

BAB I

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Pigmentasi kulit manusia dan sintesis melanin sangat bervariasi, dan dipengaruhi oleh genetika, paparan sinar UV, dan beberapa obat (Thawabteh et al., 2023). Pigmentasi kulit sebagian besar ditentukan oleh sintesis melanin dalam melanosit, transfer melanosom ke keratinosit, dan degradasi melanosom. Sintesis melanin terbatas pada melanosom, yang mengandung tirosinase, enzim pengatur utama melanogenesis, dan protein terkait tirosin. Tirosinase terlibat dalam langkah awal sintesis melanin menjadi dopaquinone, yang umum ditemukan pada dua jenis melanin, yaitu eumelanin berwarna coklat kehitaman dan pheomelanin berwarna kuning-merah. Eumelanin bersifat fotoprotektif dengan menyebarkan dan menyerap sinar UV. Sebaliknya, pheomelanin bersifat tidak stabil dan fototoksik, mendorong kerusakan akibat UV termasuk photoaging (Ito et al., 2018). Eumelanin dan pheomelanin dapat diproduksi pada proporsi yang berbeda dalam sel yang sama. Kurangnya produksi eumelanin membuat kulit rentan terhadap kerusakan yang disebabkan oleh sinar UV. Biogenesis melanin dikendalikan oleh mekanisme pengaturan yang kompleks (Lee, 2021)

Radiasi ultraviolet (UVR) berada di bagian spektrum elektromagnetik yang berbeda, berkisar antara 200 hingga 400 nanometer (nm), menempatkannya tepat di bawