The Biology and Behavioral Basis for Smoking-Attributable Disease. In *How Tobacco Smoke Causes Disease: The Biology and Behavioral Basis for Smoking-Attributable Disease: A Report of the Surgeon General*.
- World Health Organisation (WHO). (2008). *WHO | Waist Circumference and Waist-Hip Ratio. Report of a WHO Expert Consultation. Geneva, 8-11 December 2008. December, 8–11*. <http://www.who.int>
- Yim, J. E., Heshka, S., Albu, J. B., Heymsfield, S., & Gallagher, D. (2008). Femoral-gluteal subcutaneous and intermuscular adipose tissues have independent and opposing relationships with CVD risk. *Journal of Applied Physiology*, 104(3), 700–707. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01035.2007>

Artikel Penelitian

STRONGER HANDS, STRONGER BLADDERS: UNCOVERING THE CONNECTION BETWEEN HANDGRIP STRENGTH AND URINARY INCONTINENCE IN ELDERLY WOMEN

Fiona Valencia Setiawan, Andriana Kumala Dewi*, Yohanes Firmansyah, Triyana Sari, Alexander Halim Santoso

Faculty of Medicine, University of Tarumanagara

Letjen S. Parman St No.1, RT.6/RW.16, Tomang, Grogol petamburan, West Jakarta City, Jakarta

*Email: Andrianad@stu.untar.ac.id

Abstract

Urinary incontinence (UI) is a prevalent issue among elderly women, significantly impacting their quality of life. Handgrip strength, an indicator of overall muscle strength, is understudied in its role concerning UI. Utilizing handgrip strength to measure overall muscle strength, including pelvic floor muscles, introduces a novel approach to supporting continence maintenance in elderly women. The aim is to determine the correlation between handgrip strength and UI severity among elderly women, using the International Consultation on Incontinence – Short Form (ICIQ-SF) for measurement. This study involved 74 elderly female participants at Bina Bhakti Nursing Home. Spearman's correlation was employed to analyze the relationship between handgrip strength (in kilograms), measured with the Omron Handgrip Strength device on the right hand, and UI severity was assessed through the ICIQ-SF scoring questionnaire, with scores ranging from 0 to 21. Findings indicated a statistically significant negative correlation between handgrip strength and UI severity ($r = -0.245$, $p = 0.035$). This suggests that higher handgrip strength correlates with lower UI severity. The study found a significant correlation between handgrip strength and UI in elderly women, indicating that strength-building interventions may reduce UI severity.

Keywords: elderly women, handgrip strength, ICIQ-SF, muscle strength, urinary incontinence

INTRODUCTION

As social living standards have risen, the adverse impact of incontinence on the quality of life and social dignity of older people has emerged as a significant medical and social issue. The intersection between musculoskeletal health and urinary function is an emerging area of interest in geriatric medicine, particularly in elderly women.(Li *et al.*, 2024) This association is thought to result from age-related declines in muscle mass and strength, which affect the pelvic floor muscles and contribute to urinary incontinence.(Li *et al.*, 2024; Wen *et al.*, 2023) Current assessment tools for pelvic floor muscles are often invasive, subjective, and costly. This research aims to identify a simpler, more convenient, and objective indicator to evaluate pelvic floor muscle function.(Baschung Pfister *et al.*, 2018; Li *et al.*, 2024) Chiu *et al.* found that urine stream is associated with low muscle strength not only in skeletal muscles but also in smooth muscles, such as the detrusor muscles, in a healthy male population across various ages. This finding may aid in identifying the causes of urinary dysfunction. Hand grip strength has been proposed as a biomarker for overall health.(Bohannon, 2019) This study aims to examine the correlation between handgrip strength and UI, particularly in elderly women. Most existing studies focus on other indicators of muscle strength, male participants, and unspecified age ranges.

According to Sharfina *et al.*, the highest prevalence of UI 52,17% was observed in the 50-59 age group and increased with age.(Wardani *et al.*, 2017) Examining UI by gender, women have a significantly higher prevalence compared to men.(Yavuz & Etiler, 2023) In terms of childbirth

history, the prevalence was 5% in nulliparous women, 10.25% in primiparous women, 23.61% in women with two childbirths, and 26.67% in those with three or more childbirths. The prevalence of urinary incontinence was 19.90%, with stress UI at 7.33%, urgency UI at 9.43%, and mixed UI at 3.14%. (Wardani *et al.*, 2017)

Urinary incontinence, the loss of bladder control is the unintentional release of urine due to involuntary or abnormal urine loss.(Davis *et al.*, 2020; Demaagd & Davenport, 2012) It encompasses various types of etiology stress, urge, mixed, overflow, and functional urinary incontinence. Stress urinary incontinence is a frequent condition marked by the unexpected and involuntary release of urine during actions that raise abdominal pressure, like laughing, sneezing, coughing, or physical exertion. (Lugo *et al.*, 2024) Inadequate bladder habits, such as prolonged urine retention, have detrimental effects on the strength and function of pelvic floor muscles.(Gonzalez *et al.*, 2020) Women who experience spontaneous vaginal delivery or instrumental delivery are at an increased risk of developing urinary incontinence in their later life. According to MacArthur *et al.*, urinary incontinence symptoms can persist for up to 6 years after the first birth.(MacArthur *et al.*, 2006; Saadia, 2015)

Urge incontinence often arises from issues with the detrusor muscle of the urinary bladder, a specialized smooth muscle within the bladder wall. Causes include detrusor muscle overactivity, poor detrusor compliance, and bladder hypersensitivity.(Nandy & Ranganathan, 2024) Mixed urinary incontinence involves the involuntary leakage of urine due to both stress and urge incontinence. Advanced pelvic organ prolapse (POP) leads to bladder outlet obstruction, resulting in detrusor muscle neuropathy from overstretching. This causes the bladder to overreact to neurotransmitters and lose muscle fiber synchronization, making it irritable and overactive. (Harrison *et al.*, 1990; Lo *et al.*, 2020)

Overflow incontinence occurs when the bladder is unable to empty properly, resulting in urine leakage due to weakened detrusor muscles and obstructed bladder outlets. Neurologic disorders, including spinal cord injuries, multiple sclerosis, and diabetes, can cause a neurogenic bladder. Masses in the abdomen or pelvis can cause obstruction, as can tumors from bladder cancer, which can block the urethra and lead to symptoms like dribbling after urination.(Bagnola *et al.*, 2017; Leslie *et al.*, 2014)

Functional incontinence is often observed in older adults due to environmental or physical barriers to toileting. It can result from mobility limitations, such as those following a hip fracture, which may temporarily prevent independent transfers on and off a toilet. As the underlying mobility issue improves, this condition may be resolved. In other cases, such as dementia from Alzheimer's disease or vascular disorders, patients may not recognize the sensation of a full bladder or may struggle with essential tasks, such as using the toilet.(Griebing, 2009; Leslie *et al.*, 2014)

METHOD

Research Design and Subject

To investigate the connection between handgrip and urinary incontinence, we conducted a primary analysis involving 74 elderly female participants at Bina Bhakti Nursing Home in May 2024. Participants ranged from 61-97 years old. The inclusion criteria for this study were a minimum age of 60 years and willingness to participate in the interviews. The elderly who were uncooperative, faced challenges in two-way communication, or lacked comprehension of the Indonesian language were excluded from this research.

Research Variables

The research variables included two components: handgrip and urinary incontinence. Handgrip strength, measured in kilograms, was assessed using the Omron™ Handgrip Strength dynamometer. Participants were instructed to grasp the dynamometer firmly with their left hand, hold it for a few seconds while the force was recorded, and then release it. The left hand can offer valuable insights into a person's overall strength profile, especially in cases where the dominant

hand is more frequently used in daily activities, potentially skewing results. By focusing on the non-dominant hand, we reduce this bias, providing a more balanced assessment of grip strength across individuals with different levels of handedness.(Barrios *et al.*, 2012; Incel *et al.*, 2002)

UI severity was assessed through the ICIQ-SF scoring questionnaire, with scores ranging from 0 to 21. The question items include frequency of UI, amount of leakage, the overall impact of UI, and self-diagnostic items. Higher scores indicate greater severity UI and greater impact on quality of life.(Avery *et al.*, 2004)

Statistical Analysis

Data analysis was conducted using SPSS version 26. The Kolmogorov-Smirnov test was applied to examine data distribution normality, while Spearman's Rho correlation test assessed the relationship between handgrip strength and urinary incontinence.

RESULTS AND DISCUSSION

This study examined elderly women, aged around 75 years, ranging from 61 to 97. All participants were female. On average, their handgrip strength was 8.55 kg, ranging from 1 kg to nearly 30 kg. Urinary incontinence severity was assessed using the ICIQ-SF scale, with scores ranging from 0 to 21. The average score among participants was 6.29, indicating a wide range of incontinence experiences. Such a range reflects the diversity in participants' health conditions, physical strength, and possibly lifestyle factors, all of which can impact incontinence severity.

As women get older, their urogenital system experiences several anatomical and physiological transformations. These include degeneration of muscles and axons, a decrease in bladder capacity, heightened detrusor activity, and a reduction in the strength of detrusor contractions. As a result, elderly women are more likely to experience UI. Additionally, women are more prone to this condition because of their unique anatomical, social, and cultural factors, as well as due to experiences like pregnancy, childbirth, and menopause.(Najafi *et al.*, 2022) (Table 1)

Table 1. Characteristics of Research Results

Parameter	N (%)	Mean (SD)	Med (Min-Max)
Age		74.75 (8.08)	75.50 (61 – 97)
Gender			
Female	74 (100)		
Handgrip		8.55 (5.96)	8.25 (1.00 – 29.70)
Urine Incontinence			
Yes	40 (54.1)		
No	34 (45.9)		
(ICIQ-SF)		6.29 (7.18)	3.5 (0 – 21)

With a sample size of 74, this research used the Kolmogorov-Smirnov test, which requires a minimum of 50 samples.(Mishra *et al.*, 2019) The results from the normality tests show that the data for handgrip strength and the severity of urinary incontinence do not follow a normal distribution. This conclusion is based on p-values below 0.05 from Kolmogorov-Smirnov tests. It is suggested that lower handgrip strength is associated with a higher severity of urinary incontinence among elderly women, highlighting the potential impact of muscle strength on urinary function.

Table 2. Normality Test

Parameter	Kolmogorov-Smirnov			Saphiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Urine Incontinence	0.269	74	0.000	0.810	74	0.000
Handgrip	0.113	74	0.020	0.929	74	0.000

These findings suggest that handgrip strength could serve as a convenient, non-invasive indicator of muscle health related to incontinence in elderly women. Specifically, a slight negative correlation was observed ($r = -0.245$), indicating that lower handgrip strength was associated with greater incontinence severity. In other words, individuals with weaker handgrip strength tended to experience more severe incontinence. This could make handgrip strength a simple tool for assessing health in this area, though further research is recommended to explore its potential as a measure of overall muscle health in older adults. This is different from Güzelant *et al.* which they explained found no notable difference in general muscle strength, as measured by hand grip strength, between women with POP and those without, indicating that hand grip strength might not effectively reflect pelvic floor muscle strength. Additionally, the study explored various factors that could contribute to POP, such as post-menopausal hormonal changes that reduce both muscle mass and estrogen, impacting muscle strength. Other risk factors, including obesity, were also considered and controlled for in the analysis. The accumulation of triglycerides in muscle cells can negatively affect muscle function and strength. This dysfunction may also impact the pelvic floor muscles, potentially increasing the risk of POP in obese individuals. (Aliye Yıldırım Güzelant *et al.*, 2015)

Table 3. Spearman Correlation

		Urine Incontinence	Handgrip
Urine Incontinence	Correlation Coefficient	1.000	0.245
	Sig. (2-tailed)	-	0.035
Handgrip	Correlation Coefficient	-0.245	1.000
	Sig. (2-tailed)	0.035	-

The pelvic floor muscles act like a “hammock” beneath the urethra, providing necessary support. When these muscles lose mass due to sarcopenia, urinary functions are compromised resulting in UI because the urethra cannot withstand increased bladder pressure. Sarcopenia is characterized by a progressive loss of skeletal muscle mass and strength, which can be exacerbated by factors such as aging, physical inactivity, poor nutrition, and chronic diseases. The pelvic floor muscles, including the levator ani and associated connective tissues, play a crucial role in supporting the bladder and urethra. When sarcopenia weakens and causes atrophy in these muscles, their capacity to maintain pelvic support diminishes. This reduction in muscle strength can increase bladder pressure during activities like coughing or sneezing, potentially leading to stress urinary incontinence (SUI). Another factor that sarcopenia leads to such as the production of inflammatory cytokines and oxidative stress, can cause myopathy and neurodegeneration in the bladder, ultimately leading to an overactive bladder. (Ida *et al.*, 2019; Yang *et al.*, 2021) Cytokines like tumor necrosis factor-alpha (TNF- α) and interleukin-6 (IL-6) are recognized for their role in promoting muscle wasting through several mechanisms, including the activation of the ubiquitin-proteasome system, which enhances protein degradation in skeletal muscles. These inflammatory mediators can also cause myopathy in the detrusor muscle, resulting in weakened contractions and neurodegeneration in the bladder. This neurodegeneration may disrupt the signaling pathways that regulate bladder contractions, further complicating bladder function and raising the likelihood of overactive bladder (OAB) symptoms. After accounting for various inflammation-related conditions, including heart disease, lung disease, symptomatic osteoarthritis, and diabetes, a connection was found between cytokine levels and muscle mass/strength. (Visser *et al.*, 2002) The results of this research study are similar to those of Yang *et al.*, indicating that women with sarcopenia have a

higher rate of UI. Besides that, hormonal fluctuations, particularly those occurring during menopause, can decrease muscle tone in skeletal and smooth muscles due to diminished estrogen levels. This decline adversely affects grip strength and bladder function, establishing a correlation between handgrip strength and urinary incontinence symptoms. (Maltais *et al.*, 2009; Yang *et al.*, 2021)

Exploring preventive measures like pelvic floor muscle training (PFMT) and resistance exercises can be quite advantageous for SUI, urge and mixed urinary incontinence. Research indicates that these strengthening activities not only enhance handgrip strength but also alleviate symptoms of urinary incontinence by improving the stability of the pelvic floor. Highlighting the significance of early intervention through physical therapy could play a crucial role in slowing down the progression of sarcopenia and its impact on bladder function.

CONCLUSION

This research reveals that higher handgrip strength is associated with urinary incontinence among elderly women. The results suggest that handgrip strength could serve as a simple, non-invasive measure of overall muscle health, potentially offering a practical tool to help assess and manage urinary incontinence in older women.

REFERENCES

- Aliye Yıldırım Güzelant, Nicel Taşdemir, Ayşe Banu Sarıfakıoğlu, Remzi Abalı, & Cem Çelik. (2015). *Assesment of Hand grip Strength in Patients with Pelvic Organ Prolapse*. 06(06). <https://doi.org/10.4328/JCAM.2416>
- Avery, K., Donovan, J., Peters, T. J., Shaw, C., Gotoh, M., & Abrams, P. (2004). ICIQ: A brief and robust measure for evaluating the symptoms and impact of urinary incontinence. *Neurourology and Urodynamics*, 23(4), 322–330. <https://doi.org/10.1002/nau.20041>
- Bagnola, E., Pearce, E., & Broome, B. (2017). A Review and Case Study of Urinary Incontinence. *Madridge Journal of Nursing*, 2(1), 27–31. <https://doi.org/10.18689/mjn-1000105>
- Barrios, J., Verstraeten, W., Maes, P., Aerts, J.-M., Farifteh, J., & Coppin, P. (2012). Using the Gravity Model to Estimate the Spatial Spread of Vector-Borne Diseases. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 9(12), 4346–4364. <https://doi.org/10.3390/ijerph9124346>
- Baschung Pfister, P., de Bruin, E. D., Sterkele, I., Maurer, B., de Bie, R. A., & Knols, R. H. (2018). Manual muscle testing and hand-held dynamometry in people with inflammatory myopathy: An intra- and interrater reliability and validity study. *PLOS ONE*, 13(3), e0194531. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194531>
- Bohannon, R. W. (2019). <p>Grip Strength: An Indispensable Biomarker For Older Adults</p>. *Clinical Interventions in Aging*, Volume 14, 1681–1691. <https://doi.org/10.2147/CIA.S194543>
- Davis, N. J., Wyman, J. F., Gubitosa, S., & Pretty, L. (2020). Urinary Incontinence in Older Adults. *AJN, American Journal of Nursing*, 120(1), 57–62. <https://doi.org/10.1097/01.NAJ.0000652124.58511.24>
- Demaagd, G. A., & Davenport, T. C. (2012). Management of urinary incontinence. *P & T: A Peer-Reviewed Journal for Formulary Management*, 37(6), 345–361H.
- Gonzalez, G., Vaculik, K., Khalil, C., Zektser, Y., Arnold, C., Almario, C. V., Spiegel, B. M. R., & Anger, J. T. (2020). Women's Experience with Stress Urinary Incontinence: Insights from Social Media Analytics. *Journal of Urology*, 203(5), 962–968. <https://doi.org/10.1097/JU.0000000000000706>
- Griebing, T. L. (2009). Urinary Incontinence in the Elderly. *Clinics in Geriatric Medicine*, 25(3), 445–457. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2009.06.004>
- HARRISON, S. C. W., FERGUSON, D. R., & DOYLE, P. T. (1990). Effect of Bladder Outflow Obstruction on the Innervation of the Rabbit Urinary Bladder. *British Journal of Urology*, 66(4), 372–379. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.1990.tb14957.x>

- Ida, S., Kaneko, R., Nagata, H., Noguchi, Y., Araki, Y., Nakai, M., Ito, S., Imataka, K., & Murata, K. (2019). Association between Sarcopenia and Overactive Bladder in Elderly Diabetic Patients. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 23(6), 532–537. <https://doi.org/10.1007/s12603-019-1190-1>
- Incel, N. A., Ceceli, E., Durukan, P. B., Erdem, H. R., & Yorgancioglu, Z. R. (2002). Grip strength: effect of hand dominance. *Singapore Medical Journal*, 43(5), 234–237.
- Leslie, S. W., Tran, L. N., & Puckett, Y. (2014). Urinary Incontinence. *StatPearls*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559095/>
- Li, L., Chen, F., Li, X., Gao, Y., Wang, N., & Xu, T. (2024). Association between low handgrip strength and incontinence among Chinese middle-aged and older people: A cross-sectional study. *AGING MEDICINE*, 7(3), 360–367. <https://doi.org/10.1002/agm2.12309>
- Lo, T. S., Uy-Patrimonio, M., Kao, C., Chua, S., Huang, T.-X., & Wu, M.-P. (2020). Urodynamics mixed type urinary incontinence with advanced pelvic organ prolapse, management and outcomes. *Scientific Reports*, 10. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-58594-3>
- Lugo, T., Leslie, S. W., Mikes, B. A., & Riggs, J. (2024). *Stress Urinary Incontinence*. *StatPearls*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559095/>
- MacArthur, C., Glazener, C. M., Wilson, P. D., Lancashire, R. J., Herbison, G. P., & Grant, A. M. (2006). Persistent urinary incontinence and delivery mode history: a six-year longitudinal study. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 113(2), 218–224. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.2005.00818.x>
- Maltais, M. L., Desroches, J., & Dionne, I. J. (2009). Changes in muscle mass and strength after menopause. *Journal of Musculoskeletal & Neuronal Interactions*, 9(4), 186–197. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19949277>
- Mishra, P., Pandey, C., Singh, U., Gupta, A., Sahu, C., & Keshri, A. (2019). Descriptive statistics and normality tests for statistical data. *Annals of Cardiac Anaesthesia*, 22(1), 67. https://doi.org/10.4103/aca.ACA_157_18
- Najafi, Z., Morowatisharifabad, M. A., Jambarsang, S., Rezaeipandari, H., & Hemayati, R. (2022). Urinary incontinence and related quality of life among elderly women in Tabas, South Khorasan, Iran. *BMC Urology*, 22(1), 214. <https://doi.org/10.1186/s12894-022-01171-9>
- Nandy, S., & Ranganathan, S. (2024). *Urge Incontinence*. *StatPearls*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK563172/>
- Saadia, Z. (2015). Relationship between mode of delivery and development of urinary incontinence: A possible link is demonstrated. *International Journal of Health Sciences*, 9(4), 446–452.
- Visser, M., Pahor, M., Taafe, D. R., Goodpaster, B. H., Simonsick, E. M., Newman, A. B., Nevitt, M., & Harris, T. B. (2002). Relationship of Interleukin-6 and Tumor Necrosis Factor- With Muscle Mass and Muscle Strength in Elderly Men and Women: The Health ABC Study. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 57(5), M326–M332. <https://doi.org/10.1093/gerona/57.5.M326>
- Wardani, R. S., Judistiani, R. T. D., & Siddiq, A. (2017). Prevalence of Urinary Incontinence in Women aged 20–59 years in Community Dwellings. *Althea Medical Journal*, 4(2), 178–183. <https://doi.org/10.15850/amj.v4n2.1070>
- Wen, Z., Gu, J., Chen, R., Wang, Q., Ding, N., Meng, L., Wang, X., Liu, H., Sheng, Z., & Zheng, H. (2023). Handgrip Strength and Muscle Quality: Results from the National Health and Nutrition Examination Survey Database. *Journal of Clinical Medicine*, 12(9), 3184. <https://doi.org/10.3390/jcm12093184>
- Yang, S.-J., Park, J. H., Oh, Y., Kim, H., Kong, M., & Moon, J. (2021). Association of decreased grip strength with lower urinary tract symptoms in women: a cross-sectional study from Korea. *BMC Women's Health*, 21(1), 96. <https://doi.org/10.1186/s12905-021-01241-4>
- Yavuz, M., & Etiler, N. (2023). Addressing urinary incontinence by gender: a nationwide population-based study in Türkiye. *BMC Urology*, 23(1), 205. <https://doi.org/10.1186/s12894-023-01388-2>

Artikel Penelitian

HUBUNGAN KEJADIAN KARIES GIGI DENGAN STATUS GIZI PADA ANAK USIA 6-8 TAHUN DI SDN PUTAT JAYA I/377 SURABAYA

Luh Putu Dara Nanayanti¹, Theodora^{1*}, Maria Juliati Kusumaningtyas¹, Atik Sri Wulandari¹

Faculty of Medicine, Wijaya Kusuma University Surabaya

Dukuh Kupang XXV/ 54, Surabaya, Jawa Timur

*Email: theodora@uwks.ac.id

Abstrak

Kesehatan secara umum terkait erat dengan kesehatan gigi. Kemampuan tubuh untuk mencerna makanan dengan baik bergantung pada fungsi gigi sebagai organ tubuh. Pertumbuhan dan status gizi pun sangat erat kaitannya. Salah satu masalah kesehatan yang paling umum terjadi pada anak-anak adalah masalah karies gigi dan status gizi mereka. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan karies gigi dengan status gizi. Penelitian ini menggunakan desain penelitian observasional analitik, dengan pendekatan cross sectional yang merupakan suatu penelitian untuk mempelajari dinamika korelasi antara faktor-faktor risiko dengan efek, dengan cara pendekatan, observasional, atau pengumpulan data. Populasi pada penelitian ini seluruh anak kelas 1-2 SDN Putat Jaya I 377 Surabaya hadir saat penelitian berlangsung. Analisis data menggunakan Uji Chi Square. Hasil uji statistic dengan Chi Square menunjukkan P value sebesar $0,395 > 0,05$ H_0 diterima dan H_1 ditolak yang artinya tidak terdapat hubungan antara status karies gigi dengan status gizi pada anak usia 6-8 tahun SDN Putat Jaya I 377 Surabaya. Tidak ada hubungan antara karies gigi dengan status gizi siswa-siswi SD.

Kata kunci: karies gigi, status gizi, anak SD

PENDAHULUAN

Kesehatan secara umum terkait erat dengan kesehatan gigi. Kemampuan tubuh untuk mencerna makanan dengan baik bergantung pada fungsi gigi sebagai organ tubuh. Rongga mulut memiliki dampak besar pada kesehatan dan kesejahteraan manusia. Kesehatan anak-anak secara keseluruhan tidak hanya dari kesehatan fisik tapi sebagian besar berasal dari kesehatan gigi. Kualitas hidup seseorang dapat dipengaruhi oleh kesehatan gigi dan mulut, yang merupakan aspek penting dari kesehatan secara keseluruhan. Seluruh tubuh dan gigi saling berhubungan (Mukhbitin, 2018).

Gigi yang mengalami kerusakan dapat berdampak pada kesehatan anggota tubuh lainnya dan mengganggu aktivitas sehari-hari. Seseorang dengan mulut yang sehat-yaitu dengan gigi yang sehat-dapat berbicara dengan jelas, makan berbagai macam makanan, dan merasa lebih percaya diri. Di sisi lain, gigi berlubang dapat mengganggu kemampuan berbicara, pengunyahan, dan pembatasan fungsional selain menyebabkan ketidaknyamanan yang tidak nyaman (Ardayani, T., & Zandroto, 2020).

Anak-anak usia 6-8 tahun rentan mengalami permasalahan kesehatan gigi dan mulut. Dari sekian banyak penyakit gigi dan mulut, karies merupakan salah satu yang berdampak pada kesehatan. Karies gigi merupakan salah satu masalah kesehatan yang banyak dialami anak-anak. Karies gigi adalah penyakit pada jaringan keras gigi, khususnya sementum, email, dan dentin. Karies gigi disebabkan oleh kombinasi dari plak gigi, bakteri yang hidup di permukaan gigi, dan pola makan yang tidak seimbang (Ruyadany, R., & Zainur, 2020). Anak-anak yang mengalami kerusakan gigi akan mengalami kesulitan mengunyah dan memiliki masalah pencernaan, yang menghambat kemampuan mereka untuk tumbuh secara maksimal (Kusmana, 2021).

Salah satu masalah kesehatan gigi dan mulut yang paling penting yang mempengaruhi anak-anak usia sekolah, terutama mereka yang berusia antara 6 dan 8 tahun, adalah karies gigi. Kurangnya perhatian anak-anak terhadap kesehatan gigi dan mulut merupakan penyebab dari buruknya kebersihan gigi dan mulut mereka. Banyak anak yang menderita karies, terutama mereka yang berusia antara enam dan sembilan tahun. Gigi geraham yang bersifat permanen sudah mulai tumbuh pada usia enam tahun, sehingga lebih rentan terhadap karies gigi. Usia sembilan tahun merupakan tahap gigi campuran, di mana jumlah gigi sulung dan gigi permanen di dalam rongga mulut hampir sama. Temuan dari survei awal yang diberikan kepada murid-murid kelas 1-2 di SDN Putat Jaya I/377 Surabaya yang sebagian besar mengalami karies (Ruyadany, R., & Zainur, 2020).

Sakit gigi sering kali merupakan hasil dari karies gigi yang tidak diobati atau tidak ditangani dengan baik pada anak-anak. Gangguan ini mempengaruhi kesehatan anak secara keseluruhan dengan mengurangi frekuensi makan, yang pada akhirnya berdampak pada gangguan tumbuh kembang dan status gizi anak. Salah satu unsur yang menentukan kualitas sumber daya manusia adalah keadaan gizi (Angelica, C., Linda, S, S., & Winny, 2019). Ketika anak-anak mengalami karies gigi, tulang di sekitar gigi menjadi terinfeksi dan terasa sakit. Gigi akan tanggal jika cedera yang terjadi cukup serius atau jika terdapat abses. Anak-anak yang memiliki banyak gigi ompong akan mengalami kesulitan makan, kecuali jika makanannya lembek. Kekurangan gizi pada akhirnya akan terjadi karena seseorang dengan sistem pengunyahan yang buruk memilih makanan berdasarkan kemampuan mereka untuk mengunyahnya. Subjek dipilih oleh peneliti karena banyak siswa sekolah dasar yang kesulitan mengunyah makanan karena karies gigi, yang membuat mereka makan lebih sedikit dan berdampak buruk bagi kondisi gizi mereka (Hartami et al., 2022).

METODE

Penelitian ini menggunakan desain penelitian observasional analitik, dengan pendekatan *cross sectional* yang merupakan suatu penelitian untuk mempelajari dinamika korelasi antara faktor-faktor risiko dengan efek, dengan cara pendekatan, observasional, atau pengumpulan data. Populasi pada penelitian ini seluruh anak usia 6-8 tahun SDN Putat Jaya I 377 Surabaya yang hadir saat penelitian berlangsung. Analisis data menggunakan Uji *Chi Square*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui korelasi antara karies gigi dengan status gizi di siswa-siswi SDN PUTAT JAYA I 377 kelas 1-2 usia 6-8 tahun Surabaya. Berdasarkan data yang di kolektif oleh peneliti menggunakan pendekatan *cross sectional* yaitu pengambilan data melalui observasi atau kuesioner dalam satu kali waktu. Penelitian dilakukan pada responden yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yaitu sebanyak 70 responden. Pengambilan data dilakukan di SDN PUTAT JAYA I 377. Permasalahan gizi pada anak merupakan masalah yang perlu diperhatikan secara serius karena masih banyak masalah karies gigi dan kurangnya status gizi pada anak-anak di Indonesia.

Tabel 1. Jenis Kelamin Siswa-Siswi

Jenis Kelamin	Jumlah	Persen (%)
Laki-laki	37	52,9%
Perempuan	33	47,1%
Jumlah	70	100 %

Berdasarkan Tabel 1. menunjukkan jenis kelamin anak dalam penelitian ini di dominasi oleh balita laki-laki sebanyak 37 orang (52,9%). Jumlah anak perempuan sebanyak 33 orang (57,1%).

Tabel 2. Karakteristik Siswa Berdasarkan Usia

Usia	Jumlah	Persen (%)
Usia 6 tahun	-	-
Usia 7 tahun	27	38,6%
Usia 8 tahun	43	61,4%
Jumlah	70	100 %

Tabel 2 menunjukkan menunjukkan jika usia anak dalam penelitian ini terbanyak yaitu usia 7 tahun sebanyak 27 orang (38,6%). Anak dengan usia 8 tahun sebanyak 43 orang (61,4%).

Tabel 3. Status Gizi Siswa

Usia Ibu	Jumlah	Persen (%)
Gizi normal (baik)	46	65,7%
Gizi buruk	24	34,3%
Jumlah	70	100 %

Tabel 3 menunjukkan status gizi siswa terbagi menjadi 2 yaitu gizi normal dan gizi buruk (kurang dan lebih). Dalam penelitian ini siswa-siswi dengan status gizi normal (baik) sebanyak 46 orang (65,7%) dan gizi buruk sebanyak 24 orang (34,3%).

Tabel 4. Status Karies

Jenis Kelamin	Jumlah	Persen (%)
Karies	59	84,3%
Tidak karies	11	15,7%
Jumlah	70	100 %

Tabel 4 merupakan gambaran status karies pada siswa-siswi SD. Siswa-siswi yang mengalami karies lebih banyak yaitu sebanyak 59 orang (84,3%) dan yang tidak karies sebesar 15,7% atau 11 orang. Tabel 5 dibawah merupakan hasil tabulasi silang total responden 70 orang, dari jumlah tersebut diperoleh 40 orang (82,8%) mengalami karies gigi dengan status gizi normal. Sebanyak 6 orang (19,4%) tidak mengalami karies gigi dengan status gizi normal. Siswa yang mengalami karies 19 orang (17,2%) namun status gizi buruk, dan sebanyak 5 orang (80,6%) tidak mengalami karies dengan status gizi buruk. Hasil uji statistic dengan *Chi Square* menunjukkan *P value* sebesar $0,395 > 0,05$ H_0 diterima dan H_1 ditolak yang artinya tidak terdapat hubungan antara status karies gigi dengan status gizi pada anak usia 6-8 tahun SDN Putat Jaya I 377 Surabaya.

Tabel 5. Tabulasi silang karies gigi dan status gizi siswa-siswi SDN Putat Jaya I 377

Status karies	Status Gizi				P Value
	Normal (baik)		Buruk		
	n	%	n	%	
Karies	40	82,8%	19	7,2%	0,395
Tidak karies	6	19,4%	5	80,6%	
Total	46		24		

Gambaran Karies Gigi

Karies gigi dapat menimbulkan rasa sakit dan kehilangan gigi yang menyebabkan adanya gangguan makan normal dan bisa berdampak negatif terhadap nutrisi anak. Karies gigi terjadi karena adanya permukaan jaringan keras pada gigi yang mengalami kerusakan, diakibatkan oleh asam yang dihasilkan fermentasi bakteri dari proses mastikasi di mulut. (Kizito A et al, 2014).

Faktor penyebab karies diantaranya kebiasaan makan-makanan kariogenik, pH saliva, plak, perilaku menyikat gigi (frekuensi menyikat gigi, waktu menyikat gigi dan tehnik menyikat gigi). Karies gigi terjadi akibat peran dari bakteri *Streptococcus mutans*. Karies gigi banyak terjadi pada anak-anak karena anak-anak cenderung lebih menyukai makanan manis yang bisa menyebabkan

terjadinya karies gigi. Ada faktor lain yang mempengaruhi terjadinya karies gigi yaitu kontrol plak. Kontrol plak yang paling sederhana yaitu dengan cara menggosok gigi. (Tarigan, 2013); (Afiati et al, 2017).

Berdasarkan hasil penelitian siswa-siswi yang mengalami karies lebih banyak yaitu sebanyak 59 orang (84,3%) dan yang tidak karies sebesar 15,7% atau 11 orang. Karies gigi atau kerusakan gigi adalah penyakit pada jaringan keras gigi yang ditandai dengan rusaknya email dan dentin yang disebabkan oleh aktivitas metabolisme bakteri pada plak gigi, yang disebabkan oleh interaksi antara produk mikroorganisme saliva dan bagian yang berasal dari sisa makanan. (Furaida et al, 2019). Hasil survey yang dilakukan saat proses pemeriksaan karies yang terjadi pada siswa-siswi SDN Putat Jaya I 377 Surabaya disebabkan oleh perilaku siswa dalam mengonsumsi makanan dan perawatan kebersihan gigi. Perilaku dan kebiasaan pada anak juga merupakan kemungkinan salah satu faktor penyebab tingginya angka karies gigi. Jika tidak memperhatikan kebersihan mulut dapat menyebabkan gigi mudah terserang karies pada anak. Anak usia sekolah umumnya memiliki resiko karies yang tinggi karena kesukaan jajan makanan dan minum sesuai dengan keinginannya (Nurwati, 2019).

Gambaran Status gizi pada anak usia 6-8 tahun

Permasalahan gizi masih menjadi isu kesejahteraan yang belum pasti. Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2018, terlihat bahwa dominasi kategori gizi sangat kurus, kurus dan gemuk pada anak usia 5-12 tahun masih tinggi, yaitu 30,7%, 11,2%, dan 18,8%. Wilayah Sumatera Utara merupakan salah satu wilayah dengan prevalensi kategori gemuk dan kurus pada anak usia 5-12 tahun yang berada di atas angka nasional yaitu 21,2% dan 36,2%. Sedangkan prevalensi kategori sangat kurus berada di bawah angka nasional yaitu 21,2% dan 36,9%, sedangkan prevalensi kategori kurus sekali berada di bawah angka nasional yaitu 9,3%. (Siti Sunurbaya et al, 2022).

Tumbuh kembang anak usia sekolah yang optimal tergantung dari pemberian nutrisi dengan kualitas dan kuantitas yang baik serta benar. Dalam masa tumbuh kembang tersebut pemberian nutrisi atau asupan makanan pada anak tidak selalu dapat dilaksanakan dengan sempurna. Sering timbul masalah terutama dalam pemberian makanan yang tidak benar dan menyimpang. Penyimpangan makanan ini yang mengakibatkan gangguan pada banyak organ dan sistem tubuh anak (Dewi dan Emmelia, 2016).

Hasil penelitian ini menunjukkan status gizi siswa terbagi menjadi 2 yaitu gizi normal dan gizi buruk (kurang dan lebih). Dalam penelitian ini siswa-siswi dengan status gizi normal (baik) sebanyak 46 orang (65,7%) dan gizi buruk sebanyak 24 orang (34,3%). Hal tersebut menunjukkan jika gizi dari sebagian besar siswa-siswi tercukupi dengan baik. Hal ini sejalan dengan penelitian Haryati et al (2020) di SDN Baturan II dan SDN Tuguran, Nogotirto, dengan sampel sebanyak 100 anak menunjukkan status gizi anak kategori normal sebanyak 73% hal ini menunjukkan bahwa keseimbangan asupan makanan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan anak, khususnya anak sekolah dasar. Pertumbuhan ini akan sangat berpengaruh untuk memasuki tahap pertumbuhan dan perkembangan tahap berikutnya. (Haryati et al, 2020).

Faktor kecukupan gizi pada anak, ditentukan oleh kecukupan konsumsi pangan, sedangkan pada masa tersebut anak cenderung lebih aktif untuk memilih sendiri makanan yang disukainya. Hal ini perlu diperhatikan, karena kebiasaan makanan yang biasa dikonsumsi sejak masa kanak-kanak akan membentuk pola kebiasaan makan selanjutnya. Ada beragam faktor yang menjadi penyebab terjadinya perubahan konsumsi makanan pada anak SD, yaitu tersedianya berbagai jenis pilihan makanan, pemahaman orang tua yang terbatas mengenai kualitas makanan yang dikonsumsi sehari-hari, ibu yang bekerja, pengaruh iklan, peningkatan kemakmuran di Indonesia mengakibatkan pada peningkatan status sosial ekonomi keluarga, perubahan konsep makan bangsa Indonesia, kemajuan perkembangan IPTEK, pengaruh teman sebaya, dan pengaruh lingkungan sekolah (Mitayani, 2010).

Hubungan Karies gigi dengan status gizi

Gizi berperan penting dalam masa tumbuh kembang anak secara umum dan khususnya pada rongga mulut. Asupan gizi yang adekuat sangat dibutuhkan selama masa awal tumbuh kembang, sehingga apabila terjadi ketidakseimbangan gizi dapat menimbulkan akibat yang berkepanjangan dan dapat menetap terhadap fungsi biologis serta struktur jaringan keras dan lunak mulut dan karies gigi. Dampak karies gigi yaitu mengganggu fungsi pengunyahan sehingga akan mempengaruhi asupan gizi dalam makanan yang dikonsumsi. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Aulia et al (2019) menunjukkan adanya hubungan bermakna antara status gizi berdasarkan IMT/U dengan karies pada gigi molar pertama bawah permanen pada anak usia 6-8 tahun di SDN 36 Manado. Karies gigi menunjukkan hubungan yang bermakna dengan status gizi. Dalam kasus tersebut artinya status karies gigi yang dialami oleh anak usia 6-8 tahun tergolong cukup parah sehingga karies gigi menjadi hambatan bagi anak untuk mengunyah makanannya bila gigi anak banyak yang berlubang, anak sering mengalami sakit gigi dan menyebabkan anak susah makan serta dapat mengganggu tumbuh kembang pada anak dan berpengaruh terhadap status gizi anak. Selain itu, konsumsi makanan anak dengan gizi yang baik dan pola makan yang sehat meningkatkan kesehatan gigi dan mulut begitu juga sebaliknya jika konsumsi makanan cenderung makanan manis tentu akan berdampak buruk bagi kesehatan gigi (Haryani, 2020).

Hasil tersebut bertolak belakang dengan hasil pada penelitian ini yang menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara karies gigi dengan status gizi anak usia 6-8 tahun kelas 1-2 di SDN Putat Jaya I 377. Berdasarkan data tabulasi silang dari total responden diperoleh sebagian besar responden atau sebanyak 40 orang (82,8%) mengalami karies gigi dengan status gizi normal. Sebanyak 6 orang (19,4%) tidak mengalami karies gigi dengan status gizi normal. Siswa yang mengalami karies 19 orang (17,2%) namun status gizi buruk, dan sebanyak 5 orang (80,6%) tidak mengalami karies dengan status gizi buruk. Dapat disimpulkan jika hampir seluruh siswa yang mengalami karies, akan tetapi sebagian besar status gizinya normal (baik) sehingga diperoleh nilai *P-value* sebesar $0,395 > 0,05$ H_0 diterima dan H_1 ditolak yang artinya tidak terdapat hubungan antara status karies gigi dengan status gizi pada anak usia 6-8 tahun SDN Putat Jaya I 377 Surabaya. Semakin rendah indeks karies gigi pada anak, maka status gizinya akan semakin baik. Kondisi status kesehatan gigi yang baik atau karies gigi yang rendah tentunya tidak menyulitkan proses pengunyahan makanan, karena gigi geligi memegang peranan penting, sehingga asupan zat-zat gizi berlangsung lebih baik, sesuai dengan kebutuhan tubuh (Rahmawati, 2016).

Dalam penelitian Wahyudi et al (2017) sebanyak 23 anak tergolong gizi normal dengan persentase sebesar (66%) dan 12 anak termasuk dalam kriteria gizi kurus dengan persentase sebesar (34%). Berdasarkan hasil wawancara terhadap orang tua anak yang mengalami karies gigi hampir seluruh orang tua responden mengatakan bahwa anaknya mengalami karies gigi sejak usia pra sekolah, para orang tua juga mengatakan bahwa pola makan anak cukup teratur, namun anak sering mengeluh mengatakan nyeri saat makan akibat dari gangguan karies gigi tersebut. Status gizi anak dalam kategori normal menunjukkan sebagian besar orang tua telah mencukupi asupan gizi yang masuk ke dalam tubuh anak. Hal ini sejalan dengan penelitian Haryati et al (2020) di SDN Baturan II dan SDN Tuguran, Nogotirto, dengan sampel sebanyak 100 anak menunjukkan status gizi anak kategori normal sebanyak 73% hal ini menunjukkan bahwa keseimbangan asupan makanan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan anak, khususnya anak sekolah dasar. Pertumbuhan ini akan sangat berpengaruh untuk memasuki tahap pertumbuhan dan perkembangan tahap berikutnya. Siswa sekolah dasar dengan resiko karies gigi masih mendapat asupan gizi yang cukup untuk memenuhi kebutuhan tubuh. Walaupun sebagian besar responden mengalami karies gigi namun mereka memiliki status gizi normal. Perawatan gigi anak usia sekolah tetap perlu menjadi perhatian orangtua. Selain itu, orang tua juga perlu mempertahankan kesehatan gigi anak dan memperhatikan pemenuhan kebutuhan asupan zat gizi anak-anak mereka. Tidak ada hubungan antara karies gigi dengan status gizi anak di SDN 3 Sedayu Bantul. (Elfira et al, 2019); (Andrew, 2013); (Sukmawandari, 2015).

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Jahri et al (2016) yang dilakukan pada 350 siswa sekolah dasar, penelitian oleh Yaqin dan Nurhayati (2014) pada 378 siswa sekolah dasar, serta penelitian oleh Dini et al pada 155 siswa sekolah dasar yang menemukan bahwa sebagian besar subjek berstatus gizi normal dengan persentase berturut-turut adalah 76%, 75%, dan 57,6%. Karies gigi ditandai dengan adanya proses metabolisme yang terjadi di biofilm yang menyebabkan adanya peristiwa pelarutan permukaan gigi yang terjadi secara kimiawi. Berdasarkan hasil dari Riskesdas tahun 2018, karies menunjukkan prevalensi sebesar 47,88% di Kota Bandung. Terdapat banyak etiologi dari karies gigi, diantaranya konsumsi makanan tinggi gula, ikut serta dari bakteri kariogenik, permukaan gigi yang rentan, dan waktu paparan yang lama dan sering. Selain itu juga terdapat beberapa faktor yang dapat meningkatkan risiko terjadinya karies gigi, seperti usia anak memiliki risiko tinggi terkena karies karena anak-anak lebih banyak dalam mengonsumsi makanan manis dan sulit untuk menghindarkan anak dari makanan manis, serta pada kelompok penduduk miskin dan tertinggal karena masih banyak masyarakat yang belum terlalu memerhatikan pemeliharaan kesehatan gigi dan mulut. (Riskesdas, 2018); (Fejerskov O, Kidd E, 2008); (Scardina GA, 2015).

Status gizi merupakan suatu keadaan antara jumlah asupan dan kebutuhan zat gizi berbanding lurus untuk dapat melakukan fungsi metabolisme dalam tubuh secara fisiologis. Terdapat kategori status gizi pada anak usia 5-18 tahun yaitu gizi buruk, gizi kurang, normal, gizi lebih, dan obesitas. Sistem pengukurannya menggunakan Indeks Massa Tubuh (IMT) dan membandingkan proporsi antara berat badan dan tinggi badan dikuadratkan. (Dekes RI, 2006); (Par'i HM, Wiyono S, Harjatmo TP, 2017).

Hubungan antara karies gigi dan status gizi anak terjadi sangat kompleks, tidak hanya dipengaruhi oleh konsumsi karbohidrat saja, namun juga terdapat faktor lain yang mempengaruhi termasuk genetik, kebersihan mulut, dan pola diet seperti mengemil diantara waktu makan serta asupan minuman mengandung sukrosa. Waktu menyikat gigi yang salah yaitu anak lebih sering sikat gigi ketika mandi pagi dan sore hari dibanding ketika malam sebelum tidur dan pagi setelah sarapan yang dapat membuat kejadian karies yang tinggi. (Pinni, 2019); (Retno, 2019); (Inggit K, Triyani Y, Maulida M, 2018).

KESIMPULAN

Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara karies gigi dengan status gizi siswa-siswi SDN Putat Jaya I 377 Surabaya. Dalam penelitian ini menunjukkan walau sebagian besar siswa-siswi mengalami karies akan tetapi status gizinya tercukupi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih peneliti kepada dosen pembimbing, guru, dan siswa-siswi SDN Putat Jaya I 377 Surabaya yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Mukhbitin, F. (2018). Gambaran Kejadian Karies Gigi Pada Siswa Kelas 3 MI Al- Mutmainnah. *Jurnal Promkes*, 6(2), 155–166.
- Ardayani, T., & Zandroto, H. T. (2020). Deteksi dini pencegahan karies gigi pada anak dengan cara sikat gigi di paud balqis, asifa dan tadzkiroh di desa babakan kecamatan ciparay kabupaten bandung. (*Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Indonesia JPKMI*), 1(2), 59-67.
- Ruyadany, R., & Zainur, R. A. (2020). Hubungan Status Gizi Dengan Karies Gigi Pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Kesehatan Gigi Dan Mulut (JKGM)*, 2(1), 6–10.
- Kusmana, A. (2021). Karies Gigi Dan Status Gizi Pada Siswa Kelas IV: CROSS- SECTIONAL STUDY. *Indonesian Journal of Health And Medical*, 1(1), 160–166.
- Angelica, Cynthia, Linda Sari Sembiring, dan Winny Suwindere. 2019. Pengaruh tingkat pendidikan tinggi dan perilaku ibu terhadap indeks def-t pada anak usia 4–5 tahun. *Padjadjaran J Dent Res Student*. Februari 2019; 3(1):20-25

- Hartami Et Al. (2022). *Fase-Fase Gigi Pada Buah Hati Kita*. Universitas Brawijaya Press Centers for Disease Control and Prevention, 2016. Candidiasis.
- Fejerskov O, Kidd E. (2008). Dental caries: The disease and its clinical management. 2nd ed. Tunbridge Wells, UK: Blackwell Munksgaard Ltd: P. 20-4, 202-27, 241-2, 318
- Yaqin, M. K., Nurhayati, F. (2014). Prevalensi Obesitas pada Anak Usia SD Menurut IMT/U di SD Negeri Ploso II NO 173 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Olahraga dan Kesehatan Volume 02 Nomor 01 Tahun 2014*: 114
- Elfira Purnawati, Wiworo Haryani S. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta | 9. J Kesehatan [Internet]. 2019;6(6):9–Available from: <http://eprints.poltekkesjogja.ac.id/1134/4/4.Chapter 2.pdf>
- Par'i HM, Wiyono S, Harjatmo TP. (2017). Penilaian Status Gizi. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia; 315 p
- Pinni J, Avula JSS, Bandi S. Association of dental caries with socio-demographic and nutritional factors among school children in Guntur district of Andhra Pradesh, India. *Pediatric Dent J* [Internet]. (2019);29(3):111–5. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.pdj.2019.07.003>
- Kizito, A et al. (2014). Oral health promotion in schools: Rationale and evaluation. *Health Education*, 114(4), 293-303.
- Siti Sinurbaya et al. (2022). Hubungan status gizi terhadap terjadinya karies gigi pada anak sekolah dasar. *Dental Therapist Journal*. 4(1), 1-9.
- Inggit K, Triyani Y, Maulida M. Relationship of Frequency and Time of Brushing Teeth with the Event of Dental Caries. 116–23.

Artikel Penelitian

OSTEOPOROSIS PADA WARGA KELURAHAN SINGOSARI DAN DESA KARANGKIRING (KECAMATAN KEBOMAS, GRESIK) DENGAN QUANTITATIVE ULTRASOUND

Jimmy Hadi Widjaja¹, Sianny Suryawati¹, Sri Lestari Utami^{1*}

¹Bagian Patologi Anatomi, Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

²Bagian Radiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

³Bagian Biomedik, Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya Bagian
Jl. Dukuh Kupang XXV No.54, Dukuh Kupang, Kec. Dukuhpakis, Kota SBY, Jawa Timur 60225

*Email: sri.lestari@uwks.ac.id

Abstrak

Quantitative Ultrasound (QUS) merupakan alat pengukuran kepadatan massa tulang (BMD), yang mudah digunakan untuk pengukuran massal bagi deteksi dini osteoporosis. Penurunan kepadatan mineral dan massa tulang pada osteoporosis akan meningkatkan risiko patah tulang saat struktur dan kekuatan tulang berubah. Tujuan kegiatan PkM di Kelurahan Singosari dan Desa Karangkring, Kecamatan Kebomas (Gresik) adalah memberikan penyuluhan tentang osteoporosis, BMD, dan pengukurannya, yang hasilnya dapat digunakan untuk menganalisis prevalensinya. Metode kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berupa penyuluhan, pemeriksaan tensi, gula darah, BMD dan konsultasi dokter. Usia dan jenis kelamin sesuai dengan kartu identitas penduduk. Nilai BMD merupakan hasil pengukuran QUS. Interpretasi osteoporosis berdasarkan nilai BMD pada skor-T. Analisis data yang dilakukan adalah deskriptif, distribusi frekuensi, uji korelasi, dan *chi-square*. Prevalensi osteoporosis di Kelurahan Singosari, Desa Karangkring, dan total keduanya berturut-turut adalah 4%, 80%, dan 25,9%. Terdapat korelasi antara usia dengan nilai BMD (nilai $p < 0,05$), tetapi tidak ada hubungan antara jenis kelamin dengan osteoporosis (nilai $p > 0,05$). Penambahan usia seiring dengan penurunan kepadatan massa dan mineral tulang baik di Kelurahan Singosari, Desa Karangkring, dan total keduanya. Perempuan dan laki-laki mempunyai risiko yang sama untuk menderita osteoporosis pada data ketiganya. Hasil prevalensi yang berbeda memerlukan penelitian lebih mendalam terkait faktor-faktor risiko yang berpengaruh terhadap osteoporosis.

Kata kunci: Osteoporosis, Kelurahan Singosari, Desa Karangkring

PENDAHULUAN

Quantitative Ultrasound merupakan alat pengukuran berbagai karakteristik tulang yang mudah dibawa kemana saja (*portable*) dan mudah diakses sehingga sangat memungkinkan bagi penggunaan pengukuran secara massal. Alat ini merupakan densitometer *ultrasound* untuk tulang kalkaneus (Adami et al., 2024 dan Surowiec et al., 2024). Pengukuran kepadatan tulang berperan bagi deteksi dini penyakit tulang keropos (osteoporosis). Pada osteoporosis terjadi penurunan kepadatan mineral tulang (bone mineral density/BMD) dan juga massa tulang atau saat struktur dan kekuatan tulang berubah. Hal ini mengarah pada penurunan kekuatan tulang sehingga dapat meningkatkan risiko patah tulang (fraktur). Penyakit osteoporosis tidak terasa gejalanya hingga terjadi patah tulang. Osteoporosis merupakan penyebab utama patah tulang pada perempuan paskamenopause dan laki-laki tua. Fraktur ini dapat terjadi pada semua tulang tetapi yang paling banyak terjadi adalah tulang panggul, tulang belakang dan pergelangan tangan (NIH, 2024).

Prevalensi osteoporosis secara global di dunia yang melibatkan 79.127 orang menunjukkan persentase sebesar 21,7% pada orang tua. Prevalensi ini pada perempuan dan laki-laki tua berturut-turut adalah 35,3% dan 12,5%. Prevalensi pada perempuan hampir tiga kali lipat jika dibandingkan dengan pada laki-laki (2,8 kali lipat). Studi-studi menunjukkan separuh dari wanita dan seperempat

dari laki-laki yang berusia lebih dari 50 tahun akan mempunyai patah tulang karena osteoporosis (Salari, et al., 2021 dan BHOF, 2024). Penyebab osteoporosis sebagai faktor-faktor yang meningkatkan risiko osteoporosis adalah jenis kelamin, usia, ukuran tubuh, ras, sejarah keluarga, perubahan hormon, diet konsumsi, dan kondisi pengobatan. Risiko seseorang terkena osteoporosis akan lebih besar jika berjenis kelamin perempuan. Perempuan mempunyai puncak massa tulang rendah dan tulang yang lebih kecil dari laki-laki. Walaupun demikian laki-laki tetap berisiko terutama jika usianya 70 tahun (NIH, 2024). Hasil penelitian oleh Utami et al., (2024) di Desa Kedayang, Kecamatan Kebomas, Kabupaten Gresik menunjukkan prevalensi perempuan dan laki-laki dengan osteoporosis berturut-turut adalah 40% dan 39,5%.

Hal ini mendasari penelitian terkait prevalensi osteoporosis di tempat lainnya di Kecamatan Kebomas, sehingga diadakan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) di Kelurahan Singosari dan Desa Karangkring tentang edukasi osteoporosis dan pemeriksaan BMD. Kegiatan PkM ini selain bermanfaat bagi masyarakat tentang pengetahuan osteoporosis dan deteksi dini tetapi juga dapat menghasilkan data penelitian yang bisa dianalisis terkait prevalensi osteoporosis. Tujuan kegiatan PkM adalah memberikan edukasi dalam bentuk penyuluhan terkait osteoporosis dan manajemennya termasuk kepadatan mineral tulang untuk mengetahui nilai BMD dan interpretasinya sebagai deteksi dini osteoporosis. Hasil kegiatan lainnya adalah data prevalensi osteoporosis dari nilai BMD pada skor-T.

METODE

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat diawali pelaksanaannya di Kelurahan Singosari pada 3 Agustus 2024. Kegiatan ini bertempat di Pendopo Kelurahan Singosari, Jegong. Kegiatan yang sama menyusul dilaksanakan pada 8 September 2024 di Balai Desa Karangkring, Jl. Kapten Darmo Sugondo, Panggang, Karangkring. Keduanya termasuk dalam wilayah Kecamatan Kebomas, Kabupaten Gresik. Kegiatan ini diikuti 99 responden dari Kelurahan Singosari dan 40 responden dari Desa Karangkring.

Kegiatan dilaksanakan berbentuk penyuluhan tentang pemeliharaan kesehatan tulang dan manajemennya serta pencegahan patah tulang karena keropos melalui senam dengan pembebanan (SEDAP BUGAR LANSIA). Kegiatan lainnya adalah pemeriksaan tensi, gula darah, BMD sebagai upaya deteksi dini osteoporosis melalui konsultasi dokter. Kegiatan PkM ini dilaksanakan bersamaan dengan analisis data untuk mengetahui prevalensi osteoporosis, sebaran data usia, jenis kelamin dan BMD. Data usia dan jenis kelamin sesuai dengan kartu identitas penduduk. Nilai BMD didapatkan berdasarkan pengukuran dengan *Quantitative Ultrasound OsteoSys* (SONOST 3000) dari Korea Selatan.

Analisis data yang dilakukan adalah univariat dan bivariat. Analisis univariat meliputi distribusi frekuensi dan data deskriptif. Analisis bivariat meliputi uji korelasi antara usia dengan nilai BMD berdasarkan skor-T serta koefisien korelasinya untuk menentukan kekuatannya. Adapun interpretasi yang digunakan sesuai Schober dan Boer (2018), yaitu 0-0,1 : diabaikan; 0,1-0,39 : lemah; 0,4-0,69 : sedang; 0,7-0,89 : kuat; dan 0,9-1 : sangat kuat. Uji chi-square juga digunakan untuk menganalisis hubungan antara jenis kelamin dan osteoporosis dengan uji Pearson dan Fisher Exact. Penggolongan osteoporosis berdasarkan nilai BMD dengan skor-T adalah > -1 = normal; $-1 > -2,5$ = osteopenia; dan $\leq -2,5$ = osteoporosis. Data dianalisis dengan IBM SPSS Statistics 22.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini selain berwujud pada pemanfaatan keilmuan pengabdian untuk meningkatkan pemahaman masyarakat sehingga merubah perilaku yang belum sesuai kesehatan, maka juga menghasilkan data-data yang bisa dianalisis yang bermanfaat untuk masyarakat mengenai kondisi kesehatan masyarakat. Pada kegiatan PkM di Kelurahan Singosari dan Desa Karangkring ini didapatkan prevalensi osteoporosis berdasarkan nilai skor-T dari QUS dan juga kepadatan mineral tulangnya (BMD), usia dan jenis kelamin. Dokumentasi kegiatan PkM dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Dokumentasi Berbagai Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat di Kelurahan Singosari (kotak garis hitam) dan Desa Karangkring (kotak garis merah) (Kecamatan Kebomas, Gresik).

Persentase responden yang berusia ≥ 50 tahun yang hadir di Kelurahan Singosari dan Desa Karangkring berturut-turut adalah 66,7 dan 82,5. Diantaranya terdapat responden Lansia (≥ 60 tahun) yang berturut-turut adalah sebesar 33,3% dan 22,5%. Analisis data pada Tabel 1 menunjukkan responden termuda dan tertua yang hadir di kegiatan PkM berturut-turut adalah dari Kelurahan Singosari (32 tahun) dan Desa Karangkring (80 tahun). Nilai kepadatan mineral tulang terendah (skor-T) adalah dari Desa Karangkring, yang tergolong osteoporosis (skor-T=-5 g/cm²). Nilai BMD yang tertinggi sehingga tergolong normal adalah dari Kelurahan Singosari (skor-T=0,6 g/cm²). Analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa responden yang normal adalah perempuan yang berusia 50 tahun, sedangkan yang osteoporosis dengan skor-T terendah adalah perempuan berusia 65 tahun. Analisis data juga menunjukkan bahwa terdapat korelasi antara usia dengan nilai BMD walaupun kekuatannya lemah pada responden yang hadir di kegiatan PkM di Kelurahan Singosari, Desa Karangkring dan total kedua tempat (nilai $p < 0,05$). Hasilnya juga menunjukkan bahwa semakin bertambahnya usia maka semakin rendah kepadatan mineral tulangnya.

Persentase responden perempuan dan laki-laki pada kedua tempat tersebut secara berturut-turut adalah 83,8 dan 16,2 ; 85 dan 15. Hal ini menunjukkan bahwa responden perempuan mendominasi kegiatan PkM dengan persentase yang hampir sama. Hal ini seiring dengan hasil prevalensi osteoporosis pada data Tabel 2 (jumlah) dan Gambar 2 (persentase) yang menunjukkan bahwa tidak ada laki-laki yang osteoporosis di Kelurahan Singosari. Hasil lainnya juga menunjukkan bahwa sebagian besar responden di Kelurahan Singosari adalah osteopenia sebesar 71 orang (71,7%). Hasil prevalensi ini berbeda dengan Desa Karangkring karena sebagian besar responden adalah osteoporosis, yaitu sebesar 32 orang (80%). Analisis lainnya menunjukkan bahwa tidak ada

hubungan antara jenis kelamin dan osteoporosis di Kelurahan Singosari, Desa Karangkring, dan bahkan keduanya (nilai $p > 0,05$).

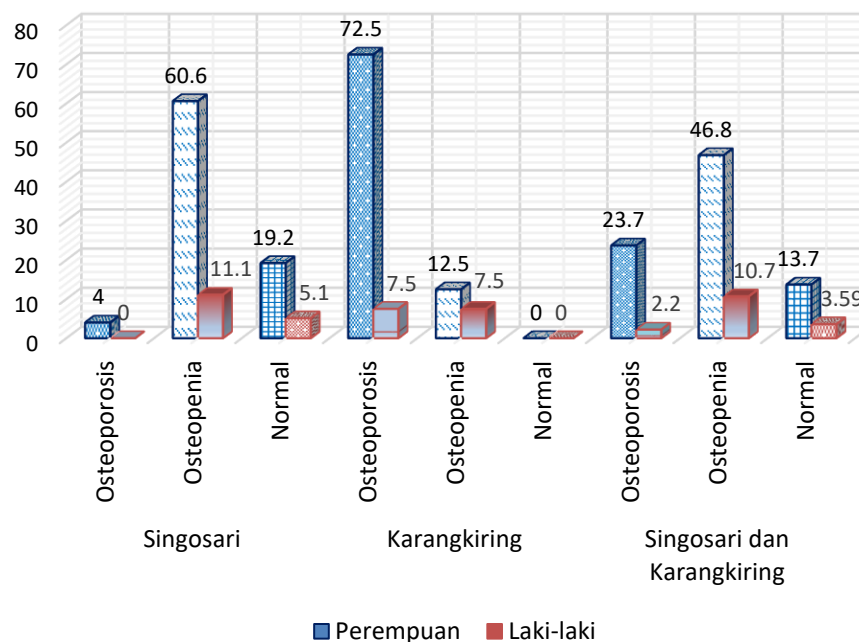
Tabel 1. Data Deskriptif Usia dan BMD serta Korelasinya pada Kelurahan Singosari, Desa Karangkring dan Total Keduanya

Variabel	Nilai				
	Minimum	Maksimum	Rata-rata	Standar Deviasi	P dan koefisien korelasi
1. Kelurahan Singosari (N=99)					
Usia (tahun)	32	77	54,17	9,847	0,000* dan -0.37
BMD (g/cm ²)	-2,9	0,6	-1,38	0,7186	
2. Desa Karangkring (N=40)					
Usia (tahun)	43	80	55,93	7,502	0,037* dan -0,331
BMD (g/cm ²)	-5	-1	-3,212	0,871	
3. Kelurahan Singosari dan Desa Karangkring (N=139)					
Usia (tahun)	32	80	54,68	9,241	0,000* dan -0,3
BMD (g/cm ²)	-5	0,6	-1,907	1,1289	

*nilai $p < 0,05$

Tabel 2. Data Univariat dan Bivariat Jenis Kelamin vs Osteoporosis di Kelurahan Singosari, Desa Karangkring dan Total Keduanya

Variabel	Golongan (Jumlah)			Nilai p
	Osteoporosis	Osteopenia	Normal	
1. Kelurahan Singosari (N=99)				
Perempuan	4	60	19	0,554
Laki-laki	0	11	5	
2. Desa Karangkring (N=40)				
Perempuan	29	5	0	0,082
Laki-laki	3	3	0	
3. Kelurahan Singosari dan Desa Karangkring (N=139)				
Perempuan	33	65	19	0,336
Laki-laki	3	14	5	



Gambar 2. Prevalensi Osteoporosis vs Jenis Kelamin di Kelurahan Singosari, Desa Karangkring, dan Total Keduanya (dalam Persen)

Prevalensi osteoporosis di Kelurahan Singosari dan Desa Karangkring secara bersamaan, Kecamatan Kebomas, Kabupaten Gresik sebesar 25,9%. Sebagian besar responden dari kedua tempat ini mempunyai massa tulang rendah (osteopenia) sebesar 57,5%. Responden normal masih ditemukan sebesar 17,29%, yang semua laki-lakinya berusia > 50 tahun. Perempuan dengan kepadatan tulang normal yang berusia < 50 tahun sebesar 57,9% (11 orang) dan sisanya berusia ≥ 50 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa perempuan berisiko massa tulang lebih rendah jika dibandingkan dengan laki-laki pada usia yang sama. Prevalensi osteoporosis di Kelurahan Singosari dan Desa Karangkring lebih rendah jika dibandingkan dengan Desa Kedanyang, Kecamatan Kebomas, Kabupaten Gresik. Prevalensi ini juga jauh lebih rendah dari prevalensi di beberapa Desa di Kabupaten Sidoarjo pada perempuannya, walaupun di Sidoarjo khusus untuk perempuan paskamenopause. Meskipun demikian jika dilihat dari prevalensi osteoporosis di Desa Karangkring maka persentasenya hampir sama dan jauh lebih besar jika dibandingkan dengan yang di Desa Kedanyang (Utami et.al, 2019; Utami, et al. 2024).

Prevalensi osteoporosis ini masih lebih tinggi daripada data prevalensi osteoporosis Indonesia yang sebesar 10,3% berdasarkan data Kementerian Kesehatan tahun 2018. Prevalensi osteopenia adalah 41.2% pada penduduk yang berusia < 55 tahun. Osteoporosis pada perempuan juga dua kali lebih banyak daripada osteoporosis pada laki-laki (Kemenkes RS Hasan Sadikin, 2024). Studi lainnya juga menunjukkan bahwa lebih kurang satu dari dua perempuan dan hingga satu dari empat laki-laki yang berusia lebih dari 50 tahun akan mengalami patah tulang karena osteoporosis (BHO, 2024). Osteoporosis juga lebih umum pada perempuan kulit putih yang bukan Hispanik dan Asia. Perempuan Hispanik dan Afrika Amerika mempunyai risiko rendah untuk menderita osteoporosis, walaupun risikonya masih tetap signifikan. Laki-laki dengan osteoporosis lebih umum ditemukan pada orang kulit putih yang non Hispanik (NIH, 2024).

Penelitian lainnya pada populasi orang dewasa di Cina Daratan menunjukkan prevalensi osteoporosis dan patah tulang vertebral tinggi, begitu juga dengan prevalensi patah tulang vertebral dan patah tulang klinis sama-sama tinggi baik pada perempuan maupun laki-laki. Prevalensi osteoporosis pada laki-laki dan perempuan berusia lebih dari 40 tahun berturut-turut adalah 5% dan 20,6%. Patah tulang vertebral pada laki-laki dan perempuan mempunyai prevalensi yang hampir sama, yaitu berturut-turut 10,5% dan 9,7%. Hal yang sama juga ditemukan pada prevalensi patah tulang klinis pada 5 tahun terakhir, yaitu sebesar 4,1% dan 4,2% (Wang et al., 2021).

Penelitian lainnya pada pasien dengan pembedahan fusi lumbal di Amerika dari berbagai etnis yang menderita osteoporosis sebesar 14,9% dengan 43,6% adalah osteopenia. Perbedaan jenis kelamin dan ras menunjukkan tidak adanya perbedaan pada prevalensinya. Pasien dengan usia ≥ 50 tahun mempunyai frekuensi yang signifikan lebih tinggi baik pada osteoporosis maupun osteopenianya jika dibandingkan dengan pasien berusia < 50 tahun. Pada penelitian ini terdapat 83,8% dari pasien yang berusia ≥ 50 tahun (Carlson et al., 2020).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa prevalensi osteoporosis rendah di Kelurahan Singosari dan tinggi di Desa Karangkring jika dibandingkan dengan Desa lain di Kecamatan Kebomas ataupun Sidoarjo, walaupun keduanya secara total masih lebih tinggi jika dibandingkan dengan Indonesia. Kemudian juga didapatkan bahwa prevalensi ini sangat rendah di Kelurahan Singosari tetapi sangat tinggi di Desa Karangkring bahkan hampir sama dengan di Sidoarjo. Hasil-hasil ini menimbulkan pertanyaan bahwa apakah faktor risiko sangat penting bagi prevalensi osteoporosis pada perbandingan masing-masing tempat di Kelurahan Singosari atau Desa Karangkring, bahkan di kedua tempat tersebut secara bersamaan. Oleh karenanya diperlukan penelitian lebih mendalam terkait faktor-faktor risiko osteoporosis pada responden agar dapat diketahui faktor risiko apa saja yang sangat berpengaruh pada penurunan nilai BMD yang berisiko osteoporosis.

KESIMPULAN

Pelaksanaan edukasi terkait osteoporosis dan manajemennya termasuk kepadatan mineral tulang untuk mengetahui nilai BMD dan interpretasinya sebagai deteksi dini osteoporosis menghasilkan data yang bisa dianalisis. Data prevalensi osteoporosis ini merupakan data awal untuk

meningkatkan kesadaran terkait bom waktu osteoporosis dan perlunya tindakan pencegahan agar tidak terjadi patah tulang. Hal ini mengingat tingginya prevalensi osteoporosis di Desa Karangkring. Walaupun di Kelurahan Singosari prevalensi yang tinggi adalah osteopenia tetapi tetap diperlukan pencegahan hingga tidak mengarah pada osteoporosis melalui modifikasi gaya hidup.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kelancaran pelaksanaan kegiatan PkM ini didukung oleh segenap pimpinan dan staf tendik Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya; aparat, kader, Lurah, dan Kades dari Kelurahan Singosari dan Desa Karangkring beserta masyarakatnya; Bidan dan Kepala Puskesmas Kecamatan Kebomas; hingga Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) UWKS. Oleh karenanya Tim Pengabdian sangat mengucapkan terima kasih atas segala kontribusinya terutama pada LPPM UWKS yang mendanai kegiatan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adami, G., Rossini, M., Gatti, D., Serpi, P., Fabrizio, C., Lovato, R. (2024). New point-of-care calcaneal ultrasound densitometer (Osteosys BeeTLE) compared to standard dual-energy X-ray absorptiometry (DXA). *Scientific Reports*, 14(1): 1-10
- BHOF (Bone Health and Osteoporosis Foundation). (2024). *What is Osteoporosis and What Causes It?*. <https://www.bonehealthandosteoporosis.org/patients/what-is-osteoporosis/>. Diakses pada September 2024
- Carlson, B. B., Salzmann, S. N., Shirahata, T., et. al., (2020). Prevalence of osteoporosis and osteopenia diagnosed using quantitative CT in 296 consecutive lumbar fusion patients, *Neurosurg Focus*, 49 (2):E5: 1-7
- Kemkes RS Hasan Sadikin. (2024). Yuk, Kita Cegah Osteoporosis! – UPF RSHS Bandung, <https://bkombandung.kemkes.go.id/yuk-kita-cegah-osteoporosis/>. Diunduh pada Januari 2024
- NIH (National Institute of Health). (2024). Osteoporosis. [https://www.niams.nih.gov/health-topics/osteoporosis#:~:text=Osteoporosis%20is%20a%20bone%20disease,of%20fractures%20\(broken%20bones\)](https://www.niams.nih.gov/health-topics/osteoporosis#:~:text=Osteoporosis%20is%20a%20bone%20disease,of%20fractures%20(broken%20bones).). Diakses pada November 2024.
- Salari, N., Darvishi, N., Bartina, Y., Larti, M., Kiaei, A., Hemmati, M., Shohaimi, S., Mohammadi, M., (2021). Global prevalence of osteoporosis among the world older adults: a comprehensive systematic review and meta-analysis. *Journal of orthopaedic surgery and research*. 16(1). 1-13
- Schober, P., dan Boer, C., (2018). Correlation Coefficients: Appropriate Use and Interpretation. *Anesthesia & Analgesia*. 126(5): 1763-1768
- Surowiec, RK. Does, MD. Nyman, JS. (2024). In Vivo Assessment of Bone Quality Without X-rays. *Current Osteoporosis Reports*, 22(1): 56-58
- Utami, S., L., Idawati, I., Hernanda, P. Y. (2024). Edukasi Senam Pembebanan pada Osteoporosis dan Pemeriksaan Densitas Mineral Tulang Lansia Desa Kedayang (Gresik). Prosiding Prosiding Seminar Nasional Kusuma III Kualitas Sumberdaya Manusia. Oktober 2024
- Utami, S.L., Ishartadiati, K., Hidayat, M., Fitri, L. E., Lyrwati, D. (2019). Osteoporosis and Risk Factors among Postmenopausal Women in Integrated Health Post for Elderly. *Journal of Global Pharma Technology*. 11(08 (Suppl.): 286-294
- Wang, L., Yu, W., Yin, X., et al. (2021). Prevalence of Osteoporosis and Fracture in China The China Osteoporosis Prevalence Study. *JAMA Network Open*. 4(8):e2121106:1-12.

Artikel Penelitian

OSTEOPOROSIS PADA WARGA KELURAHAN SINGOSARI DAN DESA KARANGKIRING (KECAMATAN KEBOMAS, GRESIK) DENGAN QUANTITATIVE ULTRASOUND

Jimmy Hadi Widjaja¹, Sianny Suryawati¹, Sri Lestari Utami^{1*}

¹Bagian Patologi Anatomi, Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

²Bagian Radiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

³Bagian Biomedik, Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya Bagian
Jl. Dukuh Kupang XXV No.54, Dukuh Kupang, Kec. Dukuhpakis, Kota SBY, Jawa Timur 60225

*Email: sri.lestari@uwks.ac.id

Abstrak

Quantitative Ultrasound (QUS) merupakan alat pengukuran kepadatan massa tulang (BMD), yang mudah digunakan untuk pengukuran massal bagi deteksi dini osteoporosis. Penurunan kepadatan mineral dan massa tulang pada osteoporosis akan meningkatkan risiko patah tulang saat struktur dan kekuatan tulang berubah. Tujuan kegiatan PkM di Kelurahan Singosari dan Desa Karangkring, Kecamatan Kebomas (Gresik) adalah memberikan penyuluhan tentang osteoporosis, BMD, dan pengukurannya, yang hasilnya dapat digunakan untuk menganalisis prevalensinya. Metode kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berupa penyuluhan, pemeriksaan tensi, gula darah, BMD dan konsultasi dokter. Usia dan jenis kelamin sesuai dengan kartu identitas penduduk. Nilai BMD merupakan hasil pengukuran QUS. Interpretasi osteoporosis berdasarkan nilai BMD pada skor-T. Analisis data yang dilakukan adalah deskriptif, distribusi frekuensi, uji korelasi, dan *chi-square*. Prevalensi osteoporosis di Kelurahan Singosari, Desa Karangkring, dan total keduanya berturut-turut adalah 4%, 80%, dan 25,9%. Terdapat korelasi antara usia dengan nilai BMD (nilai $p < 0,05$), tetapi tidak ada hubungan antara jenis kelamin dengan osteoporosis (nilai $p > 0,05$). Penambahan usia seiring dengan penurunan kepadatan massa dan mineral tulang baik di Kelurahan Singosari, Desa Karangkring, dan total keduanya. Perempuan dan laki-laki mempunyai risiko yang sama untuk menderita osteoporosis pada data ketiganya. Hasil prevalensi yang berbeda memerlukan penelitian lebih mendalam terkait faktor-faktor risiko yang berpengaruh terhadap osteoporosis.

Kata kunci: Osteoporosis, Kelurahan Singosari, Desa Karangkring

PENDAHULUAN

Quantitative Ultrasound merupakan alat pengukuran berbagai karakteristik tulang yang mudah dibawa kemana saja (*portable*) dan mudah diakses sehingga sangat memungkinkan bagi penggunaan pengukuran secara massal. Alat ini merupakan densitometer *ultrasound* untuk tulang kalkaneus (Adami et al., 2024 dan Surowiec et al., 2024). Pengukuran kepadatan tulang berperan bagi deteksi dini penyakit tulang keropos (osteoporosis). Pada osteoporosis terjadi penurunan kepadatan mineral tulang (bone mineral density/BMD) dan juga massa tulang atau saat struktur dan kekuatan tulang berubah. Hal ini mengarah pada penurunan kekuatan tulang sehingga dapat meningkatkan risiko patah tulang (fraktur). Penyakit osteoporosis tidak terasa gejalanya hingga terjadi patah tulang. Osteoporosis merupakan penyebab utama patah tulang pada perempuan paskamenopause dan laki-laki tua. Fraktur ini dapat terjadi pada semua tulang tetapi yang paling banyak terjadi adalah tulang panggul, tulang belakang dan pergelangan tangan (NIH, 2024).

Prevalensi osteoporosis secara global di dunia yang melibatkan 79.127 orang menunjukkan persentase sebesar 21,7% pada orang tua. Prevalensi ini pada perempuan dan laki-laki tua berturut-turut adalah 35,3% dan 12,5%. Prevalensi pada perempuan hampir tiga kali lipat jika dibandingkan dengan pada laki-laki (2,8 kali lipat). Studi-studi menunjukkan separuh dari wanita dan seperempat

dari laki-laki yang berusia lebih dari 50 tahun akan mempunyai patah tulang karena osteoporosis (Salari, et al., 2021 dan BHO, 2024). Penyebab osteoporosis sebagai faktor-faktor yang meningkatkan risiko osteoporosis adalah jenis kelamin, usia, ukuran tubuh, ras, sejarah keluarga, perubahan hormon, diet konsumsi, dan kondisi pengobatan. Risiko seseorang terkena osteoporosis akan lebih besar jika berjenis kelamin perempuan. Perempuan mempunyai puncak massa tulang rendah dan tulang yang lebih kecil dari laki-laki. Walaupun demikian laki-laki tetap berisiko terutama jika usianya 70 tahun (NIH, 2024). Hasil penelitian oleh Utami et al., (2024) di Desa Kedayang, Kecamatan Kebomas, Kabupaten Gresik menunjukkan prevalensi perempuan dan laki-laki dengan osteoporosis berturut-turut adalah 40% dan 39,5%.

Hal ini mendasari penelitian terkait prevalensi osteoporosis di tempat lainnya di Kecamatan Kebomas, sehingga diadakan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) di Kelurahan Singosari dan Desa Karangkring tentang edukasi osteoporosis dan pemeriksaan BMD. Kegiatan PkM ini selain bermanfaat bagi masyarakat tentang pengetahuan osteoporosis dan deteksi dini tetapi juga dapat menghasilkan data penelitian yang bisa dianalisis terkait prevalensi osteoporosis. Tujuan kegiatan PkM adalah memberikan edukasi dalam bentuk penyuluhan terkait osteoporosis dan manajemennya termasuk kepadatan mineral tulang untuk mengetahui nilai BMD dan interpretasinya sebagai deteksi dini osteoporosis. Hasil kegiatan lainnya adalah data prevalensi osteoporosis dari nilai BMD pada skor-T.

METODE

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat diawali pelaksanaannya di Kelurahan Singosari pada 3 Agustus 2024. Kegiatan ini bertempat di Pendopo Kelurahan Singosari, Jegong. Kegiatan yang sama menyusul dilaksanakan pada 8 September 2024 di Balai Desa Karangkring, Jl. Kapten Darmo Sugondo, Panggang, Karangkring. Keduanya termasuk dalam wilayah Kecamatan Kebomas, Kabupaten Gresik. Kegiatan ini diikuti 99 responden dari Kelurahan Singosari dan 40 responden dari Desa Karangkring.

Kegiatan dilaksanakan berbentuk penyuluhan tentang pemeliharaan kesehatan tulang dan manajemennya serta pencegahan patah tulang karena keropos melalui senam dengan beban (SEDAP BUGAR LANSIA). Kegiatan lainnya adalah pemeriksaan tensi, gula darah, BMD sebagai upaya deteksi dini osteoporosis melalui konsultasi dokter. Kegiatan PkM ini dilaksanakan bersamaan dengan analisis data untuk mengetahui prevalensi osteoporosis, sebaran data usia, jenis kelamin dan BMD. Data usia dan jenis kelamin sesuai dengan kartu identitas penduduk. Nilai BMD didapatkan berdasarkan pengukuran dengan *Quantitative Ultrasound OsteoSys* (SONOST 3000) dari Korea Selatan.

Analisis data yang dilakukan adalah univariat dan bivariat. Analisis univariat meliputi distribusi frekuensi dan data deskriptif. Analisis bivariat meliputi uji korelasi antara usia dengan nilai BMD berdasarkan skor-T serta koefisien korelasinya untuk menentukan kekuatannya. Adapun interpretasi yang digunakan sesuai Schober dan Boer (2018), yaitu 0-0,1 : diabaikan; 0,1-0,39 : lemah; 0,4-0,69 : sedang; 0,7-0,89 : kuat; dan 0,9-1 : sangat kuat. Uji chi-square juga digunakan untuk menganalisis hubungan antara jenis kelamin dan osteoporosis dengan uji Pearson dan Fisher Exact. Penggolongan osteoporosis berdasarkan nilai BMD dengan skor-T adalah > -1 = normal; $-1 < -2,5$ = osteopenia; dan $\leq -2,5$ = osteoporosis. Data dianalisis dengan IBM SPSS Statistics 22.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini selain berwujud pada pemanfaatan keilmuan pengabdian untuk meningkatkan pemahaman masyarakat sehingga merubah perilaku yang belum sesuai kesehatan, maka juga menghasilkan data-data yang bisa dianalisis yang bermanfaat untuk masyarakat mengenai kondisi kesehatan masyarakat. Pada kegiatan PkM di Kelurahan Singosari dan Desa Karangkring ini didapatkan prevalensi osteoporosis berdasarkan nilai skor-T dari QUS dan juga kepadatan mineral tulangnya (BMD), usia dan jenis kelamin. Dokumentasi kegiatan PkM dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Dokumentasi Berbagai Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat di Kelurahan Singosari (kotak garis hitam) dan Desa Karangkring (kotak garis merah) (Kecamatan Kebomas, Gresik).

Persentase responden yang berusia ≥ 50 tahun yang hadir di Kelurahan Singosari dan Desa Karangkring berturut-turut adalah 66,7 dan 82,5. Diantaranya terdapat responden Lansia (≥ 60 tahun) yang berturut-turut adalah sebesar 33,3% dan 22,5%. Analisis data pada Tabel 1 menunjukkan responden termuda dan tertua yang hadir di kegiatan PkM berturut-turut adalah dari Kelurahan Singosari (32 tahun) dan Desa Karangkring (80 tahun). Nilai kepadatan mineral tulang terendah (skor-T) adalah dari Desa Karangkring, yang tergolong osteoporosis (skor-T=-5 g/cm²). Nilai BMD yang tertinggi sehingga tergolong normal adalah dari Kelurahan Singosari (skor-T=0,6 g/cm²). Analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa responden yang normal adalah perempuan yang berusia 50 tahun, sedangkan yang osteoporosis dengan skor-T terendah adalah perempuan berusia 65 tahun. Analisis data juga menunjukkan bahwa terdapat korelasi antara usia dengan nilai BMD walaupun kekuatannya lemah pada responden yang hadir di kegiatan PkM di Kelurahan Singosari, Desa Karangkring dan total kedua tempat (nilai $p < 0,05$). Hasilnya juga menunjukkan bahwa semakin bertambahnya usia maka semakin rendah kepadatan mineral tulangnya.

Persentase responden perempuan dan laki-laki pada kedua tempat tersebut secara berturut-turut adalah 83,8 dan 16,2 ; 85 dan 15. Hal ini menunjukkan bahwa responden perempuan mendominasi kegiatan PkM dengan persentase yang hampir sama. Hal ini seiring dengan hasil prevalensi osteoporosis pada data Tabel 2 (jumlah) dan Gambar 2 (persentase) yang menunjukkan bahwa tidak ada laki-laki yang osteoporosis di Kelurahan Singosari. Hasil lainnya juga menunjukkan bahwa sebagian besar responden di Kelurahan Singosari adalah osteopenia sebesar 71 orang (71,7%). Hasil prevalensi ini berbeda dengan Desa Karangkring karena sebagian besar responden adalah osteoporosis, yaitu sebesar 32 orang (80%). Analisis lainnya menunjukkan bahwa tidak ada

hubungan antara jenis kelamin dan osteoporosis di Kelurahan Singosari, Desa Karangkring, dan bahkan keduanya (nilai $p > 0,05$).

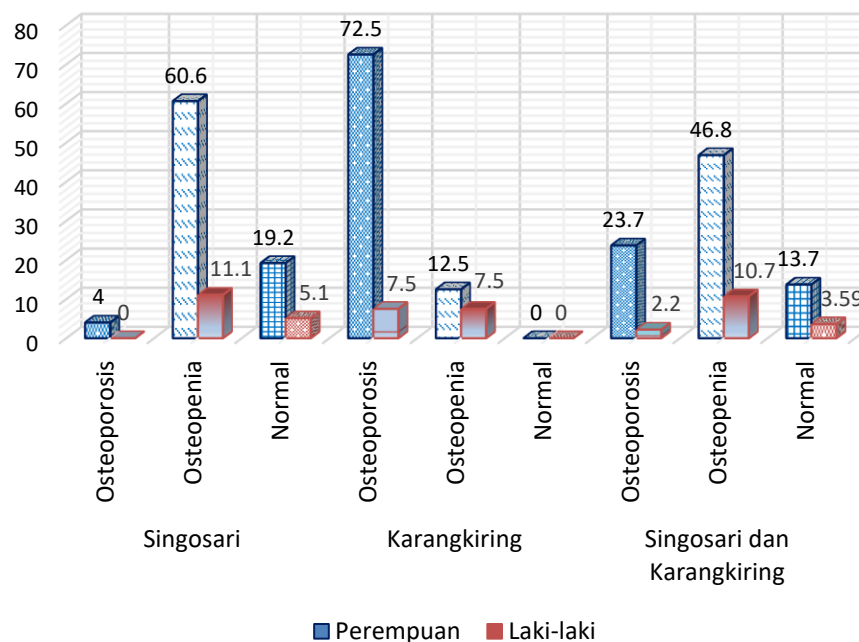
Tabel 1. Data Deskriptif Usia dan BMD serta Korelasinya pada Kelurahan Singosari, Desa Karangkring dan Total Keduanya

Variabel	Nilai				
	Minimum	Maksimum	Rata-rata	Standar Deviasi	P dan koefisien korelasi
1. Kelurahan Singosari (N=99)					
Usia (tahun)	32	77	54,17	9,847	0,000* dan -0.37
BMD (g/cm ²)	-2,9	0,6	-1,38	0,7186	
2. Desa Karangkring (N=40)					
Usia (tahun)	43	80	55,93	7,502	0,037* dan -0,331
BMD (g/cm ²)	-5	-1	-3,212	0,871	
3. Kelurahan Singosari dan Desa Karangkring (N=139)					
Usia (tahun)	32	80	54,68	9,241	0,000* dan -0,3
BMD (g/cm ²)	-5	0,6	-1,907	1,1289	

*nilai $p < 0,05$

Tabel 2. Data Univariat dan Bivariat Jenis Kelamin vs Osteoporosis di Kelurahan Singosari, Desa Karangkring dan Total Keduanya

Variabel	Golongan (Jumlah)			Nilai p
	Osteoporosis	Osteopenia	Normal	
1. Kelurahan Singosari (N=99)				
Perempuan	4	60	19	0,554
Laki-laki	0	11	5	
2. Desa Karangkring (N=40)				
Perempuan	29	5	0	0,082
Laki-laki	3	3	0	
3. Kelurahan Singosari dan Desa Karangkring (N=139)				
Perempuan	33	65	19	0,336
Laki-laki	3	14	5	



Gambar 2. Prevalensi Osteoporosis vs Jenis Kelamin di Kelurahan Singosari, Desa Karangkring, dan Total Keduanya (dalam Persen)

Prevalensi osteoporosis di Kelurahan Singosari dan Desa Karangkring secara bersamaan, Kecamatan Kebomas, Kabupaten Gresik sebesar 25,9%. Sebagian besar responden dari kedua tempat ini mempunyai massa tulang rendah (osteopenia) sebesar 57,5%. Responden normal masih ditemukan sebesar 17,29%, yang semua laki-lakinya berusia > 50 tahun. Perempuan dengan kepadatan tulang normal yang berusia < 50 tahun sebesar 57,9% (11 orang) dan sisanya berusia ≥ 50 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa perempuan berisiko massa tulang lebih rendah jika dibandingkan dengan laki-laki pada usia yang sama. Prevalensi osteoporosis di Kelurahan Singosari dan Desa Karangkring lebih rendah jika dibandingkan dengan Desa Kedanyang, Kecamatan Kebomas, Kabupaten Gresik. Prevalensi ini juga jauh lebih rendah dari prevalensi di beberapa Desa di Kabupaten Sidoarjo pada perempuannya, walaupun di Sidoarjo khusus untuk perempuan paskamenopause. Meskipun demikian jika dilihat dari prevalensi osteoporosis di Desa Karangkring maka persentasenya hampir sama dan jauh lebih besar jika dibandingkan dengan yang di Desa Kedanyang (Utami et.al, 2019; Utami, et al. 2024).

Prevalensi osteoporosis ini masih lebih tinggi daripada data prevalensi osteoporosis Indonesia yang sebesar 10,3% berdasarkan data Kementerian Kesehatan tahun 2018. Prevalensi osteopenia adalah 41.2% pada penduduk yang berusia < 55 tahun. Osteoporosis pada perempuan juga dua kali lebih banyak daripada osteoporosis pada laki-laki (Kemenkes RS Hasan Sadikin, 2024). Studi lainnya juga menunjukkan bahwa lebih kurang satu dari dua perempuan dan hingga satu dari empat laki-laki yang berusia lebih dari 50 tahun akan mengalami patah tulang karena osteoporosis (BHO, 2024). Osteoporosis juga lebih umum pada perempuan kulit putih yang bukan Hispanik dan Asia. Perempuan Hispanik dan Afrika Amerika mempunyai risiko rendah untuk menderita osteoporosis, walaupun risikonya masih tetap signifikan. Laki-laki dengan osteoporosis lebih umum ditemukan pada orang kulit putih yang non Hispanik (NIH, 2024).

Penelitian lainnya pada populasi orang dewasa di Cina Daratan menunjukkan prevalensi osteoporosis dan patah tulang vertebral tinggi, begitu juga dengan prevalensi patah tulang vertebral dan patah tulang klinis sama-sama tinggi baik pada perempuan maupun laki-laki. Prevalensi osteoporosis pada laki-laki dan perempuan berusia lebih dari 40 tahun berturut-turut adalah 5% dan 20,6%. Patah tulang vertebral pada laki-laki dan perempuan mempunyai prevalensi yang hampir sama, yaitu berturut-turut 10,5% dan 9,7%. Hal yang sama juga ditemukan pada prevalensi patah tulang klinis pada 5 tahun terakhir, yaitu sebesar 4,1% dan 4,2% (Wang et al., 2021).

Penelitian lainnya pada pasien dengan pembedahan fusi lumbal di Amerika dari berbagai etnis yang menderita osteoporosis sebesar 14,9% dengan 43,6% adalah osteopenia. Perbedaan jenis kelamin dan ras menunjukkan tidak adanya perbedaan pada prevalensinya. Pasien dengan usia ≥ 50 tahun mempunyai frekuensi yang signifikan lebih tinggi baik pada osteoporosis maupun osteopenianya jika dibandingkan dengan pasien berusia < 50 tahun. Pada penelitian ini terdapat 83,8% dari pasien yang berusia ≥ 50 tahun (Carlson et al., 2020).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa prevalensi osteoporosis rendah di Kelurahan Singosari dan tinggi di Desa Karangkring jika dibandingkan dengan Desa lain di Kecamatan Kebomas ataupun Sidoarjo, walaupun keduanya secara total masih lebih tinggi jika dibandingkan dengan Indonesia. Kemudian juga didapatkan bahwa prevalensi ini sangat rendah di Kelurahan Singosari tetapi sangat tinggi di Desa Karangkring bahkan hampir sama dengan di Sidoarjo. Hasil-hasil ini menimbulkan pertanyaan bahwa apakah faktor risiko sangat penting bagi prevalensi osteoporosis pada perbandingan masing-masing tempat di Kelurahan Singosari atau Desa Karangkring, bahkan di kedua tempat tersebut secara bersamaan. Oleh karenanya diperlukan penelitian lebih mendalam terkait faktor-faktor risiko osteoporosis pada responden agar dapat diketahui faktor risiko apa saja yang sangat berpengaruh pada penurunan nilai BMD yang berisiko osteoporosis.

KESIMPULAN

Pelaksanaan edukasi terkait osteoporosis dan manajemennya termasuk kepadatan mineral tulang untuk mengetahui nilai BMD dan interpretasinya sebagai deteksi dini osteoporosis menghasilkan data yang bisa dianalisis. Data prevalensi osteoporosis ini merupakan data awal untuk

meningkatkan kesadaran terkait bom waktu osteoporosis dan perlunya tindakan pencegahan agar tidak terjadi patah tulang. Hal ini mengingat tingginya prevalensi osteoporosis di Desa Karangkring. Walaupun di Kelurahan Singosari prevalensi yang tinggi adalah osteopenia tetapi tetap diperlukan pencegahan hingga tidak mengarah pada osteoporosis melalui modifikasi gaya hidup.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kelancaran pelaksanaan kegiatan PkM ini didukung oleh segenap pimpinan dan staf tendik Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya; aparat, kader, Lurah, dan Kades dari Kelurahan Singosari dan Desa Karangkring beserta masyarakatnya; Bidan dan Kepala Puskesmas Kecamatan Kebomas; hingga Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) UWKS. Oleh karenanya Tim Pengabdian sangat mengucapkan terima kasih atas segala kontribusinya terutama pada LPPM UWKS yang mendanai kegiatan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adami, G., Rossini, M., Gatti, D., Serpi, P., Fabrizio, C., Lovato, R. (2024). New point-of-care calcaneal ultrasound densitometer (Osteosys BeeTLE) compared to standard dual-energy X-ray absorptiometry (DXA). *Scientific Reports*, 14(1): 1-10
- BHOF (Bone Health and Osteoporosis Foundation). (2024). *What is Osteoporosis and What Causes It?*. <https://www.bonehealthandosteoporosis.org/patients/what-is-osteoporosis/>. Diakses pada September 2024
- Carlson, B. B., Salzmänn, S. N., Shirahata, T., et. al., (2020). Prevalence of osteoporosis and osteopenia diagnosed using quantitative CT in 296 consecutive lumbar fusion patients, *Neurosurg Focus*, 49 (2):E5: 1-7
- Kemkes RS Hasan Sadikin. (2024). Yuk, Kita Cegah Osteoporosis! – UPF RSHS Bandung, <https://bkombandung.kemkes.go.id/yuk-kita-cegah-osteoporosis/>. Diunduh pada Januari 2024
- NIH (National Institute of Health). (2024). Osteoporosis. [https://www.niams.nih.gov/health-topics/osteoporosis#:~:text=Osteoporosis%20is%20a%20bone%20disease,of%20fractures%20\(broken%20bones\)](https://www.niams.nih.gov/health-topics/osteoporosis#:~:text=Osteoporosis%20is%20a%20bone%20disease,of%20fractures%20(broken%20bones).). Diakses pada November 2024.
- Salari, N., Darvishi, N., Bartina, Y., Larti, M., Kiaei, A., Hemmati, M., Shohaimi, S., Mohammadi, M., (2021). Global prevalence of osteoporosis among the world older adults: a comprehensive systematic review and meta-analysis. *Journal of orthopaedic surgery and research*. 16(1). 1-13
- Schober, P., dan Boer, C., (2018). Correlation Coefficients: Appropriate Use and Interpretation. *Anesthesia & Analgesia*. 126(5): 1763-1768
- Surowiec, RK. Does, MD. Nyman, JS. (2024). In Vivo Assessment of Bone Quality Without X-rays. *Current Osteoporosis Reports*, 22(1): 56-58
- Utami, S., L., Idawati, I., Hernanda, P. Y. (2024). Edukasi Senam Pembebanan pada Osteoporosis dan Pemeriksaan Densitas Mineral Tulang Lansia Desa Kedanyang (Gresik). Prosiding Prosiding Seminar Nasional Kusuma III Kualitas Sumberdaya Manusia. Oktober 2024
- Utami, S.L., Ishartadiati, K., Hidayat, M., Fitri, L. E., Lyrwati, D. (2019). Osteoporosis and Risk Factors among Postmenopausal Women in Integrated Health Post for Elderly. *Journal of Global Pharma Technology*. 11(08 (Suppl.): 286-294
- Wang, L., Yu, W., Yin, X., et al. (2021). Prevalence of Osteoporosis and Fracture in China The China Osteoporosis Prevalence Study. *JAMA Network Open*. 4(8):e2121106:1-12.

WAKSINASI *FOODBORNE DISEASE* SEBAGAI LANGKAH PENCEGAHAN RESISTENSI ANTIBIOTIK PADA ANAK

Geoffrey Christian Lo^{1*}, Yohanes Firmansyah²

¹Mahasiswa Program Studi Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumanagara

²Bagian Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumanagara

Jl. Letjen S. Parman No. 1, RT.6/RW.16, Tomang, Grogol Petamburan, Jakarta Barat

*Email: geoffrey.405220017@stu.untar.ac.id

Abstrak

Prevalensi penyakit bawaan makanan atau *foodborne disease* tinggi terutama pada populasi dewasa dan anak. World Health Organization (WHO) mencatat 600 juta kasus *foodborne disease* di dunia yang menyebabkan 294.000 kematian pada dewasa dan 126.000 kematian pada balita. Angka morbiditas, mortalitas, dan beban finansial yang tinggi akibat *foodborne disease* pada populasi anak membuat vaksinasi perlu dilakukan untuk memberikan proteksi terhadap patogen *foodborne disease*, seperti *Salmonella typhi*, *Vibrio cholerae*, virus hepatitis A, dan rotavirus. Pemberian vaksin juga menekan penggunaan antibiotik yang berlebihan dan tidak sesuai pada hewan dan manusia menyebabkan timbulnya bakteri resisten antibiotik yang menyebabkan 1,27 juta kematian pada 2019. Tinjauan pustaka ini dilakukan melalui Google Scholar akan memaparkan bagaimana vaksinasi *foodborne disease* pada anak dapat menurunkan penggunaan antibiotik dalam rangka mengurangi dan mencegah timbulnya resistensi antibiotik pada populasi anak.

Kata kunci: *Foodborne disease*, resistensi antibiotik, vaksinasi

PENDAHULUAN

Makanan berperan penting penyebaran berbagai macam penyakit. Penyakit yang disebabkan oleh konsumsi makanan yang telah terkontaminasi mikroorganisme atau bahan kimia berbahaya dalam tahap produksi, distribusi, dan konsumsi dikenal dengan istilah *foodborne disease* atau penyakit bawaan makanan (Gallo *et al.*, 2020; WHO, 2024b). *Foodborne disease* merupakan masalah kesehatan global yang signifikan karena menyebabkan morbiditas, mortalitas, dan beban ekonomi besar (Kirk *et al.*, 2015). World Health Organization (WHO) melaporkan 600 juta kasus *foodborne disease* tiap tahun dan mengakibatkan 420.000 kematian dengan 30% kasus terjadi pada anak usia di bawah 5 tahun (WHO, 2024a). Etiologi *foodborne disease* terdiri dari bakteri, virus, dan parasit, seperti *Salmonella sp*, *Campylobacter sp*, *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, *Vibrio cholerae*, norovirus, virus hepatitis A, *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica*, dan *Toxoplasma gondii* (Bhaskar, 2017; Elbehiry *et al.*, 2023). Norovirus menjadi penyebab paling sering kesakitan diantara seluruh etiologi yang telah diidentifikasi, sementara *Salmonella sp* non-tifoid serta *Toxoplasma gondii* menjadi penyebab utama rawat inap dan kematian (CDC, 2018). Kematian akibat *foodborne disease* sering disebabkan oleh dehidrasi akibat diare serta komplikasi serius lainnya, seperti kegagalan multi-organ (WHO, 2024b).

Foodborne disease pada anak membutuhkan perhatian lebih dikarenakan sistem imun yang lebih lemah terutama pada anak dibawah usia 4 tahun, sehingga populasi ini lebih rawan terkena infeksi patogen *foodborne disease* dari konsumsi makanan cepat saji, susu formula, permen, cemilan, serta kontak dengan hewan peliharaan (Socokett & Rodgers, 2001). Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI) merekomendasikan pemberian beberapa jenis vaksin kepada anak untuk mencegah dan mengurangi morbiditas akibat *foodborne disease* di Indonesia, seperti vaksin hepatitis A, rotavirus, dan tifoid. Vaksin lainnya seperti vaksin kolera dapat diberikan kepada anak dan dewasa yang tinggal atau ingin bepergian ke daerah endemis penyakit kolera (IDAI, 2023).

Penggunaan vaksin secara langsung dan tidak langsung mengurangi kejadian resistensi antibiotik. Vaksin berperan melawan patogen dan mengurangi kebutuhan penggunaan antibiotik. Imunitas yang dihasilkan dari vaksin berperan penting dalam menekan angkat kesakitan akibat infeksi dan secara langsung berperan dalam menekan penggunaan antibiotik. Pengurangan konsumsi antibiotik penting dalam mencegah munculnya bakteri resisten antibiotik dimana angka mortalitas akibat resistensi antibiotik mencapai 1,27 jutadari total 4,95 juta kematian di seluruh dunia pada 2019 (Mishra *et al.*, 2012; WHO, 2023). Resistensi antibiotik merupakan masalah global yang memerlukan pendekatan multidimensi, salah satunya melalui vaksinasi untuk *foodborne disease* pada anak.

METODE

Rancangan penelitian yang dipakai adalah metode tinjauan pustaka dengan tipe *Literature Review* yang berarti artikel ini meninjau dan merangkum berbagai jenis literatur jurnal nasional dan internasional yang relevan dengan topik tertentu untuk memecahkan suatu masalah. Pencarian jurnal dilakukan melalui Google Scholar dengan memanfaatkan Google Search Engine atau mesin pencarian Google. Artikel yang ditinjau harus membahas topik yang berkaitan dengan efektivitas vaksinasi dalam menurunkan kebutuhan vaksinasi yang akhirnya menurunkan resistensi antibiotik pada populasi anak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sejak penemuan revolusioner penisilin oleh Alexander Fleming pada 1928, antibiotik telah menjadi pilihan utama untuk mengatasi infeksi bakteri, diikuti oleh penemuan berbagai kelas antibiotik lain seperti beta-laktam, aminoglikosida, dan tetrasiklin yang berasal dari bakteri, fungi, maupun antibiotik sintetik (Gaynes, 2017; Hutchings *et al.*, 2019). Jumlah antibiotik baru terus menurun sejak tahun 1970, karena keterbatasan mengkultur bakteri *fastidious*, dan sejak penemuan daptomisin dan linezolid pada 1980-an, hanya optimalisasi dan kombinasi antibiotik yang dilakukan tanpa kelas baru atau mekanisme baru melawan bakteri gram negatif selama 40 tahun terakhir, dengan penyebab utama perlambatan inovasi adalah biaya riset dan teknologi yang belum memadai (Bloom *et al.*, 2018; Durand *et al.*, 2019).

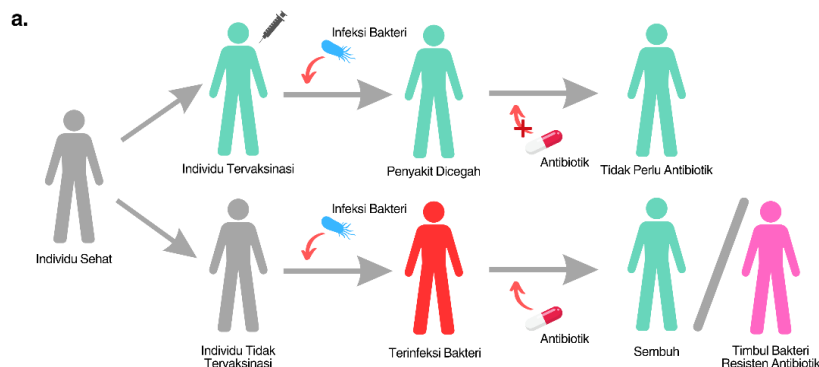
Seiring dengan kemerosotan perkembangan antibiotik, resistensi antibiotik yang pertama kali ditemukan pada 1940-an menjadi masalah mengkhawatirkan (Singer, 2003). Fenomena ini disebabkan oleh penggunaan antibiotik berlebihan, karena banyak orang dapat membeli antibiotik tanpa resep, seperti di Italia dan Tiongkok, atau bahkan melalui internet, untuk menghemat waktu dan biaya konsultasi dokter (Bianco *et al.*, 2020; Lin *et al.*, 2020; Mainous *et al.*, 2009). Kesalahan pemberian jenis dan dosis antibiotik oleh petugas kesehatan juga berpengaruh besar dalam kemunculan resistensi antibiotik, seperti yang terjadi di Amerika dimana diperkirakan 353 dari 506 preskripsi antibiotik per 1000 orang dilakukan dengan kurang tepat (Fleming-Dutra *et al.*, 2016). Pemberian antibiotik sebagai profilaksis pada hewan untuk mencegah infeksi diprediksi menjadi faktor risiko utama kemunculan bakteri resisten, karena jumlahnya jauh lebih banyak dibandingkan pada manusia (He *et al.*, 2020).

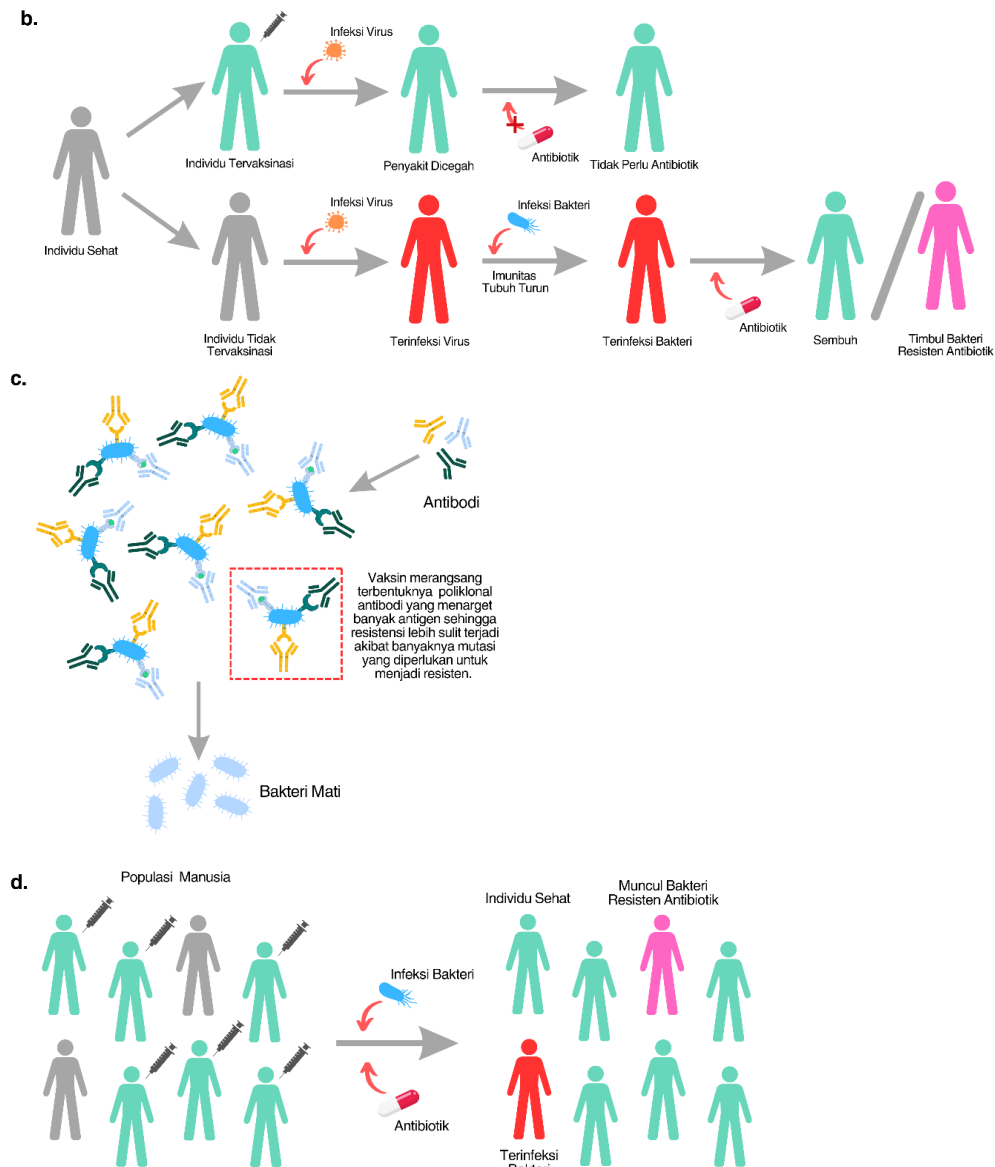
Perkembangan antibiotik yang lambat tidak mampu mengimbangi munculnya bakteri resisten, terutama terhadap beta-laktam, aminoglikosida, dan kloramfenikol karena enzim *beta-lactamase*, *aminoglycoside-modifying enzymes*, dan *chloramphenicol acetyltransferases*. Penggunaan antibiotik lama seperti minosiklin dan kolistin terbukti lebih efektif dibandingkan beta-laktam. Hal ini membuktikan integrasi sistem dengan peningkatan akurasi alat diagnosis, antibodi *monoclonal*, bakteriofag, dan vaksin, karena beberapa kajian menemukan bahwa vaksin dapat menjadi solusi efektif dan efisien dalam menangani resistensi antibiotik (Durand *et al.*, 2019).

Vaksinasi merupakan tindakan pemberian vaksin yang dapat menurunkan risiko terkena penyakit dengan menstimulasi imunitas bawaan dan adaptif tubuh untuk membentuk pertahanan tubuh terhadap infeksi di masa mendatang untuk menurunkan tingkat keparahan penyakit (WHO, 2024c). Vaksin dapat dibuat dari berbagai bahan, seperti bakteri dan virus mati atau dilemahkan,

mRNA, rekombinan, polisakarida, konjugat, toksoid, adjuvan, dan vektor. Setiap jenis vaksin bekerja berbeda dalam menstimulasi sistem imunitas untuk memproduksi sel darah putih (monosit, limfosit, neutrofil, basofil, eosinofil) dan antibodi spesifik terhadap patogen tertentu (Health and Human Services, 2022; Pulendran & Ahmed, 2011). Vaksin telah berhasil melawan berbagai patogen, seperti virus SARS-CoV-2 penyebab COVID-19, mengeradikasi virus smallpox penyebab cacar dan virus rinderpest, serta hampir mengeliminasi virus polio. Vaksin juga terbukti menurunkan prevalensi penyakit tetanus, influenza, hepatitis B, hepatitis A, rubella, campak, pertusis, dan difteri secara drastis (CDC, 2020, 2022; Morens *et al.*, 2011).

Ada beberapa mekanisme bagaimana vaksin dapat mencegah terjadinya resistensi antibiotik. Pertama, vaksin merupakan media profilaksis atau pencegahan infeksi sehingga efektif digunakan sebelum patogen mulai bereplikasi dan menginfeksi berbagai macam organ tubuh (Gambar 1a) (Andre *et al.*, 2008). Eliminasi patogen yang tidak berkembang dengan baik dan segera dapat mengurangi kemungkinan munculnya mutasi penyebab resistensi antibiotik (Bagnoli & Payne, 2017). Kedua, vaksin multivalen merangsang respon imun terhadap lebih dari satu target antigen pada patogen, berbeda dengan antibiotik yang hanya menghambat satu proses spesifik. Ini menyebabkan patogen perlu lebih banyak mutasi dan modifikasi untuk menjadi resisten terhadap vaksin. (Gambar 1c) (Lauer *et al.*, 2017). Ketiga, vaksin untuk bakteri dapat menurunkan penggunaan antibiotik, terutama yang tidak tepat karena penurunan prevalensi manifestasi kesakitan (Gambar 1a) (Lipsitch & Siber, 2016). Pemberian vaksin PCV (*Pneumococcal Conjugate Vaccine*) menurunkan insidensi infeksi *S. pneumoniae* resisten antibiotik sebesar 56,91% dan mengurangi kemungkinan manusia membawa *S. pneumoniae* resisten sebesar 28,10% (Wang *et al.*, 2021) Vaksin PCV menurunkan infeksi *S. pneumoniae* resisten penisilin sebesar 67% di Afrika dan menurunkan kasus infeksi *S. pneumoniae* resisten multi obat hingga 84% pada anak di bawah 2 tahun di Amerika. Selain itu, penelitian di Amerika menunjukkan bahwa vaksin polisakarida Hib menurunkan insidensi infeksi *H. influenzae* pada balita sebesar 99% antara tahun 1985-1990 (Gabutti, 2022). Keempat, vaksin untuk virus dapat menurunkan penggunaan antibiotik untuk mengobati infeksi bakteri sekunder akibat manifestasi infeksi virus (Gambar 1b), terutama pada kasus infeksi virus influenza (Christopoulou *et al.*, 2014). Sebuah studi di Turki menunjukkan vaksin influenza dapat menurunkan angka kejadian otitis media akut pada anak sebesar 50,3% dibandingkan kelompok yang tidak mendapatkan vaksin (Ozgur *et al.*, 2006). Penelitian di Kanada melaporkan penurunan konsumsi antibiotik sebesar 64% pada individu yang menerima vaksin influenza, yang biasanya digunakan untuk mencegah infeksi sekunder seperti otitis media dan pneumonia (Klugman & Black, 2018; Kwong *et al.*, 2009). Kelima, vaksin untuk bakteri dan virus dapat mewujudkan terjadinya *herd immunity* yang menurunkan kemungkinan terpapar penyakit dan berkembangnya bakteri resisten antibiotik (Gambar 1d), seperti yang terjadi pada kasus penyebaran infeksi *V. cholerae* dan *S. pneumoniae* (Dagan & Fraser, 2000; Khatib *et al.*, 2012).





Gambar 1. Mekanisme vaksin dalam mencegah resistensi antibiotik. a. Vaksin bakteri dapat mencegah seseorang terinfeksi bakteri sehingga orang tersebut tidak memerlukan antibiotik dan menurunkan risiko timbulnya bakteri resisten antibiotik. b. Vaksin virus dapat mencegah seseorang terinfeksi virus sehingga mengurangi penggunaan antibiotik untuk mengatasi infeksi sekunder akibat infeksi bakteri karena sistem imun yang melemah. c. Vaksin dapat merangsang antibodi terhadap berbagai antigen target pada bakteri sehingga lebih banyak mutasi diperlukan untuk bakteri menjadi resisten antibiotik. d. Vaksin dapat menciptakan kekebalan kelompok yang menurunkan risiko penyebaran infeksi bakteri sehingga dapat mengurangi kemunculan bakteri resisten antibiotik.

Vaksin memiliki prospek yang lebih baik dibandingkan antibiotik karena teknologi pembuatan vaksin telah berkembang pesat dalam setengah abad terakhir (Baker *et al.*, 2018). Telah ditemukan teknik pembuatan vaksin yang lebih efektif seperti *reverse vaccinology* (Rappuoli, 2000), *structural vaccinology* (Anasir & Poh, 2019), *generalized modules for membrane antigens* (GMMA) (Hu *et al.*, 2022), *bioconjugation* (Romano *et al.*, 2022), dan *adjuvant* (Di Pasquale *et al.*, 2015). Mayoritas teknik ini dilakukan dengan bantuan sekuensi genom dan bioinformatika untuk mengetahui potensi

antigen yang dapat ditarget dan pembuatan desain antigen yang merangsang respon imun (Parvizpour *et al.*, 2020). Penggunaan program komputer memungkinkan desain vaksin baru untuk berbagai patogen dan peningkatan efektivitas vaksin lama, serta menghemat biaya riset dengan mengurangi jumlah percobaan melalui proses *docking* dan kalkulasi efektivitas, efikasi, dan efek samping secara *in silico* (Elrashedy *et al.*, 2024).

Beberapa vaksin yang diberikan pada anak dapat mencegah resistensi antibiotik pada patogen penyebab *foodborne disease*, seperti tiga jenis vaksin tifoid yang tersedia: TCV (vaksin konjugat tifoid), Ty21a (vaksin hidup peroral), dan ViP (vaksin polisakarida Vi *capsular*) (States *et al.*, 2000). Penelitian pada 27.231 anak di Pakistan menunjukkan vaksin ViP memberikan proteksi signifikan pada anak usia 5-16 tahun (57%), namun tidak signifikan pada anak usia 2-5 tahun (28%), dengan penurunan antibodi dua tahun setelah vaksinasi (Khan *et al.*, 2012). Sebuah studi kohort oleh Vadrevu *et al.* (2021) pada 327 anak usia di bawah dua tahun yang diberikan vaksin Typhbar TCV menunjukkan peningkatan titer serum IgG anti-Vi pada anak yang diberikan *booster* dan tidak sebesar 32 kali, 14 kali, 10 kali dan 21 kali, 8 kali, 5 kali secara berurutan-turut pada usia 3, 5, dan 7 tahun (Vadrevu *et al.*, 2021). Islam *et al.* (2020) menemukan bahwa efek proteksi ViP untuk melawan tifoid pada anak usia lebih dari 2 tahun adalah 33% (Taufiqul Islam *et al.*, 2020). Model simulasi menemukan bahwa cakupan imunisasi 80% dapat menghilangkan 35% kasus infeksi *S. typhi* resisten dan 44% total kasus dalam 10 tahun (Kaufhold *et al.*, 2019). Pemberian vaksin tifoid pada anak cukup efektif merangsang pembentukan antibodi terhadap *S. typhi* dan mengurangi tingkat morbiditas demam tifoid dengan menurunkan penggunaan antibiotik *fluoroquinolone* seperti levofloksasin (36%) dan siprofloksasin (16%) dalam penanganan demam tifoid. Hal ini bertujuan untuk mengurangi munculnya *S. typhi* tipe H58 yang resisten *fluoroquinolone* atau multi obat (Dyson *et al.*, 2019; Kurniawati & Marianti, 2020).

Vaksin kolera oral atau *oral cholera vaccines* (OCV) dapat digunakan untuk melawan patogen *V. cholerae*. Studi oleh Lucas *et al.* (2005) di Mozambik selama 5 bulan menunjukkan bahwa vaksin kolera memberikan 84% proteksi pada populasi yang mendapat 2 dosis dan 78% pada populasi yang mendapat 1 dosis, tanpa perbedaan signifikan antara balita dan orang dewasa (Lucas *et al.*, 2005). Vaksinasi massal kolera pada 48.178 individu usia 2 tahun ke atas di Zanzibar, dengan 23.921 individu (50%) menerima 2 dosis, melaporkan efektivitas vaksin mencapai 79%. Kekebalan kelompok (*herd immunity*) juga tercapai, ditandai dengan penurunan risiko infeksi kolera pada individu yang tidak divaksinasi akibat peningkatan vaksinasi di sekitar mereka (Khatib *et al.*, 2012). Penelitian oleh Franke *et al.* (2018) di Haiti menemukan bahwa vaksin kolera selama 4 tahun efektif 76% untuk semua usia dan 77% untuk usia 5 tahun ke atas dengan 2 dosis, tetapi hampir nol setelah 2 tahun dengan 1 dosis, serta pada balita, efektivitasnya adalah 10% untuk satu dosis dan 32% untuk dua dosis (Franke *et al.*, 2018). Vaksin kolera efektif dengan 2 dosis pada individu usia 5 tahun ke atas, mengurangi kejadian diare akibat *V. cholerae*, membentuk imunitas, dan menurunkan penggunaan antibiotik azitromisin, tetrasiklin, dan siprofloksasin, sehingga mengurangi kemungkinan munculnya *V. cholerae* resisten terutama pada anak-anak (Chiyangi *et al.*, 2017; Das *et al.*, 2020; Leibovici-Weissman *et al.*, 2014).

Vaksin rotavirus dan hepatitis A efektif melawan patogen virus penyebab *foodborne disease* pada anak, dengan vaksin rotavirus menurunkan kejadian dan kematian akibat diare, terutama pada balita (Burnett *et al.*, 2018). Tinjauan sistematik oleh Jonesteller *et al.* (2017) menemukan bahwa median efektivitas vaksin Rotarix adalah 84%, 75%, dan 57% di negara dengan angka kematian anak rendah, menengah, dan tinggi, sedangkan efektivitas vaksin RotaTaq adalah 90% dan 45% di negara dengan angka kematian anak menengah dan tinggi, serta lebih efektif melawan infeksi rotavirus berat (Jonesteller *et al.*, 2017). Penelitian pada anak di Amerika mengemukakan vaksin RV1 memiliki efektivitas tertinggi pada tahun kedua kehidupan (86%) dan vaksin RV5 pada tahun pertama (91%) dan ketiga (88%) kehidupan (Payne *et al.*, 2015). Vaksin RV1 dan RV5 efektif memproteksi anak dari infeksi rotavirus, seperti diare, yang dapat mengganggu keseimbangan flora normal di saluran pencernaan (Zhao *et al.*, 2021). Dua studi menemukan infeksi sekunder, seperti infeksi sekunder, seperti septikemia (32,6%) akibat *Klebsiella sp.*, *E. coli*, *E.*

faecium, *S. aureus*, *R. planticola*, dan *C. albicans* dimana pada salah satu kasus dilakukan penanganan menggunakan antibiotik amoksisilin-clavulanat (Aldemir-Kocabaş *et al.*, 2017) (Gözmen *et al.*, 2014). Kutikuppala *et al.* (2024) menemukan bahwa pemberian vaksin rotavirus pada anak dapat menurunkan resistensi antibiotik karena pengurangan preskripsi antibiotik untuk menangani infeksi sekunder (Simhachalam Kutikuppala *et al.*, 2024).

Vaksin hepatitis A diberikan kepada anak untuk mencegah manifestasi infeksi virus hepatitis A. Tinjauan sistematis oleh Andani (2022) menemukan vaksinasi hepatitis A kepada anak-anak untuk mencegah infeksi, menurunkan insidensi di semua kelompok umur, dengan efek bertahan selama 14 tahun untuk 2 dosis dan 6 tahun untuk 1 dosis, serta efektivitas lebih dari 95% selama 3-5 tahun untuk 2 dosis (Andani *et al.*, 2022). Penelitian Sagliocca *et al.* (1999) menemukan bahwa vaksin hepatitis A menurunkan insidensi terbesar pada usia 10-14 tahun dari 10,3 menjadi 1,8 per 100.000 orang per tahun, insidensi global dari 6,2 menjadi 2,6 per 100.000 orang per tahun, dengan efektivitas 97% dan proteksi terhadap re-infeksi sebesar 79% (Sagliocca *et al.*, 1999). Efektivitas vaksin hepatitis A sangat tinggi, terutama pada remaja, meskipun infeksi sub-genotipe IB virus hepatitis A dalam kasus langka dapat berkembang menjadi gagal hati akut (Ajmera *et al.*, 2011). Vaksin hepatitis A juga berperan dalam mengurangi penggunaan antibiotik dan mencegah resistensi pada anak, karena gagal hati akut akibat infeksi hepatitis A dapat menyebabkan infeksi jamur (32%), pneumonia (50%), bakteremia (20-25%), dan infeksi saluran kemih (20-25%) (Rolando *et al.*, 1996).

KESIMPULAN

Vaksinasi *foodborne disease* yang direkomendasikan oleh IDAI, yaitu vaksin tifoid, kolera, hepatitis A, dan rotavirus ditemukan memiliki efektivitas yang baik dalam mencegah infeksi patogen *foodborne disease* pada anak. Penurunan insidensi infeksi *S. typhi* dan *V. cholerae* serta komplikasi infeksi bakteri sekunder akibat infeksi virus hepatitis A dan rotavirus dapat mengurangi penggunaan antibiotik untuk pengobatan. Pengurangan penggunaan antibiotik dapat mencegah kemunculan patogen resisten pada anak di seluruh dunia, termasuk Indonesia. Peningkatan cakupan vaksinasi *foodborne disease* pada anak di Indonesia berperan dalam menurunkan angka resistensi antibiotik. Studi lebih lanjut diperlukan untuk mempelajari hubungan antara vaksinasi *foodborne disease* dan resistensi antibiotik pada anak.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajmera, V., Xia, G., Vaughan, G., Forbi, J. C., Ganova-Raeva, L. M., Khudyakov, Y., Opio, C. K., Taylor, R., Restrepo, R., Munoz, S., Fontana, R. J., & Lee, W. M. (2011). What factors determine the severity of hepatitis A-related acute liver failure? *Journal of Viral Hepatitis*, 18(7). <https://doi.org/10.1111/j.1365-2893.2010.01410.x>
- Aldemir-Kocabaş, B., Karbuz, A., Özdemir, H., Tural-Kara, T., Tapısız, A., Belet, N., Güriz, H., Çiftçi, E., & İnce, E. (2017). Complications with rotavirus: A single center experiences. *Turkish Journal of Pediatrics*, 58(6), 602–608. <https://doi.org/10.24953/turkjpeds.2016.06.005>
- Anasir, M. I., & Poh, C. L. (2019). Structural vaccinology for viral vaccine design. *Frontiers in Microbiology*, 10(MAR). <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.00738>
- Andani, A., van Damme, P., Bunge, E. M., Salgado, F., van Hoorn, R. C., & Hoet, B. (2022). One or two doses of hepatitis A vaccine in universal vaccination programs in children in 2020: A systematic review. *Vaccine*, 40(2), 196–205. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2021.01.038>
- Andre, F. E., Booy, R., Bock, H. L., Clemens, J., Datta, S. K., John, T. J., Lee, B. W., Lolekha, S., Peltola, H., Ruff, T. A., Santosham, M., & Schmitt, H. J. (2008). Vaccination greatly reduces disease, disability, death and inequity worldwide. *Bulletin of the World Health Organization*, 86(2), 140–146. <https://doi.org/10.2471/BLT.07.040089>
- Bagnoli, F., & Payne, D. J. (2017). Reaction: Alternative Modalities to Address Antibiotic-Resistant Pathogens. *Chem*, 3(3), 369–372. <https://doi.org/10.1016/j.chempr.2017.08.017>
- Baker, S. J., Payne, D. J., Rappuoli, R., & De Gregorio, E. (2018). Technologies to address

- antimicrobial resistance. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 115(51), 12887–12895. <https://doi.org/10.1073/pnas.1717160115>
- Bhaskar, S. V. (2017). Foodborne diseases-disease burden. *Food Safety in the 21st Century: Public Health Perspective*, 1–10. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-801773-9.00001-7>
- Bianco, A., Licata, F., Zucco, R., Papadopoli, R., & Pavia, M. (2020). Knowledge and practices regarding antibiotics use. *Evolution, Medicine and Public Health*, 2020(1), 129–138. <https://doi.org/10.1093/EMPH/EOAA028>
- Bloom, D. E., Black, S., Salisbury, D., & Rappuoli, R. (2018). Antimicrobial resistance and the role of vaccines. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 115(51), 12868–12871. <https://doi.org/10.1073/pnas.1717157115>
- Burnett, E., Parashar, U., & Tate, J. (2018). Rotavirus Vaccines: Effectiveness, Safety, and Future Directions. *Pediatric Drugs*, 20(3), 223–233. <https://doi.org/10.1007/s40272-018-0283-3>
- CDC. (2018). *Estimates of Foodborne Illness in the United States*. <https://www.cdc.gov/foodborneburden/questions-and-answers.html#:~:text=What are the leading causes,Norovirus caused the most illnesses>.
- CDC. (2020). *Vaccine Safety: Overview, History, and How It Works*. <https://www.cdc.gov/vaccinesafety/ensuringsafety/history/index.html#:~:text=Through use of vaccines%2C we,at an all-time low>.
- CDC. (2022). *Vaccines for Your Children: Diseases You Almost Forgot About*. <https://www.cdc.gov/vaccines/parents/diseases/forgot-14-diseases.html>
- Chiyangi, H., Muma, J. B., Malama, S., Manyahi, J., Abade, A., Kwenda, G., & Matee, M. I. (2017). Identification and antimicrobial resistance patterns of bacterial enteropathogens from children aged 0-59 months at the University Teaching Hospital, Lusaka, Zambia: A prospective cross sectional study. *BMC Infectious Diseases*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12879-017-2232-0>
- Christopoulou, I., Roose, K., Ibañez, L. I., & Saelens, X. (2014). Influenza vaccines to control influenza-associated bacterial infection: Where do we stand? *Expert Review of Vaccines*, 14(1), 55–67. <https://doi.org/10.1586/14760584.2015.957191>
- Dagan, R., & Fraser, D. (2000). Conjugate pneumococcal vaccine and antibiotic-resistant *Streptococcus pneumoniae*: Herd immunity and reduction of otitis morbidity. *Pediatric Infectious Disease Journal*, 19(5 SUPPL.). <https://doi.org/10.1097/00006454-200005001-00012>
- Das, B., Verma, J., Kumar, P., Ghosh, A., & Ramamurthy, T. (2020). Antibiotic resistance in *Vibrio cholerae*: Understanding the ecology of resistance genes and mechanisms. *Vaccine*, 38, A83–A92. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2019.06.031>
- Di Pasquale, A., Preiss, S., Da Silva, F. T., & Garçon, N. (2015). Vaccine adjuvants: From 1920 to 2015 and beyond. *Vaccines*, 3(2), 320–343. <https://doi.org/10.3390/vaccines3020320>
- Durand, G. A., Raoult, D., & Dubourg, G. (2019). Antibiotic discovery: history, methods and perspectives. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 53(4), 371–382. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2018.11.010>
- Dyson, Z. A., Klemm, E. J., Palmer, S., & Dougan, G. (2019). Antibiotic resistance and typhoid. *Clinical Infectious Diseases*, 68, S165–S170. <https://doi.org/10.1093/cid/ciy1111>
- Elbehiry, A., Abalkhail, A., Marzouk, E., Elmanssury, A. E., Almuzaini, A. M., Alfheaid, H., Alshahrani, M. T., Huraysh, N., Ibrahim, M., Alzaben, F., Alanazi, F., Alzaben, M., Anagreyah, S. A., Bayameen, A. M., Draz, A., & Abu-Okail, A. (2023). An Overview of the Public Health Challenges in Diagnosing and Controlling Human Foodborne Pathogens. *Vaccines*, 11(4). <https://doi.org/10.3390/vaccines11040725>
- Elrashedy, A., Nayel, M., Salama, A., Salama, M. M., & Hasan, M. E. (2024). Bioinformatics approach for structure modeling, vaccine design, and molecular docking of *Brucella* candidate proteins BvrR, OMP25, and OMP31. *Scientific Reports*, 14(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-61991-7>

- Fleming-Dutra, K. E., Hersh, A. L., Shapiro, D. J., Bartoces, M., Enns, E. A., File, T. M., Finkelstein, J. A., Gerber, J. S., Hyun, D. Y., Linder, J. A., Lynfield, R., Margolis, D. J., May, L. S., Merenstein, D., Metlay, J. P., Newland, J. G., Piccirillo, J. F., Roberts, R. M., Sanchez, G. V., ... Hicks, L. A. (2016). Prevalence of inappropriate antibiotic prescriptions among us ambulatory care visits, 2010-2011. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 315(17), 1864–1873. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.4151>
- Franke, M. F., Ternier, R., Jerome, J. G., Matias, W. R., Harris, J. B., & Ivers, L. C. (2018). Long-term effectiveness of one and two doses of a killed, bivalent, whole-cell oral cholera vaccine in Haiti: an extended case-control study. *The Lancet Global Health*, 6(9), e1028–e1035. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30284-5](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30284-5)
- Gabutti, G. (2022). Available evidence and potential for vaccines for reduction in antibiotic prescriptions. *Human Vaccines and Immunotherapeutics*, 18(7). <https://doi.org/10.1080/21645515.2022.2151291>
- Gallo, M., Ferrara, L., Calogero, A., Montesano, D., & Naviglio, D. (2020). Relationships between food and diseases: What to know to ensure food safety. *Food Research International*, 137. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109414>
- Gaynes, R. (2017). The discovery of penicillin—new insights after more than 75 years of clinical use. *Emerging Infectious Diseases*, 23(5), 849–853. <https://doi.org/10.3201/eid2305.161556>
- Gözmen, S., Gözmen, K. Ş., Apa, H., Aktürk, H., Sorguç, Y., Bayram, N., Gülfidan, G., Oruç, Y., Yaşar, N., & Devrim, I. (2014). Secondary bacteremia in rotavirus gastroenteritis. *Pediatric Infectious Disease Journal*, 33(7), 775–777. <https://doi.org/10.1097/INF.0000000000000324>
- He, Y., Yuan, Q., Mathieu, J., Stadler, L., Seneni, N., Sun, R., & Alvarez, P. J. J. (2020). Antibiotic resistance genes from livestock waste: occurrence, dissemination, and treatment. *Npj Clean Water*, 3(1). <https://doi.org/10.1038/s41545-020-0051-0>
- Health and Human Services. (2022). *Vaccine Types*. <https://www.hhs.gov/immunization/basics/types/index.html>
- Hu, K., Palmieri, E., Samnuan, K., Ricchetti, B., Oldrini, D., McKay, P. F., Wu, G., Thorne, L., Fooks, A. R., McElhinney, L. M., Goharriz, H., Golding, M., Shattock, R. J., & Micoli, F. (2022). Generalized Modules for Membrane Antigens (GMMA), an outer membrane vesicle-based vaccine platform, for efficient viral antigen delivery. *Journal of Extracellular Vesicles*, 11(11). <https://doi.org/10.1002/jev2.12247>
- Hutchings, M., Truman, A., & Wilkinson, B. (2019). Antibiotics: past, present and future. *Current Opinion in Microbiology*, 51, 72–80. <https://doi.org/10.1016/j.mib.2019.10.008>
- IDAI. (2023). *Jadwal Imunisasi Anak IDAI 2023*. <https://www.idai.or.id/artikel/klinik/imunisasi/jadwal-imunisasi-anak-idai>
- Jonesteller, C. L., Burnett, E., Yen, C., Tate, J. E., & Parashar, U. D. (2017). Effectiveness of rotavirus vaccination: A systematic review of the first decade of global postlicensure data, 2006-2016. *Clinical Infectious Diseases*, 65(5), 840–850. <https://doi.org/10.1093/cid/cix369>
- Kaufhold, S., Yaesoubi, R., & Pitzer, V. E. (2019). Predicting the impact of typhoid conjugate vaccines on antimicrobial resistance. *Clinical Infectious Diseases*, 68, S96–S104. <https://doi.org/10.1093/cid/ciy1108>
- Khan, M. I., Soofi, S. B., Ochiai, R. L., Habib, M. A., Sahito, S. M., Nizami, S. Q., Acosta, C. J., Clemens, J. D., & Bhutta, Z. A. (2012). Effectiveness of Vi capsular polysaccharide typhoid vaccine among children: A cluster randomized trial in Karachi, Pakistan. *Vaccine*, 30(36), 5389–5395. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2012.06.015>
- Khatib, A. M., Ali, M., von Seidlein, L., Kim, D. R., Hashim, R., Reyburn, R., Ley, B., Thriemer, K., Enwere, G., Hutubessy, R., Aguado, M. T., Kieny, M. P., Lopez, A. L., Wierzb, T. F., Ali, S. M., Saleh, A. A., Mukhopadhyay, A. K., Clemens, J., Jiddawi, M. S., & Deen, J. (2012). Effectiveness of an oral cholera vaccine in Zanzibar: Findings from a mass vaccination campaign and observational cohort study. *The Lancet Infectious Diseases*, 12(11), 837–844. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(12\)70196-2](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(12)70196-2)

- Kirk, M. D., Pires, S. M., Black, R. E., Caipo, M., Crump, J. A., Devleeschauwer, B., Döpfer, D., Fazil, A., Fischer-Walker, C. L., Hald, T., Hall, A. J., Keddy, K. H., Lake, R. J., Lanata, C. F., Torgerson, P. R., Havelaar, A. H., & Angulo, F. J. (2015). World Health Organization Estimates of the Global and Regional Disease Burden of 22 Foodborne Bacterial, Protozoal, and Viral Diseases, 2010: A Data Synthesis. *PLoS Medicine*, 12(12), e1001921. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001921>
- Klugman, K. P., & Black, S. (2018). Impact of existing vaccines in reducing antibiotic resistance: Primary and secondary effects. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 115(51), 12896–12901. <https://doi.org/10.1073/pnas.1721095115>
- Kurniawati, H., & Marianti. (2020). Quantitative Antibiotic Use Profile in Typhoid. *Sriwijaya Journal of Medicine*, 3(3), 113–118. <https://doi.org/10.32539/sjm.v3i3.87>
- Kwong, J. C., Maaten, S., Upshur, R. E. G., Patrick, D. M., & Marra, F. (2009). The effect of universal influenza immunization on antibiotic prescriptions: An ecological study. *Clinical Infectious Diseases*, 49(5), 750–756. <https://doi.org/10.1086/605087>
- Lauer, K. B., Borrow, R., & Blanchard, T. J. (2017). Multivalent and multipathogen viral vector vaccines. *Clinical and Vaccine Immunology*, 24(1). <https://doi.org/10.1128/CVI.00298-16>
- Leibovici-Weissman, Y., Neuberger, A., Bitterman, R., Sinclair, D., Salam, M. A., & Paul, M. (2014). Antimicrobial drugs for treating cholera. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2014(6). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008625.pub2>
- Lin, L., Fearon, E., Harbarth, S., Wang, X., Lu, C., Zhou, X., & Hargreaves, J. R. (2020). Decisions to use antibiotics for upper respiratory tract infections across China: A large-scale cross-sectional survey among university students. *BMJ Open*, 10(8). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-039332>
- Lipsitch, M., & Siber, G. R. (2016). How can vaccines contribute to solving the antimicrobial resistance problem? *MBio*, 7(3). <https://doi.org/10.1128/mBio.00428-16>
- Lucas, M. E. S., Deen, J. L., von Seidlein, L., Wang, X.-Y., Ampuero, J., Puri, M., Ali, M., Ansaruzzaman, M., Amos, J., Macuamule, A., Cavailler, P., Guerin, P. J., Mahoudeau, C., Kahozi-Sangwa, P., Chagnat, C.-L., Barreto, A., Songane, F. F., & Clemens, J. D. (2005). Effectiveness of Mass Oral Cholera Vaccination in Beira, Mozambique. *New England Journal of Medicine*, 352(8), 757–767. <https://doi.org/10.1056/nejmoa043323>
- Mainous, A. G., Everett, C. J., Post, R. E., Diaz, V. A., & Hueston, W. J. (2009). Availability of antibiotics for purchase without a prescription on the internet. *Annals of Family Medicine*, 7(5), 431–435. <https://doi.org/10.1370/afm.999>
- Mishra, R. P. N., Oviedo-Orta, E., Prachi, P., Rappuoli, R., & Bagnoli, F. (2012). Vaccines and antibiotic resistance. *Current Opinion in Microbiology*, 15(5), 596–602. <https://doi.org/10.1016/j.mib.2012.08.002>
- Morens, D. M., Holmes, E. C., Davis, A. S., & Taubenberger, J. K. (2011). Global rinderpest eradication: Lessons learned and why humans should celebrate too. *Journal of Infectious Diseases*, 204(4), 502–505. <https://doi.org/10.1093/infdis/jir327>
- Ozgur, S. K., Beyazova, U., Kemaloglu, Y. K., Maral, I., Sahin, F., Camurdan, A. D., Kizil, Y., Dinc, E., & Tuzun, H. (2006). Effectiveness of inactivated influenza vaccine for prevention of otitis media in children. *Pediatric Infectious Disease Journal*, 25(5), 401–404. <https://doi.org/10.1097/01.inf.0000217370.83948.51>
- Parvizpour, S., Pourseif, M. M., Razmara, J., Rafi, M. A., & Omid, Y. (2020). Epitope-based vaccine design: a comprehensive overview of bioinformatics approaches. *Drug Discovery Today*, 25(6), 1034–1042. <https://doi.org/10.1016/j.drudis.2020.03.006>
- Payne, D. C., Selvarangan, R., Azimi, P. H., Boom, J. A., Englund, J. A., Staat, M. A., Halasa, N. B., Weinberg, G. A., Szilagyi, P. G., Chappell, J., McNeal, M., Klein, E. J., Sahni, L. C., Johnston, S. H., Harrison, C. J., Baker, C. J., Bernstein, D. I., Moffatt, M. E., Tate, J. E., ... Parashar, U. D. (2015). Long-term Consistency in Rotavirus Vaccine Protection: RV5 and RV1 Vaccine Effectiveness in US Children, 2012–2013. *Clinical Infectious Diseases*, 61(12), 1792–1799.

- <https://doi.org/10.1093/cid/civ872>
- Pulendran, B., & Ahmed, R. (2011). Immunological mechanisms of vaccination. *Nature Immunology*, 12(6), 509–517. <https://doi.org/10.1038/ni.2039>
- Rappuoli, R. (2000). Reverse vaccinology. *Current Opinion in Microbiology*, 3(5), 445–450. [https://doi.org/10.1016/S1369-5274\(00\)00119-3](https://doi.org/10.1016/S1369-5274(00)00119-3)
- Rolando, N., Philpott-Howard, J., & Williams, R. (1996). Bacterial and fungal infection in acute liver failure. *Seminars in Liver Disease*, 16(4), 389–402. <https://doi.org/10.1055/s-2007-1007252>
- Romano, M. R., Berti, F., & Rappuoli, R. (2022). Classical- and bioconjugate vaccines: comparison of the structural properties and immunological response. *Current Opinion in Immunology*, 78. <https://doi.org/10.1016/j.coi.2022.102235>
- Sagliocca, L., Amoroso, P., Stroffolini, T., Adamo, B., Tosti, M. E., Lettieri, G., Esposito, C., Buonocore, S., Pierri, P., & Mele, A. (1999). Efficacy of hepatitis A vaccine in prevention of secondary hepatitis A infection: A randomised trial. *Lancet*, 353(9159), 1136–1139. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(98\)08139-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(98)08139-2)
- Simhachalam Kutikuppala, L. V., Cozma, M.-A., Maddineni, G., Chorya, H. P., Tummala, N., Godugu, S., Chintala, J. S., & Găman, M.-A. (2024). Exploring the impact of rotavirus vaccination on antibiotic prescription and resistance: A comprehensive systematic review. *World Journal of Virology*, 13(2), 92586. <https://doi.org/10.5501/wjv.v13.i2.92586>
- Singer, R. S. (2003). Antibiotic resistance - The interplay between antibiotic use in animals and human beings. *Lancet Infectious Diseases*, 3(1), 47–51. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(03\)00490-0](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(03)00490-0)
- Socket, P. N., & Rodgers, F. G. (2001). Enteric and foodborne disease in children: A review of the influence of food- and environment-related risk factors. *Paediatrics and Child Health*, 6(4), 203–209. <https://doi.org/10.1093/pch/6.4.203>
- States, M., Strategic, W. H. O., Group, A., Grade, T., & Sage, T. (2000). Typhoid vaccines. *Relevé Épidémiologique Hebdomadaire / Section d'hygiène Du Secrétariat de La Société Des Nations = Weekly Epidemiological Record / Health Section of the Secretariat of the League of Nations*, 75(32), 257–264. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(67\)90344-3](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(67)90344-3)
- Taufiqul Islam, M., Im, J., Ahmmed, F., Kim, D. R., Khan, A. I., Zaman, K., Ali, M., Marks, F., Qadri, F., Kim, J. H., & Clemens, J. D. (2020). Use of typhoid VI-polysaccharide vaccine as a vaccine probe to delineate clinical criteria for typhoid fever. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 103(2), 665–671. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.19-0968>
- Vadrevu, K. M., Raju, D., Rani, S., Reddy, S., Sarangi, V., Ella, R., Javvaji, B., Mahantshetty, N. S., Battu, S., & Levine, M. M. (2021). Persisting antibody responses to Vi polysaccharide–tetanus toxoid conjugate (Typbar TCV®) vaccine up to 7 years following primary vaccination of children < 2 years of age with, or without, a booster vaccination. *Vaccine*, 39(45), 6682–6690. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2021.07.073>
- Wang, L. M., Hashiguchi, T. C. O., & Cecchini, M. (2021). Impact of vaccination on carriage of and infection by antibiotic-resistant bacteria: A systematic review and meta-analysis. *Clinical and Experimental Vaccine Research*, 10(2), 81–92. <https://doi.org/10.7774/CEVR.2021.10.2.81>
- WHO. (2023). *Antimicrobial resistance*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>
- WHO. (2024a). *Estimating the burden of foodborne diseases*. <https://www.who.int/activities/estimating-the-burden-of-foodborne-diseases>
- WHO. (2024b). *Foodborne diseases*. https://www.who.int/health-topics/foodborne-diseases#tab=tab_1
- WHO. (2024c). *Vaccines and immunization*. https://www.who.int/health-topics/vaccines-and-immunization#tab=tab_1
- Zhao, W., Yu, M. L., Tao, X. L., Cheng, M. H., Liu, C. C., Liu, Y., & Li, Y. G. (2021). Analysis of the intestinal microbial community altered during rotavirus infection in suckling mice. *Virology Journal*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s12985-021-01727-5>

Review

PROBIOTIK DAN DIARE PADA ANAK

Anna Lewi Santoso^{1*}, Jemima Lewi Santoso², Ayling Sanjaya³

¹Departemen Histologi, Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

²Departemen Biomedik, Fakultas Kedokteran Universitas Ciputra Surabaya

³Departemen Ilmu Kesehatan Anak, Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Jalan dukuh kupang XXV, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

* Email: lewisantosoanna@gmail.com

Abstrak

Mikroflora pada usus berfungsi sebagai penyerapan nutrisi, sistem imun juga sebagai barrier terhadap organisme patogen seperti bakteri, virus dan jamur. Bila terjadi kerusakan yang disebabkan oleh sakit yang lama atau berulang (diare), environmental enteric dysfunction (EED) yang etiologinya belum diketahui dengan pasti (lebih dari 40% kasus stunting) akan mengganggu keseimbangan antara pasien dan mikroflora usus, sehingga terjadi penambahan organisme patogen yang akan menembus mukosa barrier usus, sehingga diare berulang dan dapat mengakibatkan infeksi sistemik. Probiotik yang berasal dari organisme mikrobiota usus (tunggal atau kombinasi) untuk memperbaiki mikroflora usus juga bisa menjadi flora normal usus akan meningkatkan barrier usus. Tujuan: Artikel-artikel tentang probiotik dan diare, khususnya pada anak direview, tentang peran probiotik untuk pencegahan diare dan patogenesis diare. Metode: artikel dan jurnal di PUBMED, google scholar dikumpulkan mulai tahun 2014-2024. Hasil: probiotik dapat memperbaiki ketidakseimbangan antara mikrobiota usus dan fungsinya sebagai barrier. Probiotik telah digunakan di berbagai kasus kesakitan anak (diare), tetapi perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan multisenter kapan dan dosis secara rutin untuk anak-Kesimpulan: probiotik dapat mencegah, meningkatkan kemampuan antipatogen, memperpendek durasi diare dan mengurangi reinfeksi diare.

Kata kunci: Anak, Diare, Probiotik.

PENDAHULUAN

Diare merupakan problem kesehatan umum dunia, 1,3 juta kematian khususnya bayi dan anak setiap tahun, banyak pada negara asia dan afrika. Manifestasi klinis diare adalah kelainan usus pada proses transport protein, mineral, *barrier* usus, yang akibatnya pada transport air, elektrolit di usus. Diare juga merupakan gejala pada banyak penyakit: absorpsi bilirubin, infeksi virus dan bakteri, malabsorpsi karbohidrat, insufisiensi disakarida dan penyakit inflamasi kronis. Usus halus manusia memiliki mikroorganisme termasuk bakteri, jamur, protozoa dan virus. Komposisi dan jumlah mikroorganisme yang berubah akan mempengaruhi fungsi usus. Homeostasis dan kerjasama mikrobiota dan usus akan berperan pada absorpsi nutrisi. Mikrobiota usus yang sehat akan menjaga epitel dinding usus dan meningkatkan pembersihan kuman di lumen usus.

Hubungan keseimbangan mikrobiota usus dengan sistem imun di mukosa juga integritas *barrier* usus juga berperan. Komposisi dan jenis mikrobiota usus sangat dipengaruhi oleh makanan, obat-obatan, penyakit dan faktor lingkungan, selanjutnya akan berefek pada kesehatan. Ketidakseimbangan mikrobiota usus akan menyebabkan banyak penyakit, diare, IBS (*Irritable Bowel Syndrome*), alergi, penyakit jantung dan obesitas. Probiotik dapat meringankan dan mencegah diare. (Yunxia Li, 2021)

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk mengetahui fungsi dan manfaat dari probiotik untuk terapi diare yang terjadi pada anak

METODE

Artikel dan jurnal di *PUBMED*, *google scholar* dikumpulkan mulai tahun 2014-2024. Kata kunci “probiotik”, “anak” dan “diare” dipakai dalam mencari artikel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Diare karena bakteri patogen adalah masalah kesehatan global terutama dinegara berkembang, contoh bakteri, *Escherichia coli* (*E. coli*), *Shigella*, *Salmonella*, *Campylobacter*, *Clostridium difficile* (*C. difficile*), dan *Aeromonas*. *E. coli* adalah bakteri fakultative anaerob gram-negative. Setelah infeksi, *E. coli* masuk ke epitel usus dan memproduksi toksin. Sekarang *E.coli* menimbulkan resisten obat sehingga semakin sulit untuk mengontrol penyebarannya. *Salmonella* adalah bakteri gram-negative dan fakultative anaerob, penyebab kematian nomer 3 karena diare.

Salmonella dibedakan menjadi *S.typhi* dan *S.non typhi*. Infeksi *Typhoid Salmonella* banyak muncul di negara berkembang, 93.8 juta kasus dan 155,000 kematian setiap tahun. *Salmonella* dapat menyebabkan panas dan komplikasi gastrointestinal seperti pancreatitis dan perdarahan, terapi antibiotik yang tidak adekuat akan meningkatkan resistensi dan keparahan infeksi. *C. difficile* adalah bakteri gram-positive anaerob yang gejala klinisnya bisa asimtomatik sampai kematian. Ketika mikrobiota usus rusak, *C. difficile* mulai berkolonisasi dan mendominasi usus besar, melepaskan enterotoxin A dan cytotoxin B. toksin ini akan merusak sitoskeleton epithelial, menimbulkan inflamasi usus, diare dan *pseudomembranous colitis*. *C. difficile* dapat memproduksi indol dengan memanipulasi mikrobial lokal yang akan berefek bertambah banyak bakteri.

Shigella adalah bakteri gram-negatif penyebab diare kira-kira 125 juta episode diare dan kira-kira 160,000 kematian setiap tahun. *Shigella* memproduksi enterotoksin dan serotype toxin 1 masuk ke lumen usus, menginvasi dan merusak epitel di usus besar, menyebabkan diare cair, berlendir/berdarah. *Vibrio cholerae* adalah bakteri gram-negative yang menyebabkan diare berair. Toksin *cholera*, menghambat absorpsi NaCl, merusak fungsi *barrier* usus dan menyebabkan diare yang parah. Jamur *candida* juga berperan di mikroorganisme usus dan berhubungan dengan diare, tetapi mekanismenya belum jelas.

Pada penelitian dengan tikus, *Candida albicans* (*C. albicans*), menyebabkan *dysbiosis* dan memperparah *colitis*, mekanismenya C-type lectin-like receptor memicu respon imun terhadap jamur, *dectin-1* berhubungan dengan (1,3)-*b-Glucan* dan infeksi jamur dengan mengidentifikasi struktur (1,3)-*b-glucan* pada dinding sel jamur. *Candida krusei*, *Candida tropicalis*, *Candida glabrata*, *Candida guilliermondii*, *Candida parapsilosis* juga dapat menyebabkan diare, tetapi mekanismenya perlu diteliti lebih lanjut. (Yunxia Li, 2021)

Virus dapat menyebabkan diare, panas, muntah, terutama *Rotavirus* pada bayi dan anak, lebih dari 200,000 kematian setiap tahun. *Rotavirus* merupakan virus RNA *double* tanpa *envelope* menginfeksi sel epitel usus untuk menstimulasi sekresi usus dan mengaktifkan sistem saraf, menyebabkan kerusakan absorpsi epitel usus sehingga terjadi diare. Virus yang lain: *Norovirus*, *Astrovirus*, *Enterovirus*, dan *Boca virus*. (Yunxia Li, 2021)

Mikrobiota usus sangat berperan pada kesehatan usus untuk mencegah diare. Makanan dapat mengatur mikrobiota usus dalam komposisi dan fungsinya untuk melawan suatu penyakit juga dapat mengatur komposisi flora usus untuk mencegah diare. (Yunxia Li, 2021)

Probiotik seperti *Lactobacillus*, *Yeast*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, dan *Bacillus*. Probiotik berisi bakteri non patogen yang dapat mencegah diare dengan menjaga keseimbangan mikrobiota usus dengan cara menghambat kolonisasi bakteri berbahaya melalui makanan dan memproduksi antibakteri. Probiotik dapat mengurangi keparahan *Citrobacter rodentium*, *Listeria monocytogenes*, dan *Salmonella typhimurium*. Contohnya *Bifidobacterium breve* dan *Bifidobacterium pseudocatenulatum* DSM20439 menghambat toksin *Shiga EHEC*. Secara klinis pemberian probiotik sehari satu kapsul akan menurunkan insiden diare, *Lactobacillus LGG* mengurangi insiden diare pada anak dan memperpendek durasi diare. *fortified milk* berisi probiotik *Bifidobacterium lactis* HN019 (1.9×10^7 CFU) dan prebiotik *oligosaccharides* diberikan 3 x sehari selama 1 tahun dapat mengurangi insiden disentri pada anak (Yunxia Li, 2021).

Pada praktek klinis terdapat *guidance* penggunaan probiotik dengan kondisi klinis yang spesifik. (Iva Hojsak, 2018). Probiotik juga dapat mengurangi keparahan dan durasi diare pada anak dengan gastroenteritis akut (David Schnadower K. J., 2021). Penelitian tentang hubungan umur, berat dan dosis probiotik pada anak dengan gastroenteritis akut. (David Schnadower, 2020). Probiotik dapat mengurangi durasi diare karena *Rotavirus*, contohnya: *Bifidobacterium* dan *Lactobacilli*. *Lactobacillus rhamnosus GG* mengatur kematangan dan pembentukan sel dendrit dan sekresi faktor inflamasi sehingga mencegah diare. Dosis dan penggunaan probiotik masih perlu penelitian lebih lanjut. Fungsi probiotik keseimbangan mikrobiota usus, meningkatkan imunitas, mekanisme *barrier* usus (Yunxia Li, 2021). Mekanisme *rotavirus* pada protein *NSP4*, toksin virus akan memicu beberapa respon sel yang akan menyebabkan diare. Protein *rotavirus NSP1* berhubungan dengan interferon yang menghambat melalui degradasi interferon faktor IRF3, IRF5, dan IRF7. Probiotik *Bifidobacterium* dan *Lactobacillus*, dikombinasi prebiotik inulin, *HMO*, *scGOS*, *lcFOS* dapat meningkatkan respon antivirus dan antirotavirus dengan mengurangi efek infeksi dan selubung virus, mengurangi ekspresi *NSP4* dan meningkatkan level antirotavirus spesifik *IgAs* (Guadalupe Gonzalez-Ochoa, 2017)

Probiotik dapat memproduksi asam organik pada proses metabolismenya dan merendahkan pH lumen usus, menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Probiotik sebagai kunci aktivator sistem imun (*antimicrobial*, respon inflamasi dan diare). Probiotik dapat menstimulasi produksi dan sekresi *mucin*, *cathelicidin* dan *barrier* (sel *goblet* dan sel epitel). Probiotik meningkatkan ekspresi protein *tight junction* dan mengurangi kerusakan pada jaringan usus yang disebabkan bakteri patogen, seperti *E. coli* dan *Rotavirus*. Penelitian oleh Hu Jun et al. transplantasi *fecal microbiota* antara *CM piglets* (*a native Chinese breed, are more resistant to early-weaning stress-induced diarrhea*) dan *commercial crossbred LY piglets* dan *Lactobacillus gasseri LA39* (*L. gasseri LA39*) dan *Lactobacillus frumenti* (*L. frumenti*) terjadi resisten terhadap diare. Mekanismenya berhubungan dengan *microbiota-derived bacteriocin gaseiricin A*, yang terikat *Keratin 19* di membran plasma sel epitelial usus yang mengatur absorpsi cairan dan sekresi. Penelitian lain, terapi *Debaryomyces hansenii* dapat meringankan diare karena antibiotika. *Debaryomyces hansenii* mengubah struktur bakteri dan mendorong pertumbuhan *lactase-producing bacteria*, seperti *Enterobacter sp. 638* dan *Modestobacter* (Yunxia Li, 2021)

Telah banyak diteliti probiotik dapat meringankan diare yang disebabkan oleh antibiotik. (Valeria Agamennone, 2018) Probiotik dan prebiotik dengan *stressors* (*nonsteroidal antiinflammatory drug, exercise, and pregnancy*) juga diet dan *barrier* usus sangat berhubungan. *Stressors* umumnya mengurangi fungsi *barrier* hal ini dapat diimbangi dengan suplemen *zinc* atau *glutamine*, vitamin A dan D, *tryptophan*, *cysteine*, dan *fiber*; probiotik dapat secara *direct* dan *indirect* melawan patogen (Camilleri., 2021).

Lactase usus terutama diproduksi oleh *Lactobacillus sp.*, *Bacillus sp.*, *Escherichia coli*, *Bifidobacterium sp.*, *Enterobacter aerogenes* dan *Streptococcus thermophilus*, aktivitas *lactase* usus yang rendah atau kurang dapat menyebabkan diare. (Yunxia Li, 2021) *Bacillus clausii* sebagai terapi diare akut pada anak. (Gianluca Ianaro, 2018)

Helicobacter pylori dapat juga dikurangi dengan pemberian prebiotik. (Matjaž Homan, 2015)

Probiotik pada umumnya aman, tetapi hati-hati pada pasien dengan penyakit yang parah atau kelainan imun, terdapat catatan tetapi jarang, terjadinya sepsis, endokarditis dan abses hepar selama menggunakan *lactobacillus*. Efek samping yang umum adalah konstipasi, *flatulence*, *hiccups*, *nausea*, infeksi, dan *rash*. (Islam, 2016)

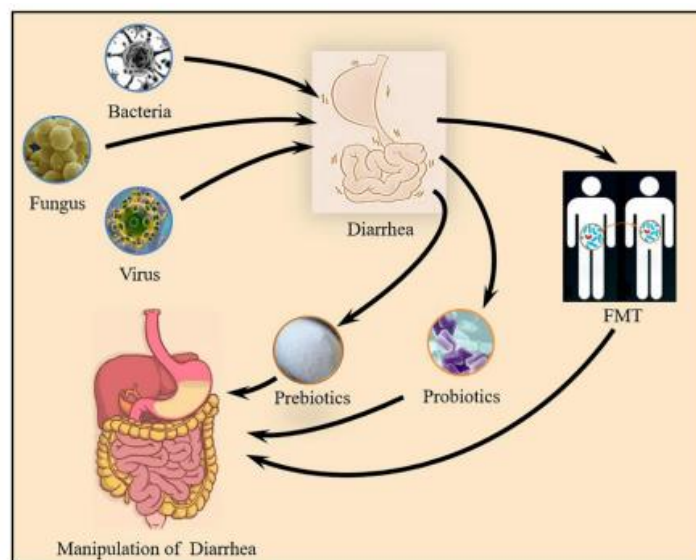
Prebiotik dan Diare

Prebiotik adalah substrat selektif oleh mikroorganisme tubuh untuk kesehatan. Mengonsumsi prebiotik akan meningkatkan mikrobiota usus yang berguna untuk kesehatan. Penelitian membuktikan intervensi prebiotik dapat meningkatkan produksi *SCFA*, yang berfungsi mempertahankan *barrier* usus. Jaringan *lymphoid* usus menginduksi sekret *cytokines* dan *anti-microbial peptides*, seperti *b-defensins*, untuk melawan invasi mikroorganisme. Contoh prebiotik, seperti *fructo oligosaccharide*, *inulin*, *pectin oligosaccharides*, dapat menahan kolonisasi patogen

dengan meniru sebagai reseptor tempat pengikatan patogen tersebut, sehingga tereliminasi dari usus. Penelitian menyebutkan bahwa prebiotik dapat memperpendek durasi diare. (Yunxia Li, 2021)

FMT (*fecal microbiota transplantation*) dan Diare

FMT banyak diteliti secara *biomedicine* dan klinis. FMT adalah transplantasi flora normal dari *feces* manusia normal ke traktus gastrointestinal pasien untuk membangun flora normal usus dengan fungsi yang normal untuk mengobati penyakit di dalam dan di luar usus pasien. Respon klinis FMT pada penyakit: *Clostridium difficile infection*, *inflammatory bowel disease*, diabetes, cancer, liver cirrhosis, dan brain diseases. Penelitian dengan hewan coba, tikus *colitis* di induksi *dextran sodium sulfate* (DSS), mikroorganisme *feces* dari donor normal (manusia sehat) akan mengurangi *colitis* dengan regulasi ekspresi gen pro-inflamasi, *antibacterial peptides* dan *mucins*. Penelitian lain membuktikan FMT meningkatkan jumlah bakteri normal di usus dan mengurangi bakteri patogen, juga memicu *mucosa* usus autofagi dan mengurangi kerusakan *barrier* usus karena *E. coli* K88. Efek terapi FMT memprogram ulang mikrobiota usus dan flora normal yang sehat untuk mencegah kolonisasi bakteri patogen. Mikrobiota usus langsung menghambat patogen diare bersamaan dengan menghasilkan sekret antibakteri yang menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Contoh: beberapa simbiosis bakteri dapat menghasilkan rantai pendek asam lemak (*short-chain fatty acids* (SCFAs), dapat mengubah pH untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Penelitian tentang mekanisme FMT masih terbatas sehingga perlu penelitian lebih lanjut. (Yunxia Li, 2021)



Gambar: Mikrobiota usus dan diare, jamur, virus, probiotik dan fecal microbiota transplantation (FMT)

Kesimpulan:

Probiotik tidak hanya mencegah pertumbuhan bakteri patogen tetapi juga meningkatkan kemampuan antipatogen melawan mikrobiota penyebab diare. Probiotik dan prebiotik dapat memperpendek durasi dan keparahan diare. Pencegahan diare dengan probiotik dan prebiotik yaitu mengurangi insiden reinfeksi diare. Dosis dan penggunaan probiotik masih perlu penelitian lebih lanjut.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih saya ucapkan kepada DR. dr Ayling Sanjaya dan dr. Jemima Lewi Santoso, Departemen Biomedik, dan departemen Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Panitia

Seminar Nasional COSMIC ke 3 yang telah memberikan kesempatan untuk berperan serta dalam seminar ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Camilleri., M. (2021). Human Intestinal Barrier: Effects of Stressors, Diet, Prebiotics, and Probiotics. *Clinical and Translational Gastroenterology*, 1-8.
- David Schnadower, K. J. (2021). Association Between Diarrhea Duration and Severity and Probiotic Efficacy in Children with Acute Gastroenteritis. *Am J Gastroenterol.* , 1523-1532.
- David Schnadower, R. E. (2020). Association between Age, Weight, and Dose and Clinical Response to Probiotics in Children with Acute Gastroenteritis. *The Journal of Nutrition Nutrition and Disease*, 65-72.
- Gianluca Ianiro, G. R. (2018). Bacillus clausii for the Treatment of Acute Diarrhea in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Nutrients* , 1-15.
- Guadalupe Gonzalez-Ochoa, L. K.-M.-G.-F.-G. (2017). Modulation of rotavirus severe gastroenteritis by the combination of probiotics and prebiotics. *Arch Microbiol*, 953–961.
- Islam, S. U. (2016). Clinical Uses of Probiotics. *Medicine*, 1-5.
- Iva Hojsak, V. F.-M. (2018). Guidance on the use of probiotics in clinical practice in children with selected clinical conditions and in specific vulnerable groups. *Acta Pædiatrica*, 927–937.
- Matjaž Homan, R. O. (2015). Are probiotics useful in Helicobacter pylori eradication? *World Journal of Gastroenterology*, 10644-10653.
- Valeria Agamennone, C. A. (2018). A practical guide for probiotics applied to the case of antibiotic-associated diarrhea in The Netherlands. *BMC Gastroenterology* , 1-12.
- Yunxia Li, S. X. (2021). Gut Microbiota and Diarrhea an updated review. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology* , 8.

Review

LITERATURE REVIEW: PERAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE BERDASARKAN CHATBOT DALAM MENINGKATKAN PROMOSI KESEHATAN

Kendra Callista Satyafebrianti¹, Alya Shofiyah Zahira¹, Putri Noviana Agustina¹,
Rafi Auliya Arbani¹, Muhammad Salsabeela Rusdi^{1*}

¹Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

*Email: m.salsabeela.rusdi.fk@upnjatim.ac.id

Abstrak

Latar belakang: Chatbot Artificial Intelligence merupakan suatu program teknologi yang memudahkan masyarakat untuk berinteraksi secara daring. Chatbot di dunia kesehatan diyakini dapat membantu instansi kesehatan dalam mempromosikan kesehatan melalui platform media sosial. Dengan hanya mengetik kata kunci, masyarakat dapat dengan mudah mendapatkan informasi kesehatan tanpa perlu berinteraksi langsung dengan tenaga kesehatan. Tujuan: Menganalisis peran Chatbot dalam dunia kedokteran, termasuk bentuk penerapannya dan efektivitas integrasinya dalam mendukung promosi Kesehatan. Metode: Penelitian ini menggunakan metode literature review dengan mengumpulkan data dari basis data seperti Scopus, PubMed, dan Google Scholar. Artikel yang digunakan ditulis dalam Bahasa Inggris dan Bahasa Indonesia serta disaring berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi, sehingga didapatkan 7 jurnal untuk di-review. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian artikel meliputi: "Artificial Intelligence Chatbot", "Chatbot in Medicine", dan "Artificial Intelligence in Health Promotion". Pencarian artikel dibatasi pada publikasi dalam 5 tahun terakhir. Hasil: Berdasarkan 7 penelitian, didapatkan Chatbot dalam dunia kesehatan dapat memudahkan instansi kesehatan untuk mempromosikan kesehatan dengan cara masyarakat hanya perlu mengetik kata kunci singkat melalui platform daring sehingga dapat dengan mudah didapatkan informasi kesehatan. Kesimpulan: Penggunaan AI, khususnya Chatbot dalam dunia kesehatan memiliki dampak yang cukup signifikan dan berpotensi mendominasi dalam penerapannya, sehingga promosi kesehatan dapat disebarkan ke seluruh golongan masyarakat.

Kata Kunci: Artificial Intelligence, Chatbot, Promosi Kesehatan

PENDAHULUAN

Artificial Intelligence (AI) merupakan teknis disiplin baru yang menggunakan teknologi komputer untuk meneliti dan mengembangkan suatu teori, metode, teknik, serta sistem aplikasi untuk percobaan, penyuluhan dan perluasan kecerdasan manusia. Konsep dari AI pertama kali muncul pada tahun 1950 melalui seorang ilmuwan bernama Alan Turing, yang dikenal sebagai "Father of Artificial Intelligence" atau Bapak Kecerdasan Buatan. Alan Turing mengembangkan *Turing Test* dan mendeskripsikan AI mirip dengan otak manusia, tetapi lebih kompleks (Liu *et al.*, 2021).

Artificial Intelligence (AI) chatbot, atau yang disebut juga dengan agen percakapan, menggunakan sistem dialog untuk memungkinkan percakapan bahasa alami dengan pengguna melalui ucapan, teks, atau keduanya. Didukung oleh pemrosesan bahasa alami dan infrastruktur komputasi awan, *chatbot AI* dapat berpartisipasi dalam berbagai hal, mulai dari percakapan terbatas (berbasis aturan) hingga percakapan tidak terbatas (menyerupai interaksi manusia). Penggunaan *chatbot AI* dalam sektor bisnis dan keuangan semakin meluas, namun penggunaannya dalam program modifikasi gaya hidup dan promosi kesehatan masih relatif terbatas (Oh *et al.*, 2021).

Chatbot berorientasi tugas dirancang untuk menyediakan opsi dalam memecahkan masalah tertentu, misalnya dengan menawarkan menu layanan kepada pelanggan, sedangkan

chatbot berorientasi percakapan dirancang untuk membangun hubungan yang dapat berlanjut seiring waktu. Kompleksitas *chatbot* bervariasi, mulai dari *chatbot* berbasis aturan yang meminta pengguna untuk memilih dari daftar pertanyaan yang telah disusun sebelumnya dan mengembalikan jawaban dari kumpulan respons yang telah ditentukan, hingga model yang digerakkan oleh kecerdasan buatan yang menggunakan pemrosesan bahasa alami untuk memahami pertanyaan pengguna, yang dimasukkan menggunakan teks bebas, dan menghasilkan respons yang bersifat asli. *Chatbot* hibrida dapat menggunakan elemen dari kedua pendekatan tersebut dan dapat berupa intervensi yang berdiri sendiri atau terintegrasi ke dalam aplikasi seluler, situs *web*, SMS, teknologi pintar, dan situs realitas virtual. *Input* pengguna biasanya dalam bentuk teks atau ucapan, sedangkan *output* yang dihasilkan oleh *chatbot* dapat berupa tulisan, lisan, atau visual. Berbeda dengan pencarian di *web*, jawaban yang diberikan sering kali bersifat percakapan dan hanya memberikan satu jawaban tanpa perlu melakukan penilaian dan penyaringan terhadap banyak kemungkinan jawaban (Dalton et al., 2022).

Dengan meningkatnya akses terhadap perangkat teknologi, seperti *smartphone* dan komputer serta internet, *chatbot* memiliki potensi untuk menyediakan informasi dan layanan terkait kesehatan yang mudah diakses, otonom, dan menarik yang dapat menjanjikan untuk intervensi yang difasilitasi oleh teknologi. Intervensi terapi digital dan *telehealth* yang ada, dengan komponen didaktik, memungkinkan penyedia layanan kesehatan untuk berkomunikasi dengan pasien melalui *platform* digital, seperti *email* dan panggilan video. *Chatbot* menawarkan fleksibilitas dukungan sesuai permintaan, dukungan dan konten yang dipersonalisasi, serta konektivitas yang konsisten (keberlanjutan) yang berkontribusi dalam mengatasi kekurangan layanan *telehealth*. Fleksibilitas percakapan secara keseluruhan yang ditawarkan oleh *chatbot* dalam hal berkomunikasi kapan saja dan dari mana saja memberikan ruang yang aman untuk memfasilitasi interaksi dengan pasien yang merasakan atau mengalami stigmatisasi saat mencari layanan perawatan kesehatan (Aggarwal et al., 2023).

Dalam dunia kesehatan, seringkali masyarakat mengalami keresahan mengenai pelayanan yang diberikan oleh tenaga kesehatan. Mulai dari prosesnya yang lama, waktu yang terbatas, dan juga para tenaga kesehatan yang tidak selalu dapat melayani selama 24 jam. *Artificial intelligence*, khususnya *Chatbot*, muncul sebagai salah satu alat yang dapat mengatasi permasalahan tersebut. *Chatbot* dapat memberikan jawaban secara cepat sesuai dengan kebutuhan Masyarakat, mempermudah serangkaian proses di dalamnya, serta dapat diakses kapan saja dan dimana saja selama 24 jam. Tinjauan literatur ini bertujuan untuk menganalisis peran *Chatbot* dalam dunia kedokteran, bentuk penerapannya, serta efektivitas integrasinya terhadap promosi kesehatan.

METODE

Tinjauan literatur ini dilakukan dengan menggunakan metode kriteria inklusi dan eksklusi Langkah pertama dalam melakukan tinjauan literatur ini adalah melakukan pencarian melalui sumber data elektronik, yaitu PubMed, Google Scholar, dan Scopus. *Keyword* yang digunakan untuk pencarian adalah *artificial intelligence*, *chatbot*, dan *health promotion*. Pencarian artikel dibatasi pada publikasi dalam 5 tahun terakhir (2019-2024). Sumber data yang digunakan berupa artikel dalam kategori *original article*, *full text*, *open access* dan bukan *systematic review* ataupun *literature review*. Pemilahan artikel didasarkan pada tujuan penulisan, yaitu untuk mengetahui peran *Artificial Intelligence (AI)*, khususnya *Chatbot* dalam meningkatkan promosi kesehatan.

Artikel yang digunakan merupakan artikel yang membahas mengenai peran *Artificial Intelligence (AI)*, terutama *Chatbot*, dalam meningkatkan promosi kesehatan. Dalam penelitian ini, penelusuran artikel dilakukan melalui judul dan abstrak untuk mengetahui pokok bahasan dari setiap artikel yang ditemui pada PubMed, Google Scholar, dan Scopus. Penelusuran kemudian dilanjutkan dengan membaca seluruh isi artikel sebagai penilaian studi kelayakan artikel. Artikel yang dipilih harus memenuhi kriteria inklusi berikut: 1) Penelitian dalam bahasa Inggris dan Bahasa Indonesia; 2) Merupakan penelitian lengkap; 3) Penelitian dipublikasikan mulai dari tahun 2019 sampai dengan 2024; 4) Penelitian yang dilakukan di bidang kesehatan; 5) Penelitian yang

menjelaskan mengenai peran artificial intelligence khususnya chatbot dalam promosi kesehatan. Sedangkan untuk kriteria eksklusi untuk pemilihan artikel yakni 1) Penelitian yang menjelaskan algoritma artificial intelligence dalam dunia kesehatan; 2) Merupakan *systematic review* atau *literature review*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelusuran jurnal yang telah sesuai dengan topik dan tujuan bahasan, berikut adalah perbandingan antar judul jurnal berdasarkan karakteristik studi yang dilakukan. Pembahasan berikut mencakup peran *chatbot* dalam promosi kesehatan, apa saja bentuk penerapannya, serta efektivitas integrasinya terhadap promosi kesehatan.

Tabel 1. Tabulasi Tinjauan Literatur

No	PENULIS DAN TAHUN	JUDUL	METODE PENELITIAN	HASIL
1.	Fakhriatul Falah dan Syamsidar Tahun 2021	Pengaruh Penerapan Aplikasi Chatbot Sebagai Media Informasi Online Terhadap Kepuasan Pengguna Layanan Kesehatan Primer Di Masa Pandemi Covid - 19	Peneliti menggunakan metode <i>pre-experimental design</i> dengan pendekatan <i>one shot case study</i> .	Berdasarkan penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa penggunaan aplikasi chatbot dinilai efektif dalam meningkatkan kepuasan pengguna dalam mengakses informasi kesehatan yang diberikan dari puskesmas. Persentase kepuasan pengguna terbagi menjadi 3 kategori, yakni - Tingkat kepuasan sangat tinggi sebesar 76,7 % - Tingkat kepuasan tinggi sebesar 16,7 % - Tingkat kepuasan sedang 6,7 %. Rata-rata skor <i>usability</i> adalah 89.9 (> 70), artinya tingkat kepuasan responden terkait kemanfaatan aplikasi berada pada rentang sangat tinggi sehingga menandakan aplikasi ini mudah digunakan oleh masyarakat. Namun kekurangan dari aplikasi ini belum menyediakan layanan informasi spesifik terkait resep obat sesuai jenis penyakit pasien dikarenakan perlu adanya perkembangan lebih lanjut.
2.	Tomomi Anan, MD; Shigeyuki Kajiki, MD, PhD; Hiroyuki	Effects of an Artificial Intelligence-Assisted Health	Peneliti menggunakan metode uji coba	Berdasarkan penelitian tersebut didapatkan hasil: 1. Terdapat perbedaan hasil persentase penurunan

- | | | |
|--|---|--|
| <p>Oka, MD, PhD;
Tomoko Fujii,
MD, PhD; Kayo
Kawamata, PT;
Koji Mori, MD,
PhD; Ko
Matsudaira,
MD, PhD
Tahun 2021</p> | <p>Program on two-armed,
Workers with terkontrol.
Neck/Shoulder
Pain/Stiffness and
Low Back Pain:
Randomized
Controlled Trial</p> | <p>acak, gejala parah pada kelompok
intervensi dan kelompok
control. Kelompok
intervensi mengalami
penurunan dari 77%
menjadi 33%. Kelompok
control mengalami
penurunan dari 76%
menjadi 67%.
2. Kelompok intervensi
menunjukkan perbaikan
yang signifikan dalam
tingkat keparahan
nyeri/kekakuan leher/bahu
dan nyeri punggung bawah
dibandingkan dengan
kelompok kontrol.
Penelitian ini
menunjukkan intervensi
program kesehatan berbasis
AI khususnya Chatbot
melalui aplikasi LINE
memberikan dampak
perubahan yang signifikan
terhadap para pekerja yang
seringkali mengalami nyeri
punggung dan sebagainya.
Selain itu, dengan adanya
chatbot ini masyarakat
dapat dengan mudah
mengakses dan
memanfaatkan informasi
kesehatan berbasis bukti
untuk perawatan kesehatan
mereka sendiri terutama
bagi pekerja yang tidak
memiliki waktu untuk
mengunjungi layanan
kesehatan.</p> |
|--|---|--|
-
3.

Rhiana Mills, BSc, MSc; Emily Rose Mangone, MSc, PhD; Neal Lesh, MPH, PhD; Diwakar Mohan, MBBS, MPH, MD, DrPH; Paula Baraitser, MBBS, MSc, MD Tahun 2023	Chatbots to Improve Sexual and Reproductive Health: Realist Synthesis	Peneliti menggunakan metode <i>Realist Synthesis</i> dengan acuan <i>RAMESES (Realist and Meta- Narrative Evidence Syntheses: Evolving Standards)</i>.	Berdasarkan penelitian tersebut didapatkan hasil: - Chatbot dapat Menyediakan Informasi dan Layanan SRH (Sexual and Reproductive Health) secara Anonim dan Tanpa adanya Penghakiman - Chatbots Dapat Memberikan Informasi Kompleks dengan Cara Responsif dan Komunikatif - Chatbots Dapat Meniru Pembagian Informasi
---	--	---	---

- SRH sebagai Bagian dari Interaksi Sosial, Misalnya, Pembagian Pesan Dengan Mitra dan Rekan
- Chatbots Dapat Mendukung Penyediaan Layanan 24/7 dengan Mengotomatiskan Beberapa Tugas
 - Chatbots Dapat Menindaklanjuti dengan Bantuan yang Dipersonalisasi mengenai Efek Samping dan Jawaban atas Pertanyaan dari Waktu ke Waktu
 - Chatbots Memberikan Dukungan Terbaik bagi Pengguna Saat Mereka Menghubungkan Pengguna ke Jaringan Layanan SRH yang Lebih Luas
4. Carmen Peuters, Laura Maenhout, Greet Cardon, Annick De Paepe, Ann DeSmet, Emelien Lauwerier, Kenji Leta and Geert Crombez Tahun 2024
- A mobile healthy lifestyle intervention to promote mental health in adolescence: a mixed-methods evaluation
- Peneliti menggunakan metode *two-armed cluster-controlled trial* dengan metode campuran dan evaluasi proses.
- Berdasarkan hasil penelitian tersebut didapatkan hasil:
- Hasil Positif: Intervensi tersebut menghasilkan peningkatan aktivitas fisik, pengurangan perilaku tidak aktif, dan peningkatan kualitas tidur, khususnya di kalangan remaja dengan pendidikan normal di sekolah.
 - Hasil Negatif: Meskipun ada beberapa perubahan perilaku positif yang dikaitkan dengan fitur-fitur seperti sistem penghargaan dan pemantauan diri, keterlibatan keseluruhan dengan aplikasi tersebut rendah, yang mengakibatkan rendahnya tingkat penggunaan aplikasi. Secara khusus, 48% peserta berhenti menggunakan aplikasi tersebut.

				Intervensi
				#LIFEGOALS ini membutuhkan dukungan lebih lanjut dan situasi atau kondisi yang memadai agar efektivitas penggunaannya lebih meningkat
5.	Magdalena Görtz, Kilian Baumgärtner, Tamara Schmid, Marc Muschko, Philipp Woessner, Axel Gerlach, Michael Byczkowski, Holger Sültmann, Stefan Duensing and Markus Hohenfellner Tahun 2023	An artificial intelligence-based chatbot for prostate cancer education: Design and patient evaluation study	Peneliti menggunakan metode kuisisioner dengan partisipan berjumlah 10 orang pria yang dicurigai mengidap kanker prostat.	Berdasarkan penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa 9 dari 10 orang partisipan memberikan responnya terhadap PROSCA (Prostate Cancer Chatbot). Dimana para partisipan tidak menunjukkan adanya keraguan terkait informasi pribadi mereka dalam mengakses PROSCA. Selain itu, 78% partisipan menyatakan bahwa mereka tidak memerlukan bantuan saat menggunakan PROSCA yang artinya chatbot ini sangat mudah untuk digunakan. Tidak hanya generasi muda, generasi tua pun juga ikut merasakan manfaat dari chatbot PROSCA ini. Delapan dari sembilan pasien menyatakan bahwa mereka telah memperoleh manfaat terkait pengetahuan mereka tentang PC melalui chatbot. Peneliti juga menyatakan dengan hasil tersebut, diharapkan chatbot dapat segera diterapkan dalam dunia kesehatan karena efektivitasnya yang mumpuni.
6.	Laura Maenhout, Carmen Peuters, Greet Cardon, Sofie Compernelle, Geert Crombez and Ann DeSmet Tahun 2021	Participatory Development and Pilot Testing of an Adolescent Health Promotion Chatbot	Penelitian ini menggunakan 3 metode, yakni: 1) a <i>qualitative focus group study</i> (n = 36), (2) <i>log data analysis</i> selama <i>pretesting</i> (n = 6) 3) a <i>mixed-method pilot testing</i> (n = 73).	Berdasarkan penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa anak remaja menginginkan chatbot yang sesuai dengan kehidupan pribadi dan budaya anak muda: chatbot yang tidak memperlakukan mereka dengan cara kekanak-kanakan, menggunakan bahasa anak muda

(misalnya, emoji), memiliki desain yang mirip dengan aplikasi pesan yang mereka ketahui dan sering gunakan, memungkinkan mereka untuk mengajukan pertanyaan tentang hal-hal yang relevan bagi mereka (juga tidak terkait kesehatan), dan merumuskan jawaban realistis dengan cara yang positif.

7.	Isaac A. Bernstein, BS; Youchen (Victor) Zhang, MS; Devendra Govil, BS; Iyad Majid; Robert T. Chang, MD; Yang Sun, MD, PhD; Ann Shue, MD; Jonathan C. Chou, MD; Emily Schehlein, MD; Karen L. Christopher, MD; Sylvia L. Groth, MD; Cassie Ludwig, MD, MS; Sophia Y. Wang, MD, MS Tahun 2023	Comparison of Ophthalmologist and Large Language Model Chatbot Responses to Online Patient Eye Care Questions	Peneliti menggunakan metode <i>cross-sectional study</i> dengan analisis data dan interpretasinya menggunakan <i>software</i> Phyton	Berdasarkan penelitian tersebut didapatkan hasil berupa jawaban yang diberikan antara dokter mata dengan chatbot terhadap pertanyaan pasien tentang oftalmologi tidak memiliki perbedaan yang begitu signifikan. Artinya, baik dokter mata maupun chatbot, mampu memberikan kualitas saran seputar oftalmologi yang sebanding untuk berbagai pertanyaan pasien, terlepas dari kerumitannya. Namun demikian, jawaban mana yang diberikan oleh dokter mata atau chatbot masih dapat dibedakan. Terkadang, jawaban chatbot juga masih terdapat kekeliruan, sehingga masih diperlukan perbaikan.
----	---	---	--	--

PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan oleh Falah, F., & Syamsidar, S. 2021 menekankan latar belakang penelitian pada penggunaan *chatbot* di masa pandemi COVID-19. Saat masa pandemi, banyak masyarakat yang enggan mengunjungi layanan kesehatan karena takut akan penyebaran virus COVID-19 sehingga terjadi keterbatasan informasi tentang kesehatan. Di sisi lain, penggunaan layanan digital mengalami peningkatan akibat adanya pandemi, dari sinilah didapatkan cara alternatif untuk mengatasi permasalahan masyarakat dalam mengakses informasi-informasi tentang layanan kesehatan, salah satunya melalui *chatbot* yang diterapkan dalam bentuk aplikasi berupa WhatsApp.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Anan, T., *et al.* 2021 menekankan masalah pada bagaimana efektivitas intervensi digital berupa *chatbot* kepada para pekerja yang memiliki masalah kesehatan pada punggung dan leher. Penerapan program kesehatan secara digital melalui *smartphone*, tablet, dan laptop relatif lebih murah dan mulai banyak diterima pada masa sekarang. Keuntungan ini dapat dijadikan solusi untuk mengatasi permasalahan kesehatan yang dialami oleh para pekerja yang memiliki jam kerja tinggi atau bagi mereka yang tidak memiliki waktu untuk berkunjung langsung ke layanan kesehatan. Salah satu bentuknya yaitu *chatbot* yang dalam

penelitian ini diterapkan dalam bentuk aplikasi LINE. Penekanan latar belakang ini juga memiliki motif yang sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Görtz, et al. 2023 dimana dalam penelitian tersebut yang membedakan hanyalah pada masalah kesehatan yang dipilih, yakni pasien dengan kecurigaan mengidap kanker prostat. Dalam penelitian ini, peneliti ingin melihat bagaimana pengetahuan pasien setelah diberikan intervensi *chatbot* berbasis aplikasi mandiri dengan nama PROSCA mengenai kanker prostat.

Adapun penelitian yang dilakukan Peuters, et al. 2024 dan Maenhout, et al. 2021 memiliki penekanan latar belakang yang mirip, yakni bagaimana intervensi digital seperti *chatbot* dapat berdampak dalam meningkatkan kesehatan mental para remaja. Pada penelitian yang dilakukan oleh Peuters, et al. 2024 menggunakan suatu aplikasi *chatbot* bernama #LIFEGOALS dan menggunakan latar belakang waktu pada saat pandemi COVID-19. Peneliti ingin melihat bagaimana kesehatan mental yang penting untuk dijaga terutama selama pandemi yang membatasi segala aktivitas sosial ini tetap terjaga melalui aplikasi #LIFEGOALS. Aspek yang sedikit membedakan antara kedua penelitian ini ada pada penelitian yang dilakukan oleh Maenhout, et al. 2021 yang lebih berfokus pada preferensi yang diinginkan oleh para remaja dalam menggunakan *chatbot*. Ketertarikan remaja mengenai informasi kesehatan utamanya dalam bentuk digital masih sangat kurang. Hal ini terjadi karena kemungkinan kurangnya interaksi yang mirip dengan interaksi langsung antar manusia sebagaimana mestinya. *Chatbot* merupakan salah satu solusi yang berpotensi dalam mengatasi masalah tersebut karena dapat menyediakan layanan interaksi seperti manusia dengan manusia. Namun, banyak remaja yang tidak konsisten dalam penggunaannya, sehingga peneliti ingin mengetahui apa yang menyebabkan hal tersebut dan media seperti apa yang diinginkan oleh para remaja dalam menggunakan *chatbot*.

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Mills, et al. 2023 menekankan peran *chatbot* dalam memberikan informasi yang responsif dan akurat, konseling, tautan ke produk dan layanan, atau pendamping dalam perjalanan SRH (*Sexual and Reproductive Health*). Masalah seksual dan reproduksi erat kaitannya dengan hal sensitive karena menyangkut privasi seseorang. Dari sini, peneliti ingin melihat bagaimana efektivitas *chatbot* dalam bidang kesehatan utamanya masalah kesehatan seksual dan reproduksi. Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Bernstein et al. 2023 yang menekankan penelitian pada analisis dari perbedaan jawaban yang diberikan oleh dokter mata dan *chatbot* dalam menjawab pertanyaan pasien tentang oftalmologi. *Chatbot* merupakan bentuk dari *artificial intelligence* yang didesain untuk memberikan jawaban secara cepat dan tepat bagi penggunaanya. Peneliti ingin mengevaluasi dan membandingkan bagaimana jawaban *chatbot* dalam menjawab pertanyaan dengan dokter secara nyata, khususnya di bidang oftalmologi. Penelitian ini juga satu-satunya yang memberikan perbandingan kemiripan antara *chatbot* dalam menjawab pertanyaan dari pasien dengan bagaimana para dokter menjawab.

Semua penelitian memberikan hasil yang positif tentang peran *chatbot* dalam mempromosikan kesehatan. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Falah, F., & Syamsidar, S. 2021 menunjukkan bahwa *chatbot* memiliki peran yang begitu signifikan dalam membantu masyarakat untuk mengakses layanan maupun informasi kesehatan terutama saat masa pandemi dimana masyarakat mengalami keterbatasan dalam beraktivitas sosial salah satunya seperti mengunjungi langsung layanan kesehatan. Selain itu, tingkat kepuasan yang tinggi sebesar 89.9 (> 70), mengindikasikan bahwa penggunaan *chatbot* ini sangat mudah untuk diakses bahkan bagi masyarakat umum. Pernyataan ini didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Görtz, et al. 2023 yang menyatakan bahwa para respondennya juga tidak memerlukan bantuan dalam menggunakan *chatbot* dan juga dapat diakses oleh generasi tua. Dalam penelitiannya juga disampaikan bahwa 8 dari 9 sampel yang diuji menyatakan mereka memperoleh manfaat terkait pengetahuan mereka tentang kanker prostat melalui *chatbot*. PROSCA, nama *chatbot* yang diteliti, memiliki cara kerja cukup dengan mengetikkan pertanyaan atau kata-kata tertentu tentang kanker prostat, maka *chatbot* ini akan langsung menjawab dengan penjelasan yang dapat dengan mudah untuk dipahami (Görtz et al., 2023). Informasi yang disampaikan oleh *chatbot* juga informatif dan dapat dipahami dengan jelas mulai dari kalangan usia muda hingga tua.

Peran *chatbot* juga dikemukakan dalam penelitian yang dilakukan oleh Anan, T., *et al.* (2021) bahwa dengan adanya *chatbot* para pekerja yang mengalami gangguan kesehatan punggung dan leher dapat meredakannya tanpa harus pergi ke tempat pelayanan kesehatan. Selain itu, *chatbot* yang dapat diakses kapan saja selama 24/7 ini memungkinkan para pekerja yang memiliki jam kerja tinggi tetap dapat memperhatikan kesehatan mereka. Penyampaian instruksi yang juga disertai media gambar semakin mempermudah penggunaanya dalam memahami dan melaksanakan apa yang harus dilakukan ketika mengalami permasalahan kesehatan. Dampak positif yang ditimbulkan dari peran *chatbot* dalam penelitian ini juga menunjukkan bahwa pada kelompok intervensi, proporsi peserta yang mengalami gejala berat menurun dari 77% (37/48) pada awal menjadi 33% (16/48) setelah intervensi (Anan *et al.*, 2021).

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Mills, *et al.* 2023 efektivitas pengintegrasian *chatbot* dalam dunia kesehatan dinilai cukup tinggi dikarenakan kelebihan yang dimiliki oleh bentuk teknologi ini. Di antaranya yaitu *chatbot* dapat menyediakan informasi yang diminta tanpa adanya penghakiman, *chatbot* dapat melayani selama 24/7 secara responsif dan informatif, *chatbot* dapat menghemat biaya karena tidak memerlukan waktu dan tempat secara langsung, *chatbot* dapat digunakan dengan mengunduh aplikasi atau melalui situs, dan *chatbot* dapat menyesuaikan alur percakapan dan pertanyaan berdasarkan respons pengguna.

Namun, dalam beberapa penelitian diatas masih ditemukan adanya kekurangan dalam pengintegrasian *chatbot* di dunia kesehatan. Salah satunya terdapat dalam penelitian yang dilakukan oleh Peuters, *et al.* 2024 yang menyatakan bahwa meskipun terdapat penurunan depresi yang signifikan terhadap para remaja dengan adanya *chatbot* berupa aplikasi bernama #LIFEGOALS, penggunaannya masih sangat minim. Di tengah penelitiannya, sebanyak 48% partisipan berhenti menggunakan aplikasi tersebut dikarenakan mereka merasa putus asa untuk terus menggunakan *chatbot* ketika *chatbot* tersebut gagal memberikan balasan yang berarti terhadap pesan mereka dan juga para remaja biasanya menunjukkan minat yang rendah terhadap perilaku kesehatan (Peuters *et al.*, 2024). Masalah ini dapat diatasi dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Maenhout, *et al.* 2021 yakni mengubah *chatbot* agar lebih sesuai dengan preferensi remaja seperti *chatbot* yang sesuai dengan kehidupan pribadi dan budaya anak muda seperti *chatbot* yang tidak memperlakukan mereka dengan cara kekanak-kanakan, menggunakan bahasa anak muda (misalnya emoji), memiliki desain yang mirip dengan aplikasi pesan yang mereka ketahui dan sering gunakan, memungkinkan mereka untuk mengajukan pertanyaan tentang hal-hal yang relevan bagi mereka seperti tidak selalu terkait dengan kesehatan, dan merumuskan jawaban realistis dengan cara yang positif (Maenhout *et al.*, 2021).

Selain itu, dalam penelitian yang dilakukan oleh Bernstein *et al.* 2023 menjelaskan bahwa jawaban yang diberikan oleh *chatbot* terkadang mengalami kekeliruan dalam isinya. Sebagai contoh dalam penelitian yang dilakukan oleh Bernstein *et al.* 2023, respons *chatbot* terhadap posting forum yang menjelaskan penyusutan mata setelah operasi katarak secara keliru menyatakan bahwa pengangkatan katarak dapat menyebabkan penurunan ukuran mata, sedangkan respons yang benar akan menjelaskan risiko ptosis setelah operasi katarak, yang mungkin membuat mata tampak lebih kecil tetapi tidak benar-benar mengecilkan mata (Bernstein *et al.*, 2023). Kekeliruan dalam *chatbot* ini menunjukkan bahwa *chatbot* mungkin mengalami gangguan sehingga menyampaikan informasi yang salah dalam respons mereka. Maka dari itu, masih diperlukan pengembangan dan pengujian lebih lanjut untuk meningkatkan efektivitas *chatbot* dalam perannya untuk mempromosikan kesehatan.

KESIMPULAN

Chatbot memiliki peran penting dalam mendukung promosi kesehatan dengan menyediakan informasi yang mudah diakses dan dipahami oleh masyarakat umum mulai dari pencegahan penyakit, gaya hidup sehat, hingga perawatan medis. *Chatbot* dapat memberikan saran yang disesuaikan dengan kebutuhan individu, seperti cara mengatasi nyeri punggung dan informasi tindak lanjut dalam menangani suatu masalah Kesehatan. Selain itu, *chatbot* juga dapat

mempermudah akses layanan kesehatan, seperti menjadwalkan janji temu atau mencari fasilitas medis terdekat cukup dengan mengetikkan kata-kata tertentu. Dengan akses layanan 24 jam setiap hari, *chatbot* mampu mengurangi biaya serta meningkatkan efisiensi, sehingga memungkinkan lebih banyak individu mendapatkan informasi kesehatan secara langsung tanpa harus bertemu dengan tenaga kesehatan. Namun demikian, tantangan seperti keterbatasan dalam memahami konteks percakapan, ketidaksesuaian preferensi bagi kelompok tertentu, serta kurangnya keterampilan dalam memanfaatkan teknologi perlu diatasi untuk meningkatkan efektivitas penggunaan *chatbot*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami tujukan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang telah memberi kesempatan untuk penulisan jurnal ini, tak lupa juga dari jajaran dosen, tenaga kependidikan maupun mahasiswa yang berpartisipasi membantu kelancaran penulisan jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aggarwal, A., Tam, C. C., Wu, D., Li, X., & Qiao, S. (2023). Artificial Intelligence–Based Chatbots for Promoting Health Behavioral Changes: Systematic Review. *Journal of Medical Internet Research*, 25, e40789. <https://doi.org/10.2196/40789>
- Anan, T., Kajiki, S., Oka, H., Fujii, T., Kawamata, K., Mori, K., & Matsudaira, K. (2021). Effects of an Artificial Intelligence–Assisted Health Program on Workers With Neck/Shoulder Pain/Stiffness and Low Back Pain: Randomized Controlled Trial. *JMIR MHealth and UHealth*, 9(9), e27535. <https://doi.org/10.2196/27535>
- Bernstein, I. A., Zhang, Y. (Victor), Govil, D., Majid, I., Chang, R. T., Sun, Y., Shue, A., Chou, J. C., Schehlein, E., Christopher, K. L., Groth, S. L., Ludwig, C., & Wang, S. Y. (2023). Comparison of Ophthalmologist and Large Language Model Chatbot Responses to Online Patient Eye Care Questions. *JAMA Network Open*, 6(8), e2330320. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.30320>
- Dalton, J., Fischer, S., Owoicho, P., Radlinski, F., Rossetto, F., Trippas, J. R., & Zamani, H. (2022). Conversational Information Seeking. *Proceedings of the 45th International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval*, 3455–3458. <https://doi.org/10.1145/3477495.3532678>
- Falah, F., & Syamsidar, S. (2021). PENGARUH PENERAPAN APLIKASI CHATBOT SEBAGAI MEDIA INFORMASI ONLINE TERHADAP KEPUASAN PENGGUNA LAYANAN KESEHATAN PRIMER DI MASA PANDEMIK COVID - 19. *Bina Generasi: Jurnal Kesehatan*, 12(2), 18–23. <https://doi.org/10.35907/bgjk.v12i2.182>
- Görtz, M., Baumgärtner, K., Schmid, T., Muschko, M., Woessner, P., Gerlach, A., Byczkowski, M., Sültmann, H., Duensing, S., & Hohenfellner, M. (2023). An artificial intelligence-based chatbot for prostate cancer education: Design and patient evaluation study. *DIGITAL HEALTH*, 9. <https://doi.org/10.1177/20552076231173304>
- Liu, P., Lu, L., Zhang, J., Huo, T., Liu, S., & Ye, Z. (2021). Application of Artificial Intelligence in Medicine: An Overview. *Current Medical Science*, 41(6), 1105–1115. <https://doi.org/10.1007/s11596-021-2474-3>
- Maenhout, L., Peuters, C., Cardon, G., Compennolle, S., Crombez, G., & DeSmet, A. (2021). Participatory Development and Pilot Testing of an Adolescent Health Promotion Chatbot. *Frontiers in Public Health*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.724779>
- Mills, R., Mangone, E. R., Lesh, N., Mohan, D., & Baraitser, P. (2023). Chatbots to Improve Sexual and Reproductive Health: Realist Synthesis. *Journal of Medical Internet Research*, 25, e46761. <https://doi.org/10.2196/46761>

- Oh, Y. J., Zhang, J., Fang, M.-L., & Fukuoka, Y. (2021). A systematic review of artificial intelligence chatbots for promoting physical activity, healthy diet, and weight loss. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 18(1), 160. <https://doi.org/10.1186/s12966-021-01224-6>
- Peuters, C., Maenhout, L., Cardon, G., De Paepe, A., DeSmet, A., Lauwerier, E., Leta, K., & Crombez, G. (2024). A mobile healthy lifestyle intervention to promote mental health in adolescence: a mixed-methods evaluation. *BMC Public Health*, 24(1), 44. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-17260-9>

Review

PERAN DOKTER DALAM MENINGKATKAN LITERASI KESEHATAN MASARAKAT MELALUI ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Rafi Auliya Arbani¹, Alya Shofiyah Zahira¹, Kendra Callista Satyafebrianti¹, Putri Noviana
Agustina¹, Fara Disa Durry^{1*}

¹Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

*Email: faradisa.fk@upnjatim.ac.id

Abstrak

Latar belakang: Dalam beberapa tahun terakhir, teknologi Artificial Intelligence telah menunjukkan potensi besar dalam bidang kesehatan, mulai dari diagnosis penyakit hingga personalisasi pengobatan. Penggunaan AI dalam literasi kesehatan dapat mencakup berbagai aspek, seperti pembuatan konten edukasi kesehatan yang dipersonalisasi, analisis tren kesehatan populasi untuk mengidentifikasi kebutuhan edukasi, serta penggunaan chatbot dan aplikasi mobile untuk memberikan informasi kesehatan. Dokter dengan dukungan Artificial Intelligence, dapat menjadi agen perubahan dalam masyarakat untuk membantu meningkatkan literasi kesehatan. Tujuan: Kajian literatur ini untuk menelusuri peran kecerdasan buatan dalam dunia kedokteran serta manfaatnya bagi Tenaga Kesehatan terkait edukasi Kesehatan pada masyarakat. Metode: Metode yang digunakan adalah literature review yang berfokus pada jurnal terkait dengan penggunaan Artificial Intelligence dalam dunia Kesehatan khususnya dalam Kesehatan Masyarakat sehingga diperoleh hasil sebanyak 5 jurnal dengan 2 jurnal berbahasa Indonesia dan 3 jurnal berbahasa Inggris. Hasil: Berdasarkan 5 penelitian yang ditelaah diperoleh hasil bahwa Kecerdasan Buatan mempunyai manfaat yang besar dalam membantu tenaga Kesehatan. Dokter yang menggunakan chatbot dapat secara efektif menyediakan informasi yang lebih relevan dan mudah dipahami oleh masyarakat, sehingga meningkatkan literasi Kesehatan. Kesimpulan: Kajian literatur ini menunjukkan bahwa pemanfaatan Artificial Intelligence oleh dokter memiliki potensi besar untuk meningkatkan literasi kesehatan masyarakat dan mendorong perilaku kesehatan yang baik.

Kata Kunci: Kecerdasan Buatan, Artificial Intelligence, Kesehatan Masyarakat, Edukasi Kesehatan

PENDAHULUAN

Literasi kesehatan menjadi aspek penting dalam upaya meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Pemahaman yang baik tentang informasi kesehatan memungkinkan individu untuk membuat keputusan yang tepat terkait kesejahteraan mereka, termasuk dalam pencegahan penyakit, pengobatan, serta pengelolaan kondisi kesehatan kronis. Sayangnya, di berbagai negara, khususnya di kawasan berkembang, rendahnya tingkat literasi kesehatan masih menjadi tantangan besar. Faktor-faktor seperti keterbatasan pendidikan, akses yang minim terhadap layanan kesehatan, dan kendala sosial budaya turut berkontribusi pada rendahnya pemahaman masyarakat tentang Kesehatan (Kitsios *et al.*, 2023). Rendahnya literasi kesehatan berdampak langsung pada peningkatan prevalensi penyakit yang sebenarnya dapat dicegah, serta keterbatasan masyarakat dalam memanfaatkan layanan kesehatan secara optimal. Sebagai contoh, banyak individu dengan literasi kesehatan rendah gagal mengikuti petunjuk medis dengan benar atau memahami pentingnya deteksi dini penyakit. Hal ini pada akhirnya meningkatkan beban penyakit di masyarakat dan menambah tekanan pada sistem Kesehatan (Athallah, 2023).

Dalam beberapa dekade terakhir, kemajuan teknologi, khususnya kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*), telah membuka peluang baru dalam meningkatkan literasi kesehatan masyarakat. *Artificial Intelligence* tidak hanya mempermudah akses informasi kesehatan, tetapi juga mampu menyajikan informasi tersebut secara personal dan adaptif sesuai kebutuhan pengguna. Teknologi ini telah diterapkan dalam berbagai layanan, seperti *chatbot* kesehatan, aplikasi konsultasi medis, dan alat diagnostik berbasis data, yang secara langsung dapat meningkatkan pemahaman dan perilaku Kesehatan Masyarakat (Yekaterina, 2024).

Aplikasi seperti Halodoc di Indonesia dan *Babylon Health* di Inggris menjadi contoh nyata bagaimana *AI* digunakan untuk meningkatkan interaksi antara dokter dan pasien. Halodoc, misalnya, memberikan akses mudah bagi pasien untuk berkonsultasi dengan dokter, mendapatkan resep, dan memahami kondisi kesehatannya. Sementara itu, *Babylon Health* menggunakan *AI* untuk membantu dokter dalam melakukan diagnosis dini dan memberikan rekomendasi medis berbasis bukti yang relevan dengan kebutuhan spesifik pasien. Implementasi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi layanan, tetapi juga membantu masyarakat memahami informasi kesehatan yang kompleks dengan cara yang lebih sederhana (Yekaterina, 2024).

Penggunaan teknologi kecerdasan buatan dapat memberikan pengaruh yang besar dalam memberikan edukasi Kesehatan dan menambah literasi Kesehatan Masyarakat. Mulai dari penggunaan *chatbot* dalam edukasi ibu hamil, penggunaan aplikasi berbasis chatbot untuk terapi dalam bentuk Latihan mandiri bagi pasien pekerja dengan gejala *musculoskeletal* hingga penggunaan *AI* dengan basis *mobile phone* dalam mengontrol diet pada penderita diabetes militus. Hal yang sama juga dilakukan pada penderita hipertensi melalui video *Artificial Intelligence* yang berisi edukasi pengetahuan kepatuhan minum obat bagi penderita hipertensi tersebut.

Selain manfaatnya, penerapan *AI* dalam literasi kesehatan juga menghadapi sejumlah tantangan. Salah satunya adalah kesenjangan digital yang menghalangi akses masyarakat yang tidak memiliki perangkat atau konektivitas internet yang memadai. Selain itu, kekhawatiran tentang privasi data pasien menjadi isu yang harus dikelola dengan hati-hati, mengingat volume besar data kesehatan yang dikumpulkan dan dianalisis oleh sistem berbasis *AI*. Regulasi yang ketat dan kerangka kerja etika diperlukan untuk memastikan bahwa teknologi ini digunakan secara bertanggung jawab dan sesuai dengan prinsip-prinsip keamanan pasien (Teng *et al.*, 2022).

Penerapan *Artificial Intelligence (AI)* dalam literasi kesehatan membawa banyak manfaat, namun juga dihadapkan pada berbagai tantangan. Salah satu tantangan utama adalah kesenjangan digital, yang menghambat akses bagi masyarakat yang tidak memiliki perangkat atau konektivitas internet yang memadai. Selain itu, isu privasi data pasien menjadi perhatian serius, mengingat banyaknya data kesehatan yang dikumpulkan dan dianalisis oleh sistem berbasis *AI*. Oleh karena itu, diperlukan regulasi yang ketat dan kerangka kerja etika untuk memastikan penggunaan teknologi ini dilakukan secara bertanggung jawab dan sesuai dengan prinsip-prinsip keamanan pasien. Tinjauan literatur ini bertujuan untuk mengkaji peran kecerdasan buatan dalam membantu dokter untuk memberikan edukasi kesehatan kepada pasien. Tidak hanya itu, dokter dengan bantuan *chatbot AI* dapat memberikan pelayanan terapi secara maksimal dan mandiri bagi pasien dalam pekerjaan sehari-harinya.

METODE PENELITIAN

Tinjauan literatur ini menggunakan metode studi literatur dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang bertujuan untuk mengeksplorasi dan menganalisis penggunaan *Artificial Intelligence (AI)* dalam dunia kesehatan, khususnya yang berkaitan dengan kesehatan masyarakat. Metode ini dilakukan melalui tahapan pencarian, seleksi, dan analisis kritis terhadap sumber-sumber akademik yang relevan. Pencarian sistematis menggunakan mesin pencari akademik seperti Google Scholar, PubMed, dan portal jurnal Internasional seperti Scopus. Kata kunci yang digunakan meliputi "*Artificial Intelligence* dalam kesehatan Masyarakat," "Kecerdasan Buatan dan literasi Kesehatan," serta kombinasi lainnya dalam bahasa Indonesia dan Inggris. Pencarian difokuskan pada artikel yang dipublikasikan dalam rentang waktu lima tahun terakhir (2019 hingga 2024) untuk memastikan

bahwa data yang digunakan relevan dengan perkembangan terkini di bidang teknologi kesehatan. Sebanyak lima artikel ilmiah berhasil diidentifikasi sebagai sumber utama dengan dua jurnal nasional yang membahas edukasi *chatbot* dalam lingkup lokal dan tiga jurnal internasional yang membahas penggunaan kecerdasan buatan dalam terapi Kesehatan pasien. Tahap selanjutnya dilakukan dengan membaca keseluruhan isi artikel untuk menilai relevansi dan kualitas studi. Artikel yang dipilih memenuhi kriteria inklusi berikut: (1) ditulis dalam bahasa Inggris atau Indonesia; (2) merupakan penelitian yang lengkap; (3) diterbitkan antara tahun 2019 hingga 2024; (4) terkait dengan bidang kesehatan; (5) membahas peran *artificial intelligence*, khususnya *chatbot*, dalam Edukasi Kesehatan dan ; (6) Merupakan *original research*. Sementara itu, kriteria eksklusi yang mencakup: (1) penelitian yang hanya membahas algoritma *artificial intelligence* di bidang kesehatan; dan (2) artikel berupa tinjauan sistematis atau *literature review*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Tabulasi Tinjauan Literatur

PENULIS TAHUN	DAN	JUDUL	METODE PENELITIAN	HASIL
Cindy Novitasari Rahayu , Mizam Ari Kurniyanti , Ahmad Guntur Alfianto Tahun 2024		Efektifitas Edukasi Video AI (<i>Artificial Intelligence</i>) Terhadap Pengetahuan Dalam Kepatuhan Minum Obat Hipertensi	Metode penelitian kuantitatif dengan rancangan penelitian Pre eksperimen	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Video AI yang berisi edukasi pengetahuan minum obat bagi penderita lansia hipertensi mampu secara signifikan meningkatkan kepatuhan minum obat bagi penderita tersebut. Penelitian dilakukan pada 30 responden lansia hipertensi berusia 60-80 tahun yang dipilih menggunakan teknik <i>purposive sampling</i> . Kondisi sebelum diberikan video edukasi AI (<i>Artificial Intelligence</i>) lansia tidak paham akan pengetahuan dalam kepatuhan minum obatnya, sehingga pada waktu penelitian didapatkan hasil masih banyak responden yang tidak mengetahui pengetahuan dalam kepatuhan minum obat. Hasil Rata-rata Pengetahuan: • Sebelum intervensi: Rata-rata 3.06 (minimum 1, maksimum 6, std. deviasi 1.230). • Sesudah intervensi: Rata-rata 5.46 (minimum 3, maksimum 8, std. deviasi 1.252). • Uji t-test menunjukkan p-value 0,000 (<0.05), yang menunjukkan adanya efektivitas signifikan dari video edukasi AI terhadap pengetahuan dalam kepatuhan minum obat Dengan adanya video edukasi AI ini pengetahuan tentang kepatuhan minum obat dari responden

			menunjukkan peningkatan yang signifikan.
Andi Muh Asrul Irawan, Putri Cholidhazia, Titik Koiriyah, Khalda Rahmah Orchidhea, Kyla Denaneer, Harna	Efektivitas <i>Chatbot</i> sebagai Media Edukasi untuk Meningkatkan Pengetahuan dan Sikap Ibu Hamil terkait Gizi dan Anemia Gizi	Desain eksperimental <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i>	Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas <i>chatbot</i> sebagai alat edukasi yang dapat meningkatkan pengetahuan dan sikap tentang gizi dan anemia gizi. Metode yang digunakan adalah desain penelitian eksperimental <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> dengan sampel 30 wanita, yang terdiri dari ibu hamil. Dalam penelitian ditemukan bahwa ada peningkatan pengetahuan yang signifikan tentang gizi dan anemia gizi setelah intervensi <i>chatbot</i>. Sebelum intervensi: Rata-rata skor pengetahuan = 9.67. Setelah intervensi: Rata-rata skor pengetahuan = 10,93. Terjadi Peningkatan signifikan: $p = 0.01$. Temuan ini menegaskan bahwa <i>chatbot</i> dapat menjadi alat edukasi yang efektif. Penggunaan <i>chatbot</i> sebagai alat edukasi gizi untuk ibu hamil memiliki dampak signifikan dalam meningkatkan pengetahuan mereka tentang gizi dan bagaimana cara mengatasi anemia gizi. Meskipun tidak ada peningkatan signifikan dalam sikap responden setelah intervensi, peningkatan pengetahuan yang signifikan menunjukkan bahwa <i>chatbot</i> efektif sebagai alat edukasi. • Sebelum intervensi: Rata-rata skor sikap = 36.57. • Setelah intervensi: Rata-rata skor sikap = 37.2. • Peningkatan tidak signifikan: $p = 0.32$.
Tomomi Anan, MD; Shigeyuki Kajiki, MD, PhD; Hiroyuki Oka, MD, PhD; Tomoko Fujii, MD, PhD; Kayo Kawamata, PT; Koji Mori, MD, PhD; Ko Matsudaira, MD, PhD,	Effects of an Artificial Intelligence-Assisted Health Program on Workers With Neck/Shoulder Pain/Stiffness and Low Back Pain: Randomized Controlled Trial	<i>Randomized Controlled Trial</i> (RCT)	Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi efek dari program kesehatan menggunakan (AI) terhadap pekerja yang mengalami nyeri leher/bahu dan nyeri punggung bawah. Penelitian ini menunjukkan potensi AI dalam mengelola nyeri kronis melalui latihan yang meliputi peregangan dan <i>mindfulness</i>. Dalam studi ini, program kesehatan AI yang disampaikan melalui aplikasi pesan
Tahun 2023			
Tahun 2021			

seluler berlangsung selama 12 minggu dan ditujukan untuk meningkatkan gejala *musculoskeletal*, khususnya kekakuan leher dan bahu serta nyeri punggung bawah, di antara pekerja yang bekerja di lingkungan yang intensif komputer. Hasil intervensi menunjukkan hasil positif, meskipun ada kekhawatiran bahwa kepatuhan terhadap program latihan mungkin menurun setelah intervensi selesai, dan efek jangka panjang masih belum pasti. Beberapa keterbatasan yang diidentifikasi termasuk kurangnya data tentang riwayat medis peserta dan faktor pengganggu potensial, serta tingkat dropout sebelum intervensi.

Berikut adalah poin-poin kunci dari hasil penelitian:

- Dalam penelitian ini, ditetapkan 2 jenis hasil. Yang pertama adalah penilaian subjektif dari tingkat rasa sakit pada skala 1 sampai 5, ini termasuk penilaian subjektif dari leher/bahu kekakuan/nyeri dan nyeri punggung bawah pada awal dan setelah 12 minggu. Skor 4 atau lebih didefinisikan sebagai nyeri yang parah. Yang kedua adalah penilaian subjektif apakah ada perbaikan. Para peserta diminta untuk menilai secara subjektif apakah rasa sakit mereka membaik setelah 12 minggu; mereka memilih dari pilihan berikut: membaik, sedikit membaik, tidak berubah, sedikit lebih buruk, dan lebih buruk.
- Peserta dalam kelompok intervensi menerima instruksi latihan harian melalui chatbot dan melakukan latihan singkat (1 menit) setiap hari.
- Kelompok intervensi menunjukkan perbaikan signifikan dalam tingkat nyeri dan penilaian subjektif terhadap perbaikan gejala dibandingkan dengan kelompok kontrol.
- Tingkat kepatuhan terhadap program latihan di kelompok intervensi sangat tinggi, mencapai 92%.

Avishek Choudhury
dan Onus Asan,
Tahun 2022

Impact of
Accountability,
training, and human
factors on the use of
artificial intelligence
in healthcare:
Exploring the
perceptions of
healthcare
practitioners in the
US.

Survey
Structured

Semi-

Penelitian ini menunjukkan bahwa pelatihan yang memadai memainkan peran penting dalam membentuk pandangan positif terhadap teknologi AI. Dengan pelatihan yang tepat, klinisi dapat memahami potensi AI secara lebih mendalam, sehingga mengurangi kekhawatiran mereka terhadap risiko yang mungkin timbul. Pelatihan juga meningkatkan ekspektasi kinerja AI, terutama dalam membantu pengambilan keputusan klinis yang kompleks sehingga didapatkan hasil sebagai berikut.

- Penggunaan AI: Dari 265 praktisi kesehatan yang disurvei, 45 (17%) telah menggunakan AI dalam praktik mereka .
- Tantangan Pembelajaran: 31% dari pengguna AI merasa kesulitan untuk belajar dan memahami teknologi AI yang mereka gunakan .
- Keterbatasan *Output* AI: 9% dari pengguna AI menganggap bahwa *output* yang dihasilkan oleh AI tidak memiliki makna klinis yang cukup.
- Kebutuhan Pengetahuan: 38% dari pengguna merasa bahwa pemahaman yang kuat tentang AI diperlukan untuk dapat menggunakan teknologi ini dengan efektif.
- Preferensi Penggunaan AI: Mayoritas praktisi (47%) ingin AI membantu mereka dalam mencatat catatan klinis, dan 29% ingin AI digunakan untuk mengidentifikasi pasien berisiko tinggi.
- Keinginan untuk Protokol: 58% responden menyarankan agar badan pengatur mengembangkan protokol yang diperlukan untuk penggunaan AI dalam klinis.
- Tanggung Jawab Bersama: 44% responden menunjukkan keinginan untuk berbagi tanggung jawab dengan sistem AI dalam pengambilan keputusan klinis.
- Persepsi Biaya: 38% praktisi menganggap AI sebagai teknologi

yang mahal, yang dapat menjadi penghalang untuk adopsi lebih lanjut.

- Kekhawatiran Efektivitas: 34% responden tidak yakin apakah AI akan berfungsi secara efektif dalam pengaturan klinis

Meskipun memiliki manfaat, kepercayaan terhadap AI tidak terlepas dari persepsi risiko yang dirasakan. Sebagian besar klinisi merasa khawatir akan konsekuensi negatif dari kesalahan yang mungkin terjadi akibat rekomendasi AI. Rasa skeptis ini menunjukkan pentingnya transparansi dalam algoritma AI dan perlunya regulasi yang dapat menjamin keamanan penggunaannya di dunia medis.

Yibo Wu, Hewei Min, Mingzi Li , Yuhui Shi , Aijuan Ma , Yumei Han , Yadi Gan , Xiaohui Guo ⁶ and Xinying Sun, Tahun 2023	Effect of Artificial Intelligence-based Health Education Accurately Linking System (AI-HEALS) for Type 2 diabetes self-management: protocol for a mixed-methods study	<i>Nested mixed-method study</i>	Penelitian ini menguji peran teknologi AI yang diwujudkan melalui aplikasi pada telepon genggam pada penderita diabetes melitus type 2 (T2DM). Dimana aplikasi yang digunakan berupa edukasi kesehatan berbasis AI atau <i>Artificial Intelligence-Based Health Education Accurately Linking System (AI-HEALS)</i> dengan edukasi pada aplikasi ini diharapkan penderita T2DM dapat mengembangkan kemampuan untuk mengelola dan mengontrol gula darah secara mandiri. Penelitian ini dilakukan di Beijing, China pada pasien T2DM dengan kisaran usia 18-75 tahun. Responden juga menerima <i>Standard Diabetes Primary Care (SDPC)</i> selain <i>AI-HEALS</i> selama 3 bulan. Aplikasi <i>AI-HEALS</i> dioperasikan dalam WeChat salah satu aplikasi yang sangat populer di China. Dalam aplikasi <i>AI-HEALS</i> ini juga termasuk KBQA sebuah system berisi data monitoring indikator psikologi dan gaya hidup pasien, pengingat pengobatan serta monitoring kadar gula darah penderita. Sistem KBQA ini merupakan teknologi yang efektif dan cukup murah bagi edukasi Kesehatan Masyarakat namun belum digunakan secara luas digunakan sebagai intervensi pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2
---	---	----------------------------------	--

PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan oleh Rahayu, *et al.*, 2021 ini mengevaluasi efektivitas video edukasi berbasis kecerdasan buatan (*AI*) dalam meningkatkan pengetahuan lansia tentang kepatuhan minum obat hipertensi. Hasil menunjukkan bahwa rata-rata skor pengetahuan responden meningkat secara signifikan dari 3.06 sebelum intervensi menjadi 5.46 setelah intervensi, dengan uji t-test menghasilkan p-value 0.000 yang menunjukkan signifikansi statistik (Rahayu *et al.*, 2024). Video edukasi terbukti lebih menarik dan efektif dibandingkan metode tradisional, sehingga meningkatkan pemahaman dan kepatuhan pasien terhadap pengobatan. Penelitian ini menekankan pentingnya pendidikan kesehatan yang disesuaikan dengan karakteristik demografis pasien untuk mencapai hasil yang optimal dalam pengelolaan hipertensi di kalangan lansia.

Hasil penelitian evaluasi pengaruh intervensi *chatbot* yang dilakukan oleh Andi, *et al.*, 2023 pada ibu hamil bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas intervensi *chatbot* sebagai alat pendidikan dalam meningkatkan pengetahuan dan sikap ibu hamil mengenai gizi dan anemia gizi. Dalam studi ini, melibatkan 30 ibu hamil berusia 18-25 tahun, peneliti menggunakan desain eksperimen *pre-and post-test* untuk mengukur perubahan pengetahuan dan sikap responden sebelum dan setelah intervensi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum intervensi, 40% responden memiliki pengetahuan yang rendah, dan 6.7% menunjukkan sikap negatif terhadap gizi dan anemia. Setelah intervensi menggunakan *chatbot*, terdapat peningkatan signifikan dalam pengetahuan responden, dengan rata-rata skor meningkat dari 9.6 menjadi 10.9. Namun, perubahan sikap responden hanya meningkat sedikit dari 35.6 menjadi 37.2, yang tidak signifikan secara statistik (Ibu & Gizi, 2023). Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa *chatbot* efektif dalam meningkatkan pengetahuan tentang gizi dan anemia di kalangan ibu hamil. Meskipun pengetahuan meningkat secara signifikan, perubahan sikap tidak menunjukkan hasil yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan pengetahuan tidak selalu diikuti dengan perubahan sikap yang signifikan.

Penelitian yang dilakukan oleh Anan, *et al.*, 2021 secara keseluruhan menyoroti potensi penerapan teknologi *AI* pada intervensi kesehatan digital dalam meningkatkan kesehatan pekerja yang mengalami nyeri *musculoskeletal*. Program edukasi kesehatan digital ini merupakan aplikasi latihan mandiri sebagai terapi terhadap gejala *musculoskeletal*. Dengan program berbasis *AI* ini dapat meningkatkan kepatuhan terhadap latihan dalam mengurangi gejala *musculoskeletal* dengan Tingkat kepatuhan yang mencapai 92% (Anan *et al.*, 2021). Meskipun hasil yang didapatkan cukup bagus dan signifikan penelitian lebih lanjut tetap masih diperlukan untuk memahami elemen-elemen spesifik yang berkontribusi pada keberhasilan intervensi. Penelitian mengidentifikasi beberapa keterbatasan, termasuk kurangnya data tentang riwayat medis peserta dan faktor pengganggu potensial, serta tingkat *dropout* sebelum intervensi.

Jurnal yang diteliti oleh Wu, *et al.*, 2023 mengeksplorasi implementasi sistem pendidikan kesehatan berbasis kecerdasan buatan (*AI*) untuk manajemen Diabetes Melitus Tipe 2 (T2DM) melalui teknologi kesehatan mobile (*mHealth*). Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan manajemen diri pasien dengan menyediakan umpan balik waktu nyata mengenai berbagai metrik kesehatan melalui sistem tanya jawab berbasis pengetahuan (KBQA). Intervensi ini yang dikenal sebagai "PKU Diabetes Butler," mencakup berbagai fitur seperti pengingat obat, pemantauan indikator fisiologis, dan pesan yang dipersonalisasi untuk mendukung perilaku manajemen diabetes yang lebih baik (Wu *et al.*, 2023). Desain penelitian ini adalah *cluster-randomized controlled trial* yang dilakukan di 40-45 pusat kesehatan di Beijing, China, melibatkan peserta berusia 18-75 tahun. Peserta dibagi menjadi dua kelompok: satu kelompok menerima perawatan diabetes standar, sedangkan kelompok lainnya mendapatkan perawatan standar ditambah intervensi *AI* selama tiga bulan. Hasil utama yang diukur adalah perubahan kadar HbA1c dari batas normal, sementara hasil sekunder mencakup perubahan dalam perilaku manajemen diri dan literasi kesehatan.

Edukasi menggunakan *chatbot* dalam konteks sebuah aplikasi berbasis *Artificial Intelligence* juga dilakukan oleh Eric septian & Nurul hikmah, 2024 dimana penelitian mereka menjelaskan mengenai penggunaan *ChatGPT* dalam mengedukasi pasien diabetes melalui sistem diet makanannya. Juga penerapan teknologi *AI* dalam hal ini *ChatGPT* dalam pemantauan pasien

diabetes tersebut. Namun di lain sisi artikel ini juga memaparkan bahwa tantangan penggunaan teknologi AI juga ada yaitu faktor ketergantungan terhadap teknologi dan keterbatasan sarana bagi pasien yang jauh dari jangkauan teknologi (Prawira & Hikmah, 2024). Karena bagaimanapun peran dokter yang berhadapan langsung dengan pasien tidak dapat digantikan perannya oleh teknologi AI melainkan teknologi ini hanya merupakan alat untuk kecepatan dan efisiensi pelayanan kesehatan bagi masyarakat.

Pada hasil penelitian Avishek Choudhury & Onus Asan, 2022 yang membahas tentang pelatihan tenaga Kesehatan dalam penggunaan AI didapatkan hasil sebanyak 17% responden yang pernah menggunakan *chatbot* AI dalam praktik klinis, dengan banyak yang merasa tidak familiar dengan teknologi ini serta Sekitar 28% peserta melihat AI sebagai alat yang berharga untuk meningkatkan tugas klinis dan pengambilan keputusan, meskipun skeptisisme tetap ada mengenai efektivitas dan integrasi AI dalam alur kerja (Choudhury & Asan, 2022). Praktisi kesehatan mengungkapkan kekhawatiran terkait kurangnya protokol, akuntabilitas, efek "*black box*", dan potensi bahaya bagi pasien. Kurangnya akuntabilitas untuk sistem AI menjadi hambatan utama dalam adopsi, dengan praktisi ragu untuk menggunakan AI karena takut akan tanggung jawab terhadap hasil pasien. Ditekankan pentingnya pelatihan yang memadai bagi praktisi kesehatan untuk memahami algoritma AI, serta perlunya pendekatan sistematis yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan untuk mengatasi masalah akuntabilitas. Penelitian ini menyoroti bahwa meskipun AI memiliki potensi untuk meningkatkan hasil kesehatan, tantangan terkait faktor manusia dan akuntabilitas harus diatasi untuk memfasilitasi penerimaan teknologi ini dalam praktik kesehatan.

Dari penelitian Rahayu, et al., 2021; Anan et al., 2021; dan Eric septian & Nurul Hikmah., 2024 ketiga jurnal tersebut menyoroti manfaat serta efisiensi penggunaan teknologi berbasis AI dalam edukasi kesehatan masyarakat. Dimana dengan teknologi berbasis AI ini digunakan dalam aplikasi di telepon genggam responden atau pasien sehingga mereka dapat mengakses informasi kesehatan secara mandiri. Dan dari sisi dokter maupun tenaga kesehatan hal ini merupakan edukasi yang dapat menghemat biaya dan efektif menjangkau pasien. Namun disisi lain dari ke tiga hasil penelitian tersebut diungkapkan bahwa penerapan bentuk edukasi berbasis teknologi AI ini belum dilakukan secara luas. Sedangkan pada hasil penelitian Avishek Choudhury & Onus Asan, 2022 memaparkan tentang tantangan yang dihadapi pada edukasi kesehatan menggunakan teknologi berbasis AI terutama terkait akuntabilitas penggunaan teknologi ini.

KESIMPULAN

Pemanfaatan kecerdasan buatan (AI) dalam pelayanan kesehatan berpotensi meningkatkan kualitas, efektivitas, dan efisiensi layanan. Terutama dalam bidang telemedicine, diagnosis medis, dan pemantauan pasien. *Artificial Intelligence* dapat menjadi sarana edukasi kesehatan yang efektif, baik dari segi cakupan dan jangkauan terhadap pasien maupun dari sisi penghematan biaya edukasi. Meskipun demikian, terdapat tantangan seperti masalah privasi data, serta perbedaan pandangan antara dokter dan pasien mengenai penggunaannya. Keberhasilan penerapan AI sangat bergantung pada pelatihan yang memadai bagi tenaga medis, kesiapan organisasi, dan regulasi yang jelas untuk memastikan penggunaan yang aman dan efektif. Meskipun begitu, *Artificial Intelligence* tidak dapat menggantikan peran dokter, tetapi dapat menjadi alat bantu yang meningkatkan efisiensi dan aksesibilitas layanan serta edukasi kesehatan bagi masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami tujukan kepada Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur yang telah memberi kesempatan untuk kepenulisan jurnal ini, dari jajaran dosen, tenaga kependidikan maupun mahasiswa yang berpartisipasi membantu kelancaran kepenulisan jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anan, T., Kajiki, S., Oka, H., Fujii, T., Kawamata, K., Mori, K., & Matsudaira, K. (2021). Effects of an artificial intelligence-assisted health program on workers with neck/shoulder pain/stiffness and low back pain: Randomized controlled trial. *JMIR MHealth and UHealth*, 9(9). <https://doi.org/10.2196/27535>
- Athallah, M. R. F. (2023). *Pengaruh Komunikasi Dokter-Pasien Terhadap Literasi Kesehatan Dan Perilaku Kesehatan Pasien Melalui Aplikasi Halodoc - Dalam bentuk buku karya ilmiah*. 1(69), 5–24.
- Choudhury, A., & Asan, O. (2022). Impact of accountability, training, and human factors on the use of artificial intelligence in healthcare: Exploring the perceptions of healthcare practitioners in the US. *Human Factors in Healthcare*, 2(July). <https://doi.org/10.1016/j.hfh.2022.100021>
- Ibu, S., & Gizi, A. (2023). *Efektivitas Chatbot sebagai Media Edukasi untuk Meningkatkan*. 7(2), 337–346.
- Kitsios, F., Kamariotou, M., Syngelakis, A. I., & Talias, M. A. (2023). Recent Advances of Artificial Intelligence in Healthcare: A Systematic Literature Review. *Applied Sciences*, 13(13), 7479. <https://doi.org/10.3390/app13137479>
- Prawira, E. S., & Hikmah, N. (2024). Dampak Potensial Penggunaan ChatGPT (Generative Pre-training Transformer)/AI (Artificial Intelligence) untuk Peningkatan Efisiensi Pelayanan dan Edukasi Pasien Diabetes Melitus. *Cermin Dunia Kedokteran*, 51(10), 601–604. <https://doi.org/10.55175/cdk.v51i10.1259>
- Rahayu, C. N., Kurniyanti, M. A., & Alfianto, A. G. (2024). EFEKTIFITAS EDUKASI VIDEO AI (ARTIFICIAL INTELLIGENCE) TERHADAP PENGETAHUAN DALAM KEPATUHAN MINUM OBAT HIPERTENSI. 9, 804–810.
- Teng, M., Singla, R., Yau, O., Lamoureux, D., Gupta, A., Hu, Z., Hu, R., Aissiou, A., Eaton, S., Hamm, C., Hu, S., Kelly, D., MacMillan, K. M., Malik, S., Mazzoli, V., Teng, Y.-W., Laricheva, M., Jarus, T., & Field, T. S. (2022). Health Care Students' Perspectives on Artificial Intelligence: Countrywide Survey in Canada. *JMIR Medical Education*, 8(1), e33390. <https://doi.org/10.2196/33390>
- Wu, Y., Min, H., Li, M., Shi, Y., Ma, A., Han, Y., Gan, Y., Guo, X., & Sun, X. (2023). Effect of Artificial Intelligence-based Health Education Accurately Linking System (AI-HEALS) for Type 2 diabetes self-management: protocol for a mixed-methods study. *BMC Public Health*, 23(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-16066-z>
- Yekaterina, K. (2024). Challenges and Opportunities for AI in Healthcare. *International Journal of Law and Policy*, 2(7), 11–15. <https://doi.org/10.59022/ijlp.203>

Review

PERAN AI DALAM PEMAHAMAN DAN OPTIMALISASI KESEHATAN MENTAL PADA MASYARAKAT

Alya Shofiyah Zahira¹, Putri Noviana Agustina¹, Kendra Callista Satyafebrianti¹,
Rafi Auliya Arbani¹, Hilmia Fahma^{1*}

¹Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur
Alamat: Jl. Dukuh Kupang XXV No.54, Dukuh Kupang, Kec. Dukuh Pakis, Surabaya

*Email: hilmiafahma.fk@upnjatim.ac.id

Abstrak

Latar belakang: kesehatan mental menjadi isu global yang signifikan, terutama di era digital yang penuh kompleksitas sosial. Jumlah kasus gangguan mental meningkat secara global, dan Indonesia mencatat lebih dari 10.000 kasus bunuh diri. Pemberian perawatan yang efektif penting untuk mengatasi masalah ini. Artificial Intelligence (AI) muncul sebagai solusi inovatif yang menawarkan kemampuan menganalisis data besar dan memberikan intervensi personal dalam mendukung kesehatan mental. Tujuan: kajian literatur ini bertujuan untuk mengeksplorasi peran AI dalam meningkatkan pemahaman dan optimalisasi kesehatan mental, serta mengidentifikasi manfaat dan tantangan penerapannya. Metode: penelitian ini menggunakan pencarian literatur dari database seperti Google Scholar, ScienceDirect, dan PubMed. Didapatkan 7 artikel Bahasa Inggris dan 1 artikel Bahasa Indonesia. Hasil: penelitian ini menunjukkan bahwa AI mendukung kesehatan mental salah satunya melalui aplikasi seperti Therapyly, yang membantu individu mengelola kondisi mental dengan lebih baik. Namun, isu terkait privasi data dan bias model masih menjadi tantangan yang perlu diatasi. Kesimpulan: AI memiliki potensi besar meningkatkan kesejahteraan individu melalui deteksi dini, perencanaan terapi personal, dan intervensi yang efektif. Dengan regulasi yang jelas dan pengembangan model AI yang inklusif, teknologi ini dapat menjadi alat penting dalam meningkatkan aksesibilitas dan kualitas layanan kesehatan mental secara efektif.

Kata Kunci: artificial Intelligence, kesehatan mental, masyarakat, perawatan

PENDAHULUAN

Kesehatan mental kini menjadi masalah besar di seluruh dunia, terutama di era digital yang penuh dengan tekanan hidup dan kompleksitas sosial yang semakin meningkat. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) pada tahun 2019, sekitar 970 juta orang di dunia mengalami gangguan mental, dan jumlahnya terus meningkat secara signifikan sejak pandemi COVID-19. Masalah ini menjadi semakin mendesak untuk diatasi, mengingat dampaknya terhadap kesejahteraan individu dan produktivitas sosial. Dalam situasi ini, *Artificial Intelligence* (AI) telah membuka babak baru dalam penanganan kesehatan mental dengan menawarkan solusi yang lebih efisien dan inovatif.

Artificial Intelligence (AI) adalah cabang dari ilmu komputer yang mempelajari serta merancang sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk berpikir dan bertindak layaknya manusia (Barr, A., Edward A., Feigenbaum, 1982 dalam Ganis et al., 2024: 2). Meskipun ilmu komputer memiliki banyak cabang, AI berbeda karena cabang ini berfokus pada pengembangan sistem yang dapat menyelesaikan berbagai tugas yang biasanya dilakukan oleh manusia (Hamson et al., 2021 dalam Ganis et al., 2024: 2). Kemampuannya untuk memproses data dalam jumlah besar

dan memberikan solusi berdasarkan analisis data yang mendalam, menjadikan AI berpotensi besar dalam membantu menangani masalah kesehatan mental yang semakin kompleks.

AI menawarkan solusi inovatif yang memadukan kecanggihan teknologi dengan kepekaan terhadap kebutuhan kesehatan mental manusia. Melalui berbagai aplikasi dan platform berbasis AI, akses terhadap layanan kesehatan mental menjadi lebih terjangkau, personal, dan efektif. Selain itu, AI juga memberikan dukungan psikologis awal kepada individu yang membutuhkan, memantau kondisi mental mereka secara langsung, dan menawarkan intervensi yang sesuai dengan kebutuhan masing-masing. Ini menjadi sangat penting karena jumlah profesional kesehatan mental masih terbatas, sementara kebutuhan masyarakat sangat besar dan terus berkembang. Kemampuan AI dalam menganalisis data besar membantu praktisi kesehatan mental untuk membuat diagnosis yang lebih akurat, merencanakan treatment yang lebih efektif, dan bahkan mengidentifikasi potensi krisis sebelum masalah yang lebih serius terjadi. Hal ini tentu mempercepat respons dan memberikan perawatan yang lebih tepat waktu.

Namun, meskipun AI memiliki banyak potensi, terdapat sejumlah tantangan dan isu etis yang perlu diperhatikan dalam penerapannya. Isu-isu terkait privasi data, akurasi diagnosis, serta keseimbangan antara teknologi dan sentuhan manusia adalah aspek penting yang harus dipikirkan dengan matang dalam pengembangan dan penggunaan solusi berbasis AI untuk kesehatan mental. Penggunaan teknologi ini harus memperhatikan batasan-batasan etis untuk memastikan bahwa AI tidak menggantikan peran manusia secara total, melainkan bekerja sebagai alat pendukung yang memperkuat proses diagnosis dan perawatan kesehatan mental.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan tinjauan literatur dengan menganalisis artikel-artikel ilmiah yang diperoleh dari tiga database utama yaitu Science Direct, PubMed, dan Google Scholar. Pencarian literatur dilakukan dengan menggunakan kata kunci: "*artificial intelligence for mental health*" dan "*artificial intelligence to improve mental health*". Kriteria inklusi yang ditetapkan adalah *original research* yang melibatkan penggunaan kecerdasan buatan (AI) dalam optimalisasi kesehatan mental di masyarakat yang terbit dalam rentang waktu 5 tahun terakhir (2019-2024). Kriteria eksklusi adalah artikel yang memiliki judul dan isi yang tidak relevan dengan penelitian yakni studi mengenai peran kecerdasan buatan dalam sektor selain kesehatan maupun penelitian yang tidak melibatkan penggunaan teknologi AI dalam meningkatkan kesehatan mental, dan diterbitkan lebih dari 5 tahun. Berdasarkan pencarian database ditemukan 8 artikel yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Tabulasi Tinjauan Literatur

PENULIS DAN TAHUN	JUDUL	METODE PENELITIAN	HASIL
Hock Chuan Lim, Saniya Kolangde, Divya Mohan, Abeer Hezam, Madeeha Amatur, Shafiz Mohd Yusof (2022)	Artificial Intelligence Concepts for Mental Health Application Development: Therapy for Mental Health Care	Artikel ini menggunakan desain eksperimental yang melibatkan metode design thinking untuk mengembangkan aplikasi kesehatan mental berbasis AI bernama Therapy	Penggunaan aplikasi bernama Therapy untuk perawatan kesehatan mental, dengan berbagai fitur utama, diantaranya : Penggunaan model CNN (Convolutional Neural Network) untuk menganalisis ekspresi wajah pengguna, diikuti dengan pemberian saran aktivitas terapi audio-visual

			• Chatbot yang menggunakan pemrosesan bahasa alami (NLP) Fasilitas untuk berkonsultasi online dengan terapis berpengalaman
David B. Olawade, Ojima Z. Wada, Aderonke Odetayo Aanuoluwapo Clement David-Olawade, Fiyinfoluwa Asaolu, Judith Eberhardt (2024)	Enhancing mental health with Artificial Intelligence: Current trends and future prospects	Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan rancangan observasi naratif untuk menyelidiki secara komprehensif pemanfaatan AI dalam perawatan kesehatan mental.	Tren terkini menunjukkan peran AI dalam menangani kesehatan mental, yakni dengan deteksi dini gangguan, perawatan yang dipersonalisasi, dan terapis virtual. Namun, terdapat tantangan terkait etika seperti privasi, mitigasi bias, dan pelestarian elemen manusia yang mengirinya. Sehingga diperlukan kerangka regulasi yang jelas, validasi model AI yang transparan, dan penelitian yang berkelanjutan. Dengan teratasinya tantangan-tantangan tersebut, AI pun dapat meningkatkan aksesibilitas, efektivitas, dan etika dalam perawatan kesehatan mental, serta dapat membantu individu dan masyarakat.
Wenjing Zhang, Chengmin Yang, Zehong Cao, Zhe Li, Lihua Zhuo, Youguo Tan, Yichu He, Li Yao, Qing Zhou, Qiyong Gong, John A. Sweeney, Feng Shi, and Su Luia (2023)	Detecting individuals with severe mental illness using artificial intelligence applied to magnetic resonance imaging	Artikel ini menggunakan desain eksperimental dengan menggunakan model pembelajaran mendalam bernama Multiple Instance Learning (MIL) untuk melatih dan menguji deteksi SMI (Penyakit Mental Serius), selain itu digunakan juga ResNet, DenseNet, dan Efficient Net, untuk perbandingan.	Model pembelajaran MIL memiliki kemampuan yang lebih baik dibanding ResNet, DenseNet, dan Efficient Net, dalam membedakan individu yang sehat dengan individu penyakit mental serius. Model MIL juga lebih baik dalam generalisasi pada tes validasi (AUC: 0,82 dibandingkan 0,59, 0,66, dan 0,59) serta lebih efektif dalam memprediksi penilaian stres oleh klinisi dibandingkan penilaian diri melalui kuesioner (84% vs. 22%)
Isabel Straw, ChrisCallison-Burch (2020)	Artificial Intelligence in mental health and the biases of language based models	Tinjauan tentang penggunaan Natural Language Processing (NLP) dalam kesehatan mental dilakukan dengan menggunakan berbagai database dan istilah tertentu. Serta digunakan juga fungsi kesamaan vektor untuk menjawab	Analisis utama yakni mengevaluasi bias dalam penggunaan kata 'GloVe' dan 'Word2Vec' kemudian didapatkan hasil adanya bias yang signifikan terkait agama, ras, gender, kewarganegaraan, seksualitas, dan usia. Penerapan NLP dalam kesehatan mental perlu dilakukan dengan cermat, baik dalam melakukan penilaian terhadap perbedaan dalam

		pertanyaan analogi terkait kesehatan mental.	ekspresi bahasa, bias yang ada dalam model NLP, dan perawatan yang tidak setara bagi berbagai kelompok pasien dalam praktik klinis. Kini, AI telah memberikan kesempatan untuk merefleksikan dogma medis yang ada, menguraikannya, dan membangun model baru yang akan meningkatkan perawatan pasien di masa depan.
Fatema Mustansir Dawoodbhoj, Jack Delaney, Paulina Cecula, Jiakun Yu, lain Peacock, Joseph Tan, Benita Cox (2021)	AI in patient flow: applications of artificial intelligence to improve patient flow in NHS acute mental health inpatient units	Analisis Tematik: Untuk menyusun dan mengidentifikasi tema utama terkait permasalahan alur pasien dan solusi berbasis AI.	Solusi berbasis AI dapat mempermudah transformasi pelayanan pada tiga area utama yang diidentifikasi: pengelolaan tugas administratif, alokasi sumber daya, dan pengambilan keputusan klinis.
Junaid Bajwa, Usman Munir, Aditya Nori and Bryan Williams (2021)	Artificial intelligence in healthcare: transforming the practice of medicine	Analisis naratif berupa tinjauan mendalam terhadap literatur yang ada terkait penerapan AI dalam kesehatan. Serta analisis kualitatif melalui wawancara dengan ahli AI dan pemangku kepentingan di bidang kesehatan.	• AI memiliki potensi untuk merevolusi praktik medis dengan menyediakan perawatan yang lebih personal, prediktif, dan presisi. • Tantangan besar meliputi masalah etika, privasi data, dan kebutuhan akan investasi infrastruktur yang lebih besar.
Hasan Alkahtani, Theyazn H. H. Aldhyani and Ahmed Abdullah Alqarni1 (2024)	Artificial Intelligence Models to Predict Disability for Mental Health Disorders	• Penggunaan Algoritma Pembelajaran Mesin: KNN, <i>Random Forest</i> (RF), dan <i>Long Short-Term Memory</i> (LSTM). • Evaluasi Kinerja: Menggunakan metrik akurasi dan area under the curve (AUC) untuk membandingkan kinerja model.	• <i>Random Forest</i> (RF): Mencapai akurasi 100% dan <i>area under the curve</i> (AUC) 100%. • KNN: Akurasi 95%. • LSTM: Akurasi 99%. Algoritma RF menunjukkan kinerja terbaik dalam deteksi gangguan kesehatan mental, dengan hasil yang sangat akurat pada dataset yang digunakan.
Fajarudin Zakariya, Junta Zeniarja, Sri Winarno (2024)	Pengembangan Chatbot Kesehatan Mental	• Metode Pengembangan <i>Chatbot</i>:	• Akurasi Model: 93%. • Validasi Akurasi: 82%. • Loss: 0.3%.

Menggunakan Algoritma Long Short-Term Memory	Menggunakan AI Project Cycle dalam proses pengembangan. • Pendekatan Deep Learning: Menggunakan model LSTM (Long Short-Term Memory) untuk menangani masalah dependensi jangka panjang dalam konteks kesehatan mental.	• Validasi Loss: 1.6%. • Hasil pelatihan model LSTM menunjukkan kinerja yang baik, dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi, membuatnya layak untuk diterapkan pada chatbot kesehatan mental.
--	---	---

Penggunaan kecerdasan buatan (AI) dalam mendukung kesehatan mental terus berkembang dengan berbagai pendekatan inovatif. Salah satu implementasinya adalah aplikasi Therapily yang dirancang menggunakan metode design thinking. Aplikasi ini memanfaatkan teknologi CNN (*Convolutional Neural Network*) untuk menganalisis ekspresi wajah pengguna dan memberikan rekomendasi terapi berbasis audio-visual. Selain itu, Therapily juga dilengkapi *chatbot* berbasis NLP (*Natural Language Processing*) untuk mendukung interaksi pengguna, serta fitur konsultasi daring dengan terapis berpengalaman. Inovasi ini menunjukkan bagaimana integrasi teknologi AI dapat memberikan solusi holistik dalam mendukung kesehatan mental, mulai dari diagnosis hingga terapi berbasis data (Lim *et al.*, 2022).

Selain itu, penelitian lain menunjukkan tren terkini dalam penggunaan AI untuk kesehatan mental, seperti deteksi dini gangguan, perawatan yang dipersonalisasi, dan penyediaan layanan terapis virtual. Meski menawarkan banyak manfaat, terdapat tantangan etis yang perlu diatasi, seperti perlindungan privasi, mitigasi bias dalam sistem, serta pelestarian elemen manusiawi dalam terapi. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan kerangka regulasi yang jelas, validasi model yang transparan, dan penelitian lebih lanjut agar penerapan AI tetap etis dan efektif dalam mendukung perawatan kesehatan mental (Olawade *et al.*, 2024).

Dalam hal deteksi penyakit mental serius, model pembelajaran mendalam *Multiple Instance Learning* (MIL) menunjukkan keunggulan dibandingkan model lain seperti ResNet, DenseNet, dan EfficientNet. MIL memiliki akurasi tinggi dalam membedakan individu sehat dan penderita gangguan mental serius. Model ini juga lebih efektif dalam memprediksi tingkat stres berdasarkan penilaian klinisi dibandingkan dengan kuesioner mandiri. Penerapan MIL menunjukkan potensi AI dalam mendukung diagnosis medis berbasis data yang lebih akurat dan efektif (Zhang *et al.*, 2023).

Namun, penerapan AI juga memunculkan tantangan, salah satunya adalah bias dalam model bahasa berbasis NLP. Studi menunjukkan bahwa model seperti GloVe dan Word2Vec memiliki bias signifikan terhadap agama, ras, gender, kewarganegaraan, dan usia. Hal ini dapat berdampak negatif pada kesetaraan perawatan kesehatan mental, terutama bagi kelompok rentan. Oleh karena itu, pengurangan bias dalam model NLP menjadi prioritas untuk memastikan penggunaan teknologi AI yang inklusif dan adil dalam mendukung kebutuhan kesehatan mental pasien dari berbagai latar belakang (Straw & Callison-Burch, 2020).

Penggunaan AI dalam alur pasien di unit perawatan kesehatan mental akut juga telah menunjukkan potensi yang signifikan untuk meningkatkan efisiensi pelayanan. Dengan memanfaatkan AI, tiga area utama yang diidentifikasi adalah pengelolaan tugas administratif, alokasi sumber daya, dan pengambilan keputusan klinis. Solusi berbasis AI dapat membantu merampingkan proses administratif, memastikan alokasi sumber daya yang lebih efisien, serta memberikan dukungan dalam pengambilan keputusan medis berbasis data, yang pada akhirnya meningkatkan kualitas pelayanan dan mempermudah transformasi dalam sistem kesehatan (Dawoodbhoy *et al.*, 2021).

AI berpotensi merevolusi dunia medis dengan menyediakan perawatan yang lebih personal, prediktif, dan presisi. Melalui analisis data medis yang lebih besar dan lebih kompleks, AI dapat membantu dokter dalam mendiagnosis penyakit dengan akurasi lebih tinggi, serta memberikan rekomendasi perawatan yang lebih tepat sesuai dengan kondisi individu pasien. Meskipun demikian, tantangan besar terkait privasi data, etika, dan kebutuhan untuk infrastruktur yang lebih kuat masih menjadi hambatan yang perlu diatasi agar AI dapat diterima secara luas dalam praktik medis (Bajwa *et al.*, 2021).

Dalam mendeteksi gangguan kesehatan mental, penggunaan algoritma pembelajaran mesin seperti *K-nearest Neighbors* (KNN), *Random Forest* (RF), dan *Long Short-Term Memory* (LSTM) telah terbukti efektif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model RF mencapai akurasi 100%, sementara KNN dan LSTM juga menunjukkan kinerja yang baik dengan akurasi 95% dan 99%, masing-masing. Model RF menunjukkan kinerja terbaik, dengan area *under the curve* (AUC) mencapai 100%, yang menjadikannya sangat tepat untuk mendeteksi gangguan kesehatan mental pada dataset yang digunakan (Alkahtani *et al.*, 2024).

Dalam pengembangan *chatbot* untuk kesehatan mental, pendekatan *deep learning* menggunakan algoritma LSTM juga memberikan hasil yang menjanjikan. Model LSTM yang dikembangkan untuk memahami kondisi emosional pengguna dan memberikan solusi yang tepat, mencapai akurasi 93% setelah pelatihan 200 epochs. Dengan tingkat validasi akurasi sebesar 82%, *chatbot* ini menunjukkan potensi yang sangat baik untuk diimplementasikan dalam memberikan dukungan psikologis berbasis AI. Model ini sangat efektif dalam menangani masalah dependensi jangka panjang dalam konteks kesehatan mental, yang sangat relevan untuk mendeteksi perubahan kondisi emosional secara tepat waktu (Zakariya *et al.*, 2024).

Dari pembahasan ini, dapat disimpulkan bahwa meskipun ada tantangan yang perlu dihadapi, seperti masalah etika, privasi, dan adopsi teknologi, AI memiliki potensi luar biasa untuk mengubah cara kita memberikan pelayanan kesehatan, meningkatkan alur pasien, dan mendukung pengambilan keputusan klinis yang lebih tepat.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa AI memiliki peran penting dalam mendukung kesehatan mental, mulai dari deteksi dini gangguan hingga pemberian terapi yang personal dan efektif. Teknologi seperti CNN, NLP, dan pembelajaran mendalam lainnya telah digunakan untuk menganalisis data kesehatan mental secara akurat dan memberikan solusi berbasis data. Aplikasi seperti Therapyly dan platform MOST menunjukkan bahwa AI dapat membantu pasien mengelola kesehatan mental secara inovatif. Namun, tantangan seperti privasi data, bias dalam model AI, dan pelestarian elemen manusiawi tetap perlu diatasi. Dengan regulasi yang jelas dan model yang lebih inklusif, AI dapat menjadi alat yang mendukung aksesibilitas dan kualitas layanan kesehatan mental secara lebih luas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami tujukan kepada Universitas Nasional “Veteran” Jawa Timur yang telah memberi kesempatan untuk kepenulisan jurnal ini, dari jajaran dosen, tenaga kependidikan maupun mahasiswa yang berpartisipasi membantu kelancaran kepenulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alkahtani H., T. H. H. Aldhyani, and A. A. Alqarni, “Artificial Intelligence Models to Predict Disability for Mental Health Disorders,” *Journal of Disability Research*, vol. 3, no. 3, Mar. 2024, doi: 10.57197/jdr-2024-0022.
- Bajwa J., U. Munir, A. Nori, and B. Williams, “Artificial intelligence in healthcare: transforming the practice of medicine,” *Future Healthc J*, vol. 8, no. 2, pp. e188–e194, Jul. 2021, doi: 10.7861/fhj.2021-0095.
- Dawoodbhoy FM, Delaney J, Cecula P, Yu J, Peacock I, Tan J, Cox B, “AI in patient flow: applications of artificial intelligence to improve patient flow in NHS acute mental health inpatient units,” *Heliyon*, vol. 7, no. 5, May 2021, doi: 10.1016/j.heliyon.2021.e06993.
- Lim H. C., S. Kolangde, D. Mohan, A. Hezam, M. Amatur, and S. M. Yusof, “Artificial Intelligence Concepts for Mental Health Application Development: Therapy for Mental Health Care,” *American Journal of Multidisciplinary Research and Innovation*, vol. 1, no. 6, pp. 27–35, Dec. 2022, doi: 10.54536/ajmri.v1i6.1038.
- Olawade D. B, O. Z. Wada, A. Odetayo, A. C. David-Olawade, F. Asaolu, and J. Eberhardt, “Enhancing mental health with Artificial Intelligence: Current trends and future prospects,” *Journal of Medicine, Surgery, and Public Health*, vol. 3, p. 100099, Aug. 2024, doi: 10.1016/j.glmedi.2024.100099.
- Straw I. and C. Callison-Burch, “Artificial Intelligence in mental health and the biases of language based models,” *PLoS One*, vol. 15, no. 12 December, Dec. 2020, doi: 10.1371/journal.pone.0240376.
- Zakariya F., J. Zeniarja, and S. Winarno, “Pengembangan Chatbot Kesehatan Mental Menggunakan Algoritma Long Short-Term Memory,” *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, vol. 8, no. 1, p. 251, Jan. 2024, doi: 10.30865/mib.v8i1.7177.
- Zhang W, Yang C, Cao Z, Li Z, Zhuo L, Tan Y, He Y, Yao L, Zhou Q, Gong Q, Sweeney JA, Shi F, Lui S., “Detecting individuals with severe mental illness using artificial intelligence applied to magnetic resonance imaging,” *EBioMedicine*, vol. 90, Apr. 2023, doi: 10.1016/j.ebiom.2023.104541.

Review

ANALISIS FAKTOR RISIKO ANEMIA PADA KEHAMILAN PENYEBAB STUNTING PADA ANAK

Karisa Betha Nanda¹, Susan Jocelyn Anggono¹, Vanessa Susanto Tjokro¹, Diah Arrizah Putri¹,
Anna Lewi Santoso^{2*}

¹Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma, Surabaya, Indonesia

²Department of Histology, Faculty of Medicine, Wijaya Kusuma University Surabaya, Indonesia
Jalan Dukuh Kupang XXV No. 54, Dukuh Kupang, Kecamatan Dukuh Pakis, Surabaya, Jawa Timur,

*Email: lewisantosoanna@gmail.com

Abstrak

Latar Belakang: Anemia adalah kondisi konsentrasi hemoglobin (Hb) dalam darah yang lebih rendah dari kadar normal. Anemia pada kehamilan dapat meningkatkan angka terjadinya stunting pada anak. Hal ini dapat terjadi karena ketidakcukupan pemenuhan energi bagi ibu dan janinnya sehingga dapat menyebabkan stunting di kemudian hari. Kejadian anemia pada ibu hamil di Indonesia mencapai angka 48,9%. Stunting adalah kondisi gagal tumbuh pada anak yang ditandai dengan tinggi badan kurang dari standar usianya, yang menjadi suatu indikator gizi buruk kronis. Kejadian stunting di Indonesia mencapai angka 21,6%. Tujuan: Menganalisis faktor risiko anemia pada kehamilan penyebab stunting pada anak. Metode: Pencarian jurnal melalui Google Scholar dan Researchgate. Hasil Penelitian: Anemia pada kehamilan dapat menyebabkan stunting pada anak. Kesimpulan: terdapat hubungan antara anemia ibu hamil terhadap kejadian stunting pada anak.

Kata kunci: Anak, Anemia, Kehamilan, Stunting

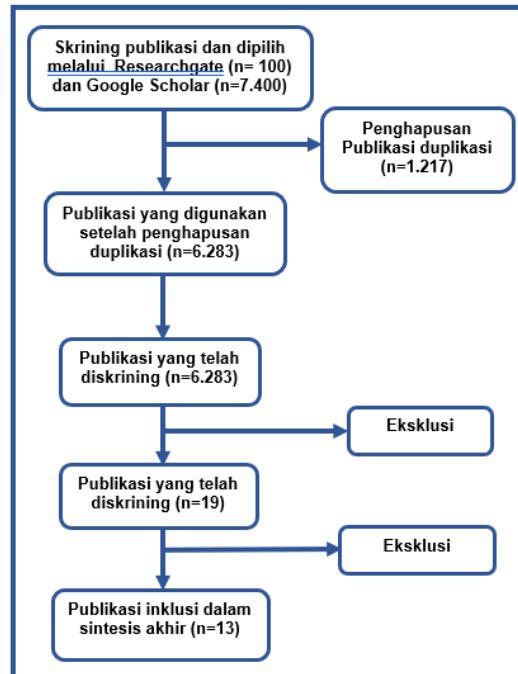
PENDAHULUAN

Indonesia sedang menghadapi masalah gizi, yakni stunting pada anak-anak (Nuswiyah, 2023). Stunting adalah masalah penurunan kebutuhan nutrisi kronis yang disebabkan penurunan penyerapan nutrisi yang dalam waktu lama (Setiawati & Maulana, 2024) atau kondisi gagal tumbuh pada anak yang ditandai dengan tinggi badan kurang dari standar usianya (Nuswiyah, 2023). Kejadian stunting di Indonesia pada tahun 2022 mencapai 21,6% (Nuswiyah, 2023). Angka ini menunjukkan bahwa angka stunting di Indonesia masih tinggi. Penyebab dari stunting antara lain adalah asupan zat gizi yang tidak adekuat pada saat anak-anak dan/atau pada ibu hamil, pola makan yang kurang baik, rendahnya kualitas makanan, dan diperburuk dengan adanya infeksi (Rahayu, 2021). Stunting pada anak dapat menghambat perkembangan fisik dan mental, kesakitan dan kematian, terhambatnya kemampuan motorik dan mental, kemampuan intelektual menurun, produktivitas dan peningkatan risiko penyakit degeneratif (Firrahmawati et al., 2025).

Anemia pada kehamilan juga dapat meningkatkan angka terjadinya stunting pada anak. Hal ini dapat terjadi karena ketidakcukupan pemenuhan energi bagi ibu dan janinnya sehingga dapat menyebabkan stunting di kemudian hari (Setiawati & Maulana, 2024). Anemia dalam kehamilan adalah masalah kesehatan yang banyak ditemukan pada wanita hamil yang tidak dapat dianggap remeh (Aini, 2022). Anemia adalah kondisi konsentrasi hemoglobin (Hb) dalam darah yang lebih rendah dari kadar normal (Nuswiyah, 2023). Nutrisi ibu memainkan peran penting dalam pertumbuhan janin, kesehatan dan kelangsungan hidup bayi serta kesehatan dan perkembangan anak jangka panjang (Cholidah et al., 2023). Kejadian anemia pada ibu hamil di Indonesia mencapai angka 48,9% (Kemenkes RI, 2022). Anemia berat selama kehamilan meningkatkan kemungkinan bayi dengan berat badan lahir rendah, stunting, hingga pendarahan sebelum dan selama melahirkan dan bahkan kematian ibu dan bayi (Adilah et al., 2023).

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian systematic review yang bersumber dari jurnal tahun 2021 sampai dengan tahun 2024 yang sudah terpublikasi. Sampel penelitian berupa jurnal publikasi di Google Scholar dan Researchgate sebanyak 13 jurnal tentang anemia pada kehamilan penyebab stunting pada anak.



Gambar 1. Flow Diagram Faktor Risiko Anemia pada Kehamilan Penyebab Stunting pada Anak

Gambar 1 menunjukkan bahwa jumlah artikel yang ditemukan pada pencarian pertama kali di google scholar dan sciencedirect dengan kata kunci yang telah ditetapkan diperoleh 7.500 artikel. Kemudian, ditemukan 1.217 artikel yang memiliki judul yang sama pada 2 database tersebut sehingga menyisakan 6.283 artikel. Sebanyak 6.262 artikel selain topik anemia pada kehamilan menjadi penyebab stunting dikeluarkan. 6.262 artikel tersebut ialah artikel dengan topik anemia pada kehamilan menjadi penyebab stunting lainnya yang ikut terjaring. Pada akhirnya, tersisa 21 artikel dengan topik anemia pada kehamilan menjadi penyebab stunting.

Dua puluh satu artikel dengan topik anemia pada kehamilan menjadi penyebab stunting akan diskriming berdasarkan abstrak. Kemudian terseleksi sebanyak 2 artikel dan menyisakan 19 artikel. 19 artikel akan dilakukan penilaian kualitas artikel dan indeks jurnal. 6 artikel tidak menyebutkan hasil penelitian Dengan demikian, jumlah akhir artikel yang masuk dalam review berjumlah 13 artikel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Rangkuman Hasil Telaah Artikel

No.	Peneliti, Tahun, Negara	Judul	Tujuan Penelitian	Desain	Hasil
1.	(Aini, 2022)	<i>Correlation between Pregnancy Anemia and Nutritional Status of Pregnant</i>	Mengetahui korelasi antara anemia pada kehamilan dan status gizi ibu	<i>Case control</i>	Anemia pada masa kehamilan memiliki kemungkinan 6,682 kali lebih

		<i>Women to the Case of Toddlers 2-5 Years Old with Stunting</i>	hamil terhadap kasus stunting pada balita usia 2-5 tahun		besar untuk melahirkan anak stunting dibandingkan ibu yang tidak memiliki riwayat anemia pada masa kehamilan. Dalam penelitian ini didapatkan hasil <i>p-value</i> = 0,00.
2.	(Nuswiyah., 2023)	Status anemia ibu saat hamil terhadap kejadian stunting pada balita usia 12-23 bulan di wilayah kerja puskesmas limapuluh kota pekanbaru.	Mengetahui hubungan riwayat anemia dalam kehamilan dengan kejadian stunting pada balita usia 12-23 bulan di wilayah kerja Puskesmas Limapuluh Kota Pekanbaru.	<i>Cross sectional</i>	Terdapat hubungan antara riwayat anemia dalam kehamilan dengan kejadian stunting pada balita usia 12-23 bulan. Dalam penelitian ini didapatkan hasil <i>p-value</i> = 0,000.
3.	(Rahayu., 2021)	Anemia Pada Kehamilan Dengan Kejadian Stunting Di Desa Gayam Kecamatan Gurah Kabupaten Kediri	Mengetahui hubungan antara anemia saat hamil dengan angka kejadian stunting	<i>Kohort-retrospektif</i>	Terdapat hubungan riwayat anemia saat hamil dengan angka kejadian stunting pada balita. Dalam penelitian ini didapatkan hasil <i>p-value</i> = 0,000.
4.	(Zainury et al., 2023)	Anemia in Pregnant Women and Mothers Education Level as Risk Factor for Stunting in Children Aged 24-59 Months	Menganalisis hubungan anemia pada ibu hamil dan tingkat pendidikan ibu dengan kejadian stunting pada anak balita usia 24-59 bulan	<i>Cross-sectional</i>	Terdapat hubungan kadar hb ibu hamil dan tingkat pendidikan ibu dengan kejadian stunting anak balita usia 24-59 bulan. Dalam penelitian ini didapatkan hasil <i>p-value</i> = 0,013.
5.	(Ratnawati & Azkia, 2024)	Hubungan Riwayat Anemia dan Kekurangan Energi Kronis (KEK) Ibu pada Saat Hamil	Mengetahui hubungan riwayat anemia dan Kekurangan Energi Kronis	<i>Deskriptif analitik dengan pendekatan cross-sectional</i>	Ada hubungan antara riwayat anemia ibu saat hamil dengan kejadian

		dengan Kejadian Stunting pada Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Buaran Tahun 2023	(KEK) ibu saat hamil dengan kejadian stunting pada balita di Wilayah Kerja Puskesmas Buaran Kabupaten Pekalongan Tahun 2023		stunting pada balita. Dalam penelitian ini didapatkan hasil $p\text{-value}= 0,000$.
6.	(Syswianti & Latipah, 2023)	Hubungan Riwayat Anemia Selama Kehamilan Dengan Kejadian Stunting Pada Balita Di Wilayah Kerja Puskesmas Guntur	Mengetahui hubungan riwayat anemia selama kehamilan dengan kejadian stunting pada balita	<i>Case control, dengan pendekatan retrospektif</i>	Ada hubungan riwayat anemia selama kehamilan dengan kejadian stunting pada balita. Dalam penelitian ini didapatkan hasil $p\text{-value}= 0,012$.
7.	(Hastuty et al., 2020)	Hubungan Anemia Ibu Hamil Dengan Kejadian Stunting Pada Balita Di Uptd Puskesmas Kampar Tahun 2018	Mengetahui hubungan anemia ibu hamil dengan kejadian stunting pada balita di UPTD Puskesmas Kampar tahun 2018	<i>Analitik kuantitatif dengan pendekatan case control</i>	Terdapat hubungan anemia ibu hamil dengan kejadian stunting pada balita. Dalam penelitian ini didapatkan hasil $p\text{-value}= 0,017$.
8.	(Laila et al., 2022)	Hubungan Anemia Ibu Hamil dengan Kejadian Stunting pada Balita di UPTD Puskesmas Kampar	Mengetahui hubungan anemia ibu hamil dengan kejadian stunting pada balita di UPTD Puskesmas Kampar tahun 2018	<i>Analitik kuantitatif dengan pendekatan case control</i>	Terdapat hubungan anemia ibu hamil dengan kejadian stunting pada balita. Dalam penelitian ini didapatkan hasil $p\text{-value}= 0,017$.
9.	(Arman & Sumiaty, 2022)	Faktor Risiko Riwayat Anemia Kehamilan Terhadap Kejadian Stunting Pada Baduta	Menentukan besar risiko riwayat anemia kehamilan terhadap kejadian stunting pada anak Baduta di Desa Taraweang Kabupaten Pangkep	<i>Penelitian Kuantitatif dengan pendekatan yang bersifat analitik observasional dengan desain penelitian Case Control</i>	Ada hubungan antara riwayat anemia ibu terhadap kejadian stunting Baduta. Dalam penelitian ini didapatkan hasil $p\text{-value}= 0,003$.

10.	(Wahyuni & Zulaikha, 2024)	Hubungan Antara Anemia Dan Indeks Masa Tubuh Ibu Hamil Terhadap Kejadian Stunting Pada Anak: Literature Review	Menentukan hubungan anemia dan indeks massa tubuh ibu hamil terhadap kejadian stunting pada anak	<i>Study literature review</i>	Terdapat hubungan antara anemia dan indeks masa tubuh ibu hamil terhadap kejadian stunting pada anak.
11.	(Salakory & Wija, 2021)	Hubungan Anemia Pada Ibu Hamil Terhadap Kejadian Stunting di RS Marthen Indey Jayapura Tahun 2018-2019	Mengetahui hubungan antara anemia yang terjadi pada ibu hamil dengan tingkat kejadian stunting di Rumah Sakit Marthen Indey Jayapura dengan <i>Insuline-like Growth Factors</i> (IGF) sebagai salah satu faktor penyebab	<i>Deskriptif analitik dengan desain studi retrospective</i>	Terdapat hubungan antara anemia pada ibu hamil terhadap tingkat kejadian stunting. Dalam penelitian ini didapatkan hasil <i>p-value</i> = 0,004.
12.	(Yanuaringsih et al., 2023)	Hubungan Riwayat Anemia pada Ibu Hamil dengan Kejadian Stunting pada Anak	Mengidentifikasi hubungan riwayat anemia pada ibu hamil dengan kejadian Stunting pada anak di Kelurahan Lirboyo Kecamatan Mojoroto Kota Kediri Tahun 2023	<i>Cross-sectional</i>	Terdapat Hubungan antara riwayat anemia pada ibu hamil dengan kejadian stunting pada anak. Dalam penelitian ini didapatkan hasil <i>p-value</i> = 0,000.
13.	(Pasalina et al., 2023)	Hubungan Riwayat Anemia Kehamilan dengan Kejadian Stunting pada Balita	Mengetahui hubungan riwayat anemia kehamilan dengan kejadian stunting pada balita usia 24-59 bulan	<i>Deskriptif analitik dengan desain case control</i>	Terdapat hubungan riwayat anemia kehamilan dengan kejadian stunting. Dalam penelitian ini didapatkan hasil <i>p-value</i> = 0,000.

Hasil analisis systematic review terdapat 13 artikel jurnal yang menyatakan terdapat hubungan antara anemia ibu hamil terhadap kejadian stunting pada anak. Hal ini dapat terjadi karena ketidakcukupan pemenuhan energi bagi ibu dan janinnya sehingga dapat menyebabkan stunting di kemudian hari. Kondisi anemia pada ibu hamil juga dapat mempengaruhi metabolisme janin secara negatif karena kekurangan hemoglobin yang berfungsi mengikat oksigen. Hal ini menyebabkan asupan gizi janin selama kehamilan menjadi tidak cukup, yang berdampak pada pertumbuhannya, sehingga janin lahir dengan berat dan panjang badan yang rendah. Hasil ini

sesuai dengan artikel Aini (2022), yang menyatakan bahwa anemia pada masa kehamilan memiliki kemungkinan 6,682 kali lebih besar untuk melahirkan anak stunting dibandingkan ibu yang tidak memiliki riwayat anemia pada masa kehamilan dengan *p-value* 0.00 (,0.05). Hal ini membuktikan bahwa riwayat anemia pada ibu hamil bisa menyebabkan stunting pada anak di kemudian hari. Rendahnya hemoglobin pada ibu yang menderita anemia semasa hamil menyebabkan berkurangnya suplai darah pada plasenta janin. Hal ini dapat menyebabkan penurunan pasokan oksigen dan nutrisi sehingga mengganggu pertumbuhan janin. Ketika pertumbuhan janin terganggu akan menyebabkan BBLR (Berat Badan Lahir Rendah) yang berlanjut menjadi gagal tumbuh (*growth faltering*). Pertumbuhan anak yang terhambat tersebut akan menyebabkan anak mengalami stunting. Hal ini didukung dengan penelitian, Nuswiyah (2023), terdapat hubungan antara riwayat anemia dalam kehamilan dengan kejadian stunting pada balita usia 12-23 bulan dengan *p-value* 0.000.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara anemia ibu hamil terhadap kejadian stunting pada anak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami berterima kasih kepada Muhan yang Mahaesa serta panitia Cosmic yang telah memberikan kesempatan kepada kami untuk menulis jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adilah, H., Syafiq, A., & Sukoso. (2023). *CORRELATION OF ANEMIA IN PREGNANT WOMEN WITH STUNTING INCIDENCE : A REVIEW*. 2019, 3155–3169.
- Aini, Q. (2022). *Correlation between Pregnancy Anemia and Nutritional Status of Pregnant Women to the Case of Toddlers 2-5 Years Old with Stunting*. 1(2), 162–174.
- Arman, & Sumiaty. (2022). Faktor Risiko Riwayat Anemia Kehamilan Terhadap Kejadian Stunting Pada Baduta. *Jurnal Keperawatan*, 14(3), 845–850. <http://journal.stikeskendal.ac.id/index.php/Keperawatan>
- Cholidah, R., Danianto, A., Ayunda, R. D., & Rahmadhona, D. (2023). *History of Anemia in Pregnancy with Stunting Incidents in Toddlers at Nipah Community Health Center , Malaka , North Lombok Regency*. 9(12), 12226–12231. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i12.4946>
- Firrahmawati, L., Wahyuni, E. S., Khotimah, N., & Munawaroh, M. (2025). *ANALISIS FAKTOR PENYEBAB YANG MEMPENGARUHI KEJADIAN STUNTING ANALYSIS*. 12(1), 28–39.
- Hastuty, M., Pahlawan, U., & Tambusai, T. (2020). Hubungan Anemia Ibu Hamil Dengan Kejadian Stunting Pada Balita Di Uptd Puskesmas Kampar Tahun 2018. *Journal Doopler*, 4(2), 112–116.
- Kemenkes RI. (2022). *Anemia dalam Kehamilan*.
- Laila, R., Syahda, S., & Lubis, D. S. (2022). Hubungan Anemia Ibu Hamil dengan Kejadian Stunting pada Balita di UPTD Puskesmas Kampar. *Evidence Midwifery Journal*, 1(1), 14–18. <https://doi.org/10.31004/emj.v1i3.10350>
- Nuswiyah, A. U. (2023). *Status anemia ibu saat hamil terhadap kejadian stunting pada balita usia 12-23 bulan di wilayah kerja puskesmas limapuluh kota pekanbaru*. 6(3), 1–11.
- Pasalina, P. E., Fil Ihsan, H., & Devita, H. (2023). Hubungan Riwayat Anemia Kehamilan dengan Kejadian Stunting pada Balita. *Jurnal Kesehatan*, 12(2), 267–279. <https://doi.org/10.46815/jk.v12i2.178>
- Rahayu, D. T. (2021). *Anemia Pada Kehamilan Dengan Kejadian Stunting Di Desa Gayam Kecamatan Guruh Kabupaten Kediri Anemia In Pregnancy With Stunting In Gayam Village DISTRICT GURAH KEDIRI*. 7(81). <https://doi.org/10.21070/midwiferia.v>

- Ratnawati, P. P., & Azkia, I. (2024). Hubungan Riwayat Anemia Dan Kekurangan Energi Kronis (KEK) Ibu Pada Saat Hamil Dengan Kejadian Stunting Pada Balita Di Wilayah Kerja Puskesmas Buaran Tahun 2023. *CENDEKIA : Jurnal Ilmu Pengetahuan*, 4(2), 115–123.
- Salakory, G. T. J., & Wija, I. B. E. U. (2021). Hubungan Anemia Pada Ibu Hamil Terhadap Kejadian Stunting di RS Marthen Indey Jayapura Tahun 2018-2019. *Majalah Kedokteran UKI*, 37(1), 9–12. <https://doi.org/10.33541/mk.v37i1.3365>
- Setiawati, I., & Maulana, T. (2024). *Hubungan Riwayat Anemia dan Kurang Energi Kronis (KEK) pada Ibu Hamil dengan Kejadian Stunting Relationship Between History of Anemia and Chronic Energy Deficiency (CED) in Pregnant Women with Stunting Incidence*. 11(1), 8–15.
- Syswianti, D., & Latipah, K. D. B. (2023). Hubungan Riwayat Anemia Selama Kehamilan Dengan Kejadian Stunting Pada Balita Di Wilayah Kerja Puskesmas Guntur. *Jurnal Kesehatan Al-Irsyad*, 16(1), 1–10.
- Wahyuni, W., & Zulaikha, F. (2024). Hubungan Antara Anemia Dan Indeks Masa Tubuh Ibu Hamil Terhadap Kejadian Stunting Pada Anak: Literature Review. *Caring : Jurnal Keperawatan*, 13(1), 15–23. <https://doi.org/10.29238/caring.v13i1.1870>
- Yanuaringsih, G. P., Aminah, S., Jayani, I., H, C. S., & Inti, S. (2023). Hubungan Riwayat Anemia pada Ibu Hamil dengan Kejadian Stunting pada Anak. *Jurnal Bidan Pintar*, 4. <https://doi.org/10.46815/jk.v12i2.178>
- Zainury, M. I., Dasuki, M. S., & Basuki, S. W. (2023). Anemia in Pregnant Women and Mothers Education Level as Risk Factor for Stunting in Children Aged 24-59 Months. *LPPM PTMA*.

PERAN MTORC1 DAN HORMON IGF-1: RISIKO OBESITAS PADA DEWASA DARI STUNTING

Susan Jocelyn Anggono¹, Vanessa Susanto Tjokro¹, Diah Arrizah Putri¹, Karisa Betha Nanda¹
Anna Lewi Santoso^{2*}

¹Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma, Surabaya, Indonesia

²Department of Histology, Faculty of Medicine, Wijaya Kusuma University Surabaya, Indonesia
Jalan Dukuh Kupang XXV No. 54, Dukuh Kupang, Kecamatan Dukuh Pakis, Surabaya, Jawa Timur

*Email: lewisantosoanna@gmail.com

Abstrak

Latar belakang: Stunting didefinisikan sebagai kekurangan gizi dalam kurun waktu 1000 hari pertama kehidupan akibat ketidaksesuaian pemberian makanan dengan pemenuhan kebutuhan gizi. Anak dengan stunting memiliki aktivitas mTORC1 yang menurun dibandingkan dengan anak seusianya. Penurunan ini akan menurunkan aktivitas IGF-1 sehingga proses oksidasi lemak menurun dan menyebabkan penumpukan lemak sehingga terjadi obesitas. Obesitas merupakan penyakit kronis dengan deposit lemak berlebihan pada tubuh yang menyebabkan permasalahan kesehatan. Pada tahun 2018, sekitar 7,6 juta anak usia sekolah dan 3,3 juta remaja di Indonesia hidup dengan kelebihan berat badan atau obesitas. Tujuan: Menganalisis peran mTORC1 dan IGF-1 pada anak stunting terhadap kejadian obesitas pada dewasa. Metode: Pencarian jurnal melalui PubMed, Google Scholar, serta situs resmi lainnya (WHO, CDC, Kemenkes RI, dll) Hasil Penelitian: Stunting meningkatkan risiko terjadinya obesitas/overweight pada anak-anak. Kesimpulan: Stunting dapat meningkatkan risiko terjadinya obesitas pada saat dewasa.

Kata kunci: IGF-1, Obesitas, Overweight, mTORC1, Stunting

PENDAHULUAN

Stunting didefinisikan sebagai kurangnya gizi dalam waktu yang cukup lama akibat tidak sesuainya pemberian makanan dengan kebutuhan gizi (Kemenkes, 2019). Dua faktor utama penyebab stunting yakni faktor eksternal dan internal. Faktor eksternal meliputi budaya, pelayanan kesehatan, pendidikan, status ekonomi, politik, dan lain-lain. Faktor internal meliputi perawatan anak yang adekuat, pemberian Air Susu Ibu (ASI) yang eksklusif, dan Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MPASI) yang optimal, keadaan ibu, kualitas makanan yang rendah, kondisi rumah, keamanan makanan dan air, serta infeksi (Rachmawati *et al.*, 2022), selain itu terdapat faktor usia (6-24 bulan), jenis kelamin yaitu laki-laki, dan tingkat pendidikan ibu (Wello *et al.*, 2022).

Penyebab stunting terbanyak di Indonesia diakibatkan oleh kurangnya asupan gizi pada ibu sebelum hamil, selama hamil, dan pada 1.000 hari pertama kehidupan anak (Lestari, 2023). Anak dengan stunting biasanya mengalami oksidasi lemak yang lebih lambat dibandingkan dengan anak seusianya, oleh karena itu penumpukan lemak dapat terjadi pada anak stunting dan menyebabkan obesitas (Muhammad, 2018). Efek stunting lainnya dalam jangka waktu panjang adalah peningkatan morbiditas dan mortalitas, tumbuh kembang dan fungsi kognitif yang menurun, hipertensi, dislipidemia, serta penurunan fungsi reproduksi di masa depan, selain itu, stunting dan berbagai masalah gizi lainnya menyebabkan hilangnya 2-3% Produk Domestik Bruto (PDB) setiap tahunnya (Kemenkes RI, 2022). Jumlah anak dengan usia di bawah 5 tahun adalah sekitar 165 juta anak dengan 90% diantaranya berada di Asia dan Afrika. Stunting di Indonesia mencapai peringkat ke-5 dengan prevalensi 30-39%. Pencegahan stunting di Indonesia tercantum dalam Pedoman Pelaksanaan Intervensi Penurunan Stunting Terintegrasi di Kabupaten atau Kota tahun 2018 (Apriliani, 2019). Defisiensi asam amino pada stunting menyebabkan penurunan aktivitas mTORC1. Penurunan ini secara tidak langsung menurunkan jalur regulasi IGF-1 melalui penghambatan

sintesis protein. Proses ini menyebabkan terjadinya penurunan oksidasi lemak sehingga terjadilah penumpukan jaringan lemak (McClellan *et al.*, 2022)

Obesitas merupakan penyakit kronis dengan deposit lemak berlebihan pada tubuh yang menyebabkan permasalahan kesehatan (World Health Organization, 2024). Penyebab obesitas adalah ketidakseimbangan antara asupan energi harian dengan pengeluaran energi yang menimbulkan penambahan berat badan berlebih. Hal ini meliputi berkurangnya aktivitas fisik, insomnia, gangguan endokrin, pengobatan, akses dan konsumsi karbohidrat berlebih, penurunan metabolisme energi, serta makanan tinggi gula. Faktor penyebab obesitas yaitu faktor genetik, budaya, dan sosial. Pada tahun 2018, 1 dari 5 anak usia sekolah (20 persen, atau 7,6 juta), dan 1 dari 7 remaja (14,8 persen, atau 3,3 juta) di Indonesia hidup dengan kelebihan berat badan atau obesitas (UNICEF, 2019). Efek jangka panjang dari obesitas adalah tingginya tekanan darah, diabetes mellitus tipe 2, osteoarthritis, terbentuknya batu empedu, dan asma (Zahari *et al.*, 2022). Pengelolaan obesitas yang dapat dilakukan adalah menjaga pola makanan dan pola emosi makan, meningkatkan aktivitas fisik kontinyu dengan intensitas rendah, serta mengubah pola tidur atau istirahat dengan kuantitas 6-8 jam setiap malam (Kemenkes, 2019).

METODE

Pencarian jurnal dan artikel melalui Pubmed, Google Scholar, serta situs resmi lainnya (WHO, CDC, Kemenkes RI, dll).

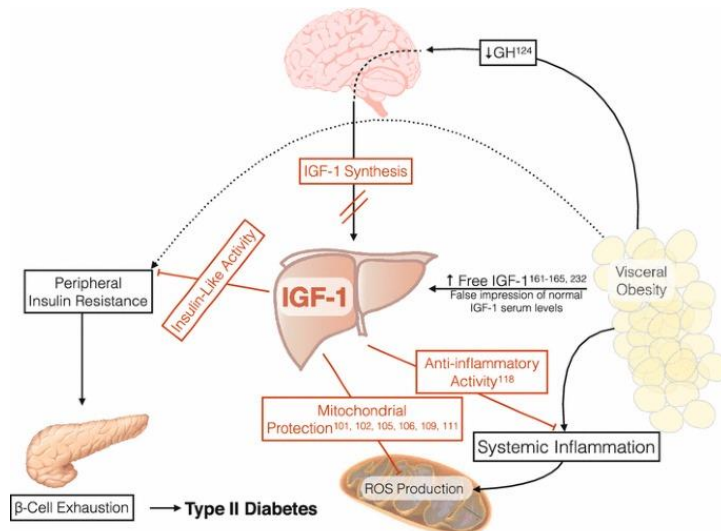
HASIL DAN PEMBAHASAN

Stunting adalah pertumbuhan dan perkembangan yang terganggu pada anak akibat nutrisi buruk, infeksi berulang, serta stimulasi psikososial yang kurang adekuat. Stunting terjadi pada 1000 hari kehidupan. Efek stunting adalah berkurangnya fungsi kognitif serta proses belajar, produktivitas, dan jika diikuti dengan bertambahnya berat badan secara berlebihan, akan meningkatkan risiko penyakit kronis saat dewasa (WHO, 2015). Pertumbuhan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yakni genetik, lingkungan, dan hormon (Candra, 2020). Pada stunting, anak mengalami kekurangan kebutuhan asam amino dan protein. Kekurangan ini akan menurunkan aktivitas *Mechanistic Target of Rapamycin Complex 1* (mTORC1). mTORC1 adalah pengatur utama sel, pertumbuhan, dan metabolisme untuk semua eukariota (Soliman *et al.*, 2021).

Peran mTORC1 terutama pada anak-anak adalah stimulasi pertumbuhan lempeng tulang melalui osifikasi endokondral. mTORC1 diregulasi oleh asam amino seperti leusin, glutamin, dan arginin untuk mengoptimalkan aktivitasnya. Defisiensi asam amino ini menyebabkan penurunan aktivitas mTORC1, yang secara tidak langsung menurunkan jalur regulasi IGF-1 melalui penghambatan sintesis protein yang diperlukan untuk sekresi hormon tersebut. Penurunan aktivitas mTORC1 terjadi akibat aktivasi *Gap Activity Toward Rags 1* (GATOR 1), dimana aktivasinya diakibatkan oleh hambatan dari *Gap Activity Toward Rags 2* (GATOR 2). Hambatan pada GATOR 2 dapat disebabkan oleh ikatan dengan Sestrin2 yang diinduksi oleh kurangnya asam amino esensial seperti leusin (Sahu & Ben-Sahra, 2023). mTORC1 disebar ke sitosol dan diinaktifkan dalam kondisi kurang protein serta komponen sel lainnya. Protein tersebut akan dikirimkan ke lisosom dan dihancurkan, melepaskan asam amino bebas ke dalam sitoplasma. Kekurangan asam amino akan mengaktifkan mTORC1 yang tidak dapat diatasi oleh sinyal energi serta faktor pertumbuhan. Aktivasi asam amino dimulai di lumen lisosom melalui v-ATPase dan SLC38A (Zoncu, 2011).

Perubahan mikrobiota usus yang bersifat sementara atau kronis, dapat menurunkan kadar IGF-1, yang berperan penting dalam pertumbuhan dan regenerasi otak (Thi-Phuong-Thao Pham, 2019). IGF-1 adalah pengatur utama perkembangan manusia yang diperlukan untuk pertumbuhan, pematangan, dan regenerasi otak. IGF-1 melintasi penghalang darah-otak/ *Blood Brain Barrier* (BBB) untuk mencapai sistem saraf pusat (SSP), di mana ia meningkatkan perkembangan dan fungsi otak (Arya *et al.*, 2022).

Kekurangan zat gizi atau gizi buruk akan mengganggu hormon pertumbuhan seperti kekurangan protein, zinc, vitamin sehingga mengakibatkan rendahnya *Insulin Growth Factor 1* (IGF-1) dan *Growth Hormone* (GH) (Sari et al., 2021). Faktor pertumbuhan IGF-1 adalah hormon anabolik yang paling banyak disekresikan oleh hati. Sintesis dan sekresinya bergantung pada hormon GH yang diproduksi oleh kelenjar hipofisis. Hubungan ini membentuk sumbu GH-IGF-1, yang memiliki peran penting dalam metabolisme glukosa dan lipid, komposisi tubuh, penuaan, dan keganasan. Berkurangnya IGF-1 akan menurunkan faktor transkripsi STAT6 dan PI3 Kinase melalui makrofag THP-1 yang menyebabkan kemampuan makrofag tersebut menurun untuk mengoksidasi lemak (Sukhanov et al., 2015).



Gambar 1. Mekanisme hubungan hormon IGF-1 dan GH (Aguirre et al., 2016).

Obesitas adalah penumpukan lemak yang berlebihan akibat ketidakseimbangan asupan energi (*energy intake*) dan energi yang digunakan (*energy output*) (Kemenkes RI, 2022). Belum banyak penelitian yang mengungkapkan proses stunting menyebabkan obesitas. Kadar IGF-1 rendah biasa ditemukan pada orang dengan BMI ≥ 35 kg/cm². Massa lemak tubuh dan persentase lemak tubuh secara signifikan lebih tinggi pada kelompok IGF-1 rendah. Luas jaringan adiposa visceral dan subkutan yang dievaluasi melalui computerized tomography (CT) pada kelompok IGF-1 rendah masing-masing cenderung lebih tinggi dan lebih rendah, dibandingkan pada kelompok IGF-1 standar, meskipun perbedaannya tidak signifikan secara statistik. Oleh karena itu, meskipun BMI serupa, kelompok IGF-1 rendah menunjukkan adipositas lebih tinggi dibandingkan kelompok IGF standar. Untuk selanjutnya mengidentifikasi faktor yang paling kuat terkait dengan rendahnya kadar IGF-1 di antara peningkatan adipositas, peradangan dan frekuensi tinggi dislipidemia dan hiperurisemia, kami melakukan pemilihan variabel bertahap. Dengan menggunakan prosedur ini, hanya peningkatan adipositas yang dipilih sebagai variabel yang secara signifikan terkait dengan rendahnya kadar IGF-1. Diketahui bahwa obesitas menyebabkan peradangan kronis tingkat rendah. Penurunan sekresi GH hipofisis karena penurunan sekresi ghrelin dan penekanan produksi IGF-1 di hati yang disebabkan oleh resistensi GH terkait obesitas mungkin mendasari penekanan kadar IGF-1 dalam sirkulasi yang terkait dengan adipositas (Kubo et al., 2022). Belum ada data yang menyatakan seberapa banyak angka kejadian obesitas yang berasal dari anak stunting. *Overweight* atau obesitas memiliki efek yang bahaya seperti peningkatan risiko penyakit kardiovaskuler (stroke), diabetes tipe 2, osteoarthritis, dan keganasan (World Health Organization, 2024).

Untuk mengatasi obesitas yang disebabkan oleh stunting pada mekanisme ini, anak dapat mengonsumsi makanan kaya asam amino yakni leusin. Contoh makanan (/100gr) yang kaya akan leusin adalah:

Tabel 1. Makanan Kaya Leusin (Rondanelli et al., 2021)

No.	Jenis Makanan	Kadar Leusin (gr/100gr makanan)
1.	Daging kerbau	1,894
2.	Ham panggang	1,695
3.	Dada ayam tanpa kulit	1,955
4.	Sayap ayam tanpa kulit	1,717
5.	Daging rusa tanpa lemak	1,953
6.	Daging babi tanpa kulit	1,741
7.	Daging dan lemak kuda	1,519
8.	Daging domba	1,532
9.	Daging babi tanpa lemak	1,741
10.	Daging kelinci tanpa lemak	1,987
11.	Ham mentah	2,211
12.	Daging turkey tanpa kulit	1,438-2,002
13.	Keju asiago	2,845
14.	Keju crecenza	1,250
15.	Keju emmental	2,687
16.	Keju grana	2,820
17.	Keju parmesan	2,880
18.	Ikan teri	1,331
19.	Ikan kod	1,484
20.	Ikan tuna kaleng tanpa minyak	2,029
21.	Udang	1,179
22.	Telur ikan mullet	2,822
23.	Salmon asap	2,065
24.	Kacang mente	1,280
25.	Kacang pinus	2,054
26.	Kacang koro kering	2,119
27.	Kacang pistachio	1,442
28.	Kacang almond	1,450
29.	Telur ayam	1,041
30.	Bubuk coklat (tidak manis)	1,238

KESIMPULAN DAN SARAN

Stunting dapat meningkatkan risiko terjadinya obesitas pada saat dewasa. Hal ini terjadi akibat jalur mTORC1 yang terhambat oleh karena kurangnya asam amino (leusin) untuk regulasi hormon IGF-1. Kadar IGF-1 yang merupakan hormon utama pertumbuhan pada obesitas mengalami penurunan yang menyebabkan oksidasi lemak yang menurun. Proses ini di mediasi oleh makrofag THP-1 dan faktor transkripsi STAT6 dan IP3 Kinase.

Penulis menyarankan adanya peningkatan konsumsi makanan tinggi leusin seperti dada ayam, telur ayam, dan tuna kaleng tanpa minyak untuk memutus jalur mTORC1 serta IGF-1 dalam penurunan proses oksidasi lemak, sehingga mengurangi risiko terjadinya obesitas pada saat dewasa. Makanan yang dipilih oleh penulis adalah makanan yang mudah dijangkau atau didapatkan di daerah tempat tinggal anak dengan stunting.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami berterima kasih kepada tuhan yang maha esa serta panitia cosmic yang telah memberikan kesempatan kepada kami untuk menulis jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

Aguirre, G. A., Ita, J. R., Garza, R. G., & Castilla-Cortazar, I. (2016). Insulin-like growth factor-1 deficiency and metabolic syndrome. *Journal of Translational Medicine*, 14(1), 1–24. <https://doi.org/10.1186/s12967-015-0762-z>

- Apriliani, W. Y. (2019). *Rumah Sehat Anti Stunting*. 2025, 2–6.
- Araya, P., Kinning, K. T., Coughlan, C., Smith, K. P., Granrath, R. E., Enriquez-Estrada, B. A., Worek, K., Sullivan, K. D., Rachubinski, A. L., Wolter-Warmerdam, K., Hickey, F., Galbraith, M. D., Potter, H., & Espinosa, J. M. (2022). IGF1 deficiency integrates stunted growth and neurodegeneration in Down syndrome. *Cell Reports*, 41(13), 111883. <https://doi.org/10.1016/j.celrep.2022.111883>
- Candra, A. (2020). Pathophysiology of Stunting. *JNH (Journal of Nutrition and Health)*, 8(2), 2020.
- Kemenkes. (2019). *Obesitas*.
- Kemenkes RI. (2022). Kemenkes RI no HK.01.07/MENKES/1928/2022 Tentang Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Stunting. *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*, 1–52.
- Kubo, H., Sawada, S., Satoh, M., Asai, Y., Kodama, S., Sato, T., Tomiyama, S., Seike, J., Takahashi, K., Kaneko, K., Imai, J., & Katagiri, H. (2022). Insulin-like growth factor-1 levels are associated with high comorbidity of metabolic disorders in obese subjects; a Japanese single-center, retrospective-study. *Scientific Reports*, 12(1), 1–9. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-23521-1>
- McClellan, B., Gries, P., Harlow, B., Tiziani, S., Jolly, C., & deGraffenried, L. (2022). An IGF-1R-mTORC1-SRPK2 signaling Axis contributes to FASN regulation in breast cancer. *BMC Cancer*, 22(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s12885-022-10062-z>
- Muhammad, H. F. L. (2018). *Obesity as the Sequel of Childhood Stunting : Ghrelin and GHSR Gene Polymorphism Explained*. 50(2), 159–164.
- Rachmawati, R., Salimar, S., Sudikno, S., Irawan, I. R., & Sari, Y. D. (2022). Faktor Sosiodemografi Yang Berhubungan Dengan Overweight Dan Obesitas Pada Balita Di Indonesia, Perbandingan Perdesaan Dan Perkotaan. *Penelitian Gizi Dan Makanan (The Journal of Nutrition and Food Research)*, 45(1), 23–34. <https://doi.org/10.22435/pgm.v45i1.6048>
- Rondanelli, M., Nichetti, M., Peroni, G., Faliva, M. A., Naso, M., Gasparri, C., Perna, S., Oberto, L., Di Paolo, E., Riva, A., Petrangolini, G., Guerreschi, G., & Tartara, A. (2021). Where to Find Leucine in Food and How to Feed Elderly With Sarcopenia in Order to Counteract Loss of Muscle Mass: Practical Advice. *Frontiers in Nutrition*, 7(January), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fnut.2020.622391>
- Sahu, U., & Ben-Sahra, I. (2023). GATOR2 rings GATOR1 to speak to mTORC1. *Molecular Cell*, 83(1), 6–8. <https://doi.org/10.1016/j.molcel.2022.12.011>
- Sari, Y. O., Aminuddin, A., Hamid, F., Prihantono, P., Bahar, B., & Hadju, V. (2021). Malnutrition in children associated with low growth hormone (Gh) Levels. *Gaceta Sanitaria*, 35, S327–S329. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2021.10.046>
- Soliman, A., Sanctis, V. De, Alaraj, N., Ahmed, S., Alyafei, F., Hamed, N., & Soliman, N. (2021). *Early and Long-term Consequences of Nutritional Stunting : From Childhood to Adulthood*. 92(4), 1–12. <https://doi.org/10.23750/abm.v92i1.11346>
- Sukhanov, S., Snarski, P., Vaughn, C., Lobelle-Rich, P., Kim, C., Higashi, Y., Shai, S. Y., & Delafontaine, P. (2015). Insulin-like growth factor I reduces lipid oxidation and foam cell formation via downregulation of 12/15-lipoxygenase. *Atherosclerosis*, 238(2), 313–320. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2014.12.024>
- Thi-Phuong-Thao Pham, D. R. and M. M. (2019). *IGF1 levels in children with severe acute malnutrition after nutritional recovery: A good predictor for children's long-term health status*.
- UNICEF. (2019). *Analisis lanskap kelebihan berat badan dan obesitas di indonesia*.
- Wello, E. A., Safei, I., Juniarty, S., Kadir, A., Studi, P., Dokter, P., Kedokteran, F., Indonesia, U. M., Ilmu, D., Masyarakat, K., Kedokteran, F., Indonesia, U. M., Parasitologi, D., Kedokteran, F., Indonesia, U. M., Indonesia, U. M., Radiologi, D., Kedokteran, F., Indonesia, U. M., ... Indonesia, U. M. (2022). *Literature Review Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Terjadinya Stunting pada Anak Balita*. 1(3), 234–240.

- WHO. (2015). *Stunting in a nutshell*. World Health Organization. <https://www.who.int/news/item/19-11-2015-stunting-in-a-nutshell>
- World Health Organization. (2024). *Obesity*. https://www.who.int/health-topics/obesity#tab=tab_1
- Zahari, Q. F., Ayu, N., Prashanti, S., & Salsabella, S. (2022). *Kemampuan Fisik Motorik Anak Usia Dini dengan Masalah Obesitas*. 6(4), 2844–2851. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i4.1570>
- Zoncu, R. (2011). mTORC1 senses lysosomal aa through v-atpase. *Science*, 334(6056), 678–683. <https://doi.org/10.1126/science.1207056.mTORC1>

STUDI LITERATUR: HUBUNGAN ANTARA PEROKOK PASIF DENGAN KEJADIAN KANKER PAYUDARA PADA WANITA

Umbu Reku Djawa Tana Hilungara¹, Titiek Sunaryati^{2*}, Ira Idawati³

Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya¹

Dosen Program Studi Pendidikan Dokter, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya²

Dosen Program Studi Pendidikan Dokter, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya³

Jl. Dukuh Kupang XXV No.54 Surabaya

*Email: tiktik.ts@gmail.com

Abstrak

Kanker payudara merupakan keganasan paling umum terjadi di seluruh dunia dan salah satu penyebab utama kematian pada Wanita setelah kanker pernafasan. Salah satu faktor yang menyebabkan kanker payudara ialah asap rokok. Penelitian ini memiliki tujuan umuntuk mengetahui adanya hubungan antara perokok pasif dengan kejadian kanker payudara pada wanita. Penelitian ini menggunakan metode literature review yang bersifat deskriptif dengan pengumpulan data/informasi, analisis dan pemecahan masalah. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kultur sel yang diekspose dengan asap rokok akan meningkatkan level NF-kB aktif dan memacu ekspresi protein cyclin D, protein yang sangat diperlukan untuk awal pembelahan sel. Dengan sifat yang demikian ini maka senyawa PAH juga akan dapat memicu perkembangan tumor lebih cepat lagi. Kesimpulannya ialah adanya hubungan antara perokok pasif dengan kejadian kanker payudara pada wanita.

Kata kunci: Kanker Payudara, Perokok Pasif.

PENDAHULUAN

Kanker payudara merupakan keganasan paling umum terjadi pada wanita di seluruh dunia dan salah satu penyebab utama kematian pada wanita. Jaringan payudara yang tumbuh secara tidak normal, cepat, dan tidak terkendali karena sel yang telah kehilangan kontrol dan mekanismenya, merupakan kondisi yang dikenal sebagai kanker payudara. Perokok aktif yang berada di ruang tertutup dapat terjangkit penyakit akibat asap rokok. Perokok pasif adalah mereka yang tidak merokok tetapi menghirup asap rokok dari orang lain. Perokok pasif dapat menghirup asap karena sebagian besar dipancarkan ke udara ketika seseorang merokok. Meskipun tidak melibatkan merokok secara fisik, tetap saja perokok pasif dapat terkena efek negatif.

Menurut data Globocan WHO (2020), 0.14% penduduk Indonesia secara keseluruhan menderita kanker, dengan lebih banyak wanita dari pada pria yang terkena. Kanker payudara menduduki peringkat pertama pada Wanita selama lima tahun terakhir.

Asap rokok terdiri dari berbagai senyawa kimia yang tersebar di dalamnya sebagai gas dan partikel. Lebih dari 4.000 senyawa kimia telah diidentifikasi dalam asap rokok hingga saat ini, dengan 3.000 bahan kimia yang hanya ditemukan di daun tembakau. Sebagian besar zat ini berbahaya bagi berbagai macam sel dalam tubuh kita. gas yang termasuk bahan kimia beracun, khususnya karbon monoksida (CO), hidrogen sianida (HCN) dan nitrogen oksida.

Ketika diserap melalui sistem pernapasan, karbon monoksida, amonia, dan tar dapat meningkatkan beban oksidan di paru-paru karena pembentukan Reactive Oxygen Species (ROS) dari neutrofil dan makrofag. Selain itu, asap rokok dapat menurunkan kapasitas antioksidan plasma, yang terkait dengan penurunan protein sulfhydryl glutathione (GSH). Saat kadar GSH turun, produksi peroksidase lipid dan transkripsi gen sitokin pro-inflamasi meningkat, yang menyebabkan obstruksi paru. Asap rokok mengandung senyawa PAH Yang dapat menyebabkan terjadinya mutasi

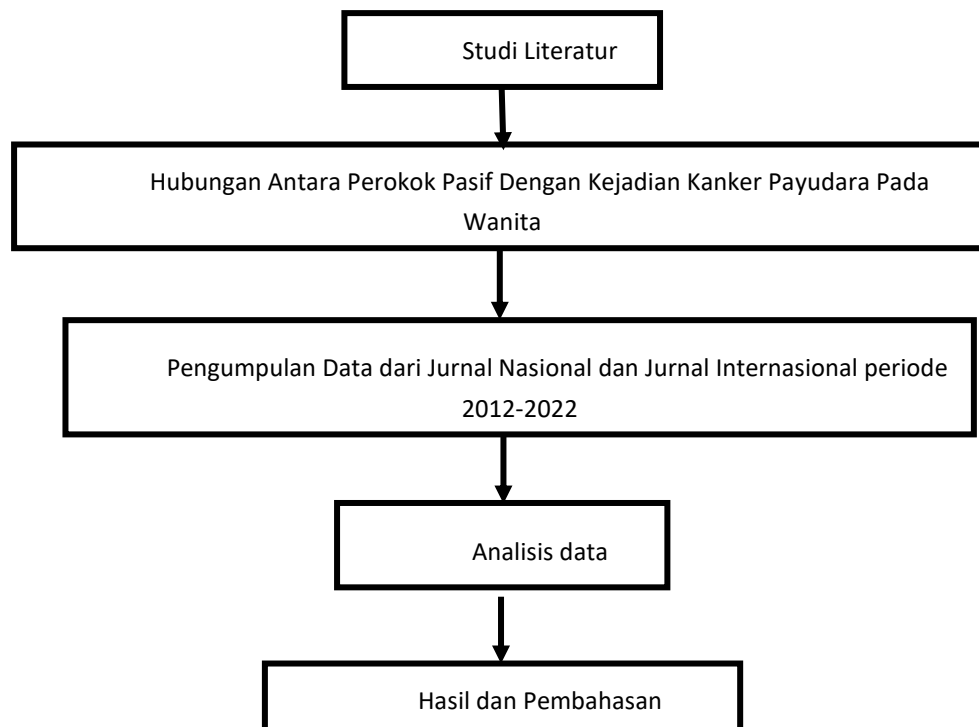
pada DNA dan dapat memacu aktivasi faktor pemicu pembelahan sel yang abnormal penyebab kanker payudara.

Paparan asap menghasilkan beberapa perubahan gen. Selain itu, interaksi kerusakan DNA dan mutasi gen dapat menyebabkan ketidakstabilan genetik dan meningkatkan risiko kanker. Biomarker kerusakan oksidatif yang disebut 8-oxoguanosine dapat digunakan untuk mendeteksi kerusakan oksidatif DNA. Adanya hubungan antara konsentrasi 8-oxoguanosine dan kerusakan oksidatif DNA yang dilakukan oleh beberapa penelitian. Peningkatan jumlah 8-oksoguanosin terlihat pada perokok aktif dan pasif, terutama pada leukosit perifer dan jaringan paru-paru.

Dengan demikian, dari latar belakang yang disampaikan oleh peneliti, oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan studi literatur tentang “Hubungan Antara Perokok Pasif Dengan Kejadian Kanker Payudara Pada Wanita” di era zaman sekarang ini.

METODE

Studi literatur ini bersifat systematic literature review dengan mengumpulkan data informasi, analisis dan pemecahan masalah melalui penelusuran literatur. kelebihan pendekatan ini adalah membuat kesimpulan yang dibuat dengan cepat, menghemat waktu penulis dari keharusan menemukan banyak bukti primer dan mempertimbangkannya secara hati-hati satu per satu.



Gambar 1. Tahapan Literatur Review

Studi literatur ini bertujuan mengetahui Hubungan Antara Perokok Pasif Dengan Kejadian Kanker Payudara Pada Wanita, dengan cara menyusun beberapa referensi data jurnal penelitian ilmiah terpercaya terkait Hubungan Antara Perokok Pasif Dengan Kejadian Kanker Payudara Pada Wanita dari database ini yang diperoleh dari penelusuran ilmiah terpercaya tahun 2012 sampai 2022 dengan beberapa jurnal nasional dan internasional.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Menurut American Cancer Society, perokok pasif dikenal dengan nama secondhand smoke atau Environmental Tobacco Smoke (ETS). Istilah "perokok pasif" mengacu pada menghirup campuran dua jenis asap : asap utama (asap yang dihembuskan oleh perokok) dan asap dari pembakaran tembakau (asap yang berasal dari rokok, pipa, atau cerutu yang menyala). Meskipun sering dianggap sama, namun faktanya kedua asap ini tidak sama. Jumlah konsentrasi karsinogen dalam asap tembakau lebih tinggi dari pada asap utama. Selain itu, karena asap dari pembakaran tembakau mengandung partikel yang lebih kecil dari pada asap utama, maka dapat dengan mudah masuk ke sel-sel di dalam tubuh.

Asap rokok dengan Senyawa PAH-nya, disamping dapat menyebabkan mutasi langsung pada DNA ternyata juga dapat memacu aktivasi faktor-faktor pemicu pembelahan sel, seperti NF-kB dan AP1. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kultur sel yang diekspose dengan asap rokok akan meningkatkan level NF-kB aktif dan memacu ekspresi protein cyclin D, protein yang sangat diperlukan untuk awal pembelahan sel. Dengan sifat yang demikian ini maka senyawa PAH juga akan dapat memicu perkembangan tumor lebih cepat lagi. Di samping senyawa PAH, Nikotin dan 4-(methylnitrosoamino)1-(3-pyridyl)-1-butanone (NNK) merupakan dua senyawa yang juga sangat potensial memicu pertumbuhan kanker (Meiyanto, 2008). Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Maria (2017) hasil uji statistik Chi-Square p-value=0,016 menunjukkan bahwa adanya hubungan antara riwayat merokok dengan kejadian kanker payudara.

Penelitian ini mendukung penelitian yang dibuat oleh Hosseinzadeh *et al.* di Iran, yang menemukan hubungan antara faktor risiko perokok pasif terhadap kejadian kanker payudara (OR=2.76; 95%CI:1.515.04). Menurut penelitian oleh Li et al. dilakukan di China, wanita yang pernah terpapar asap rokok di rumah memiliki risiko 1,30 kali lebih besar terkena kanker payudara dibandingkan mereka yang tidak pernah terpapar.

Kanker payudara akan muncul jika terjadi ekspansi yang tidak terkendali. Temuan analisis bivariat menunjukkan bahwa wanita yang tidak merokok memiliki risiko lebih rendah terkena kanker payudara dibandingkan mereka yang perokok pasif. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa perokok pasif memiliki OR 16,333 kemungkinan lebih tinggi terkena metastasis, dengan 95% CI dari 2,197 hingga 121,425. Menurut penelitian Bin Li et al. 2015, yang memiliki OR (95% CI) sebesar 1,35 (1,11-1,65), wanita yang terpapar asap rokok secara terus-menerus berisiko terkena kanker payudara dan jika lama-kelamaan akan terjadi metastase pada organ lain.

KESIMPULAN

Dapat disimpulkan dari hasil pembahasan literatur bahwa terdapat 5 jurnal yang mengatakan bahwa adanya hubungan antara perokok pasif dengan kejadian kanker payudara pada Wanita dengan nilai p value <0,05 Terdapat 3 jurnal yang menyatakan bahwa tingkat risiko antara perokok pasif dengan kejadian Kanker Payudara pada wanita, yaitu 1,35 - 16,333.

DAFTAR PUSTAKA

Arnanda, Q. P., & Nuwarda, R. F. (2019). Penggunaan Radiofarmaka Teknesium-99M dari Senyawa Glutation dan Senyawa Flavonoid Sebagai Deteksi Dini Radikal Bebas Pemicu Kanker. *Farmaka*, 17(2), 236-243.

- Fitria, F., Triandhini, R. R., Mangimbulude, J. C., & Karwur, F. F. (2013). Merokok dan oksidasi DNA. *Sains Medika*, 5(2), 113-120.
- <http://repository.umsida.ac.id/handle/123456789/7263>. Diakses pada 19 November
- [https://kemenpppa.go.id/index.php/page/read/29/3889/kemenpppa-dorong-masyarakat-lakukan-deteksi-dini-kanker-payudara-dengan-sadari-dan-sadani#:~:text=Lenny%20menambahkan%2C%20pada%202020%2C%20jumlah,\(Globocan%20WHO%2C%202020\)](https://kemenpppa.go.id/index.php/page/read/29/3889/kemenpppa-dorong-masyarakat-lakukan-deteksi-dini-kanker-payudara-dengan-sadari-dan-sadani#:~:text=Lenny%20menambahkan%2C%20pada%202020%2C%20jumlah,(Globocan%20WHO%2C%202020).). Diakses pada 30 November
- <https://p2ptm.kemkes.go.id/infographic-p2ptm/penyakit-paru-kronik/yuk-mengenal-apa-itu-perokok-pasif>. Diakses pada 13 November
- https://www.cdc.gov/cancer/breast/basic_info/what-is-breast-cancer.htm#:~:text=Breast%20cancer%20is%20a%20disease,different%20parts%20of%20the%20breast. Diakses pada 19 November
- <https://www.kemkes.go.id/article/view/22020400002/kanker-payudara-paling-banyak-di-indonesia-kemenkes-targetkan-pemerataan-layanan-kesehatan.html>. Diakses pada 13 November
- https://yankes.kemkes.go.id/unduh/fileunduh_1610414392_632733.pdf. Diakses pada 29 November
- Iqmy, L. O., Setiawati, S., & Yanti, D. E. (2021). FAKTOR RISIKO YANG BERHUBUNGAN DENGAN KANKER PAYUDARA. *Jurnal Kebidanan Malahayati*, 7(1), 32-36.
- Malik, A., Jeyaraj, P. A., Shankar, A., Rath, G. K., Mukhopadhyay, S., & Kamal, V. K. (2015). Passive smoking and breast cancer-a suspicious link. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 16(14), 5715-5719.
- Maria, I. L., Sainal, A. A., & Nyorong, M. (2017). Risiko gaya hidup terhadap kejadian kanker payudara pada wanita. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 13(2), 157.
- Ningrum, M. P., & Rahayu, R. S. R. (2021). Determinan Kejadian Kanker Payudara pada Wanita Usia Subur (15-49 Tahun). *Indonesian Journal of Public Health and Nutrition*, 1(3), 362-370.
- Parwati, E. P., & Husada, S. S. M. (2018). PENGARUH MEROKOK PADA PEROKOK AKTIF DAN PEROKOK PASIF TERHADAP KADAR TRIGLISERIDA.
- Priyatin, C., Ulfiana, E., & Sumarni, S. (2013). Faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian kanker payudara di rsup dr. kariadi semarang. *Jurnal Kebidanan*, 2(5), 9-19.
- Rizka, A., Akbar, M. K., & Putri, N. A. (2022). CARCINOMA MAMMAE SINISTRA T4bN2M1 METASTASIS PLEURA. *AVERROUS: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Malikussaleh*, 8(1), 23-31.
- Safitri, I. A. (2015). Hubungan antara tingkat paparan pada perokok pasif dengan volume oksigen maksimal (vo2max) pada remaja usia 19-24 tahun.
- Salam, D. M., Muhartono, M., Sukohar, A., & Bakri, S. (2019). Analisis Hubungan Variabel Lingkungan Terhadap Kejadian Metastase Kanker Payudara Di Rsud Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung Tahun 2018. *Prosiding SNPBS (Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek) Ke-4*.
- Salam, D. M., Muhartono, M., Sukohar, A., & Bakri, S. (2019). Analisis Hubungan Variabel Lingkungan Terhadap Kejadian Metastase Kanker Payudara Di Rsud Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung Tahun 2018. *Prosiding SNPBS (Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek) Ke-4*.
- Saniah, L. N. (2017). HUBUNGAN STADIUM KANKER PAYUDARA DENGAN STRES PADA PASIEN KANKER PAYUDARA DI RSI SULTAN AGUNG SEMARANG (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang).
- Shah, R., Rosso, K., & Nathanson, S. D. (2014). Pathogenesis, prevention, diagnosis and treatment of breast cancer. *World journal of clinical oncology*, 5(3), 283.
- Soviyati, E., Utari, T. S. G., & Nabila, P. (2020). Determinan Kejadian Kanker Payudara Di Rsud 45 Kuningan Periode Tahun 2018-2019. *Jurnal Ilmu Kesehatan Bhakti Husada: Health Sciences Journal*, 11(1), 62-70.

- Suardita, I. W., Chrisnawati, C., & Agustina, D. M. (2016). FAKTOR-FAKTOR RESIKO PENCETUS PREVALENSI KANKER PAYUDARA. JURNAL KEPERAWATAN SUAKA INSAN (JKSI), 1(2), 1-14.
- Syaputra, A., Arkan, F., & Budianto, T. H. (2018, October). Rancang bangun alat pendeteksi kadar gas karbon monoksida (CO) pada asap rokok berbasis arduino dan android. In PROCEEDINGS OF NATIONAL COLLOQUIUM RESEARCH AND COMMUNITY SERVICE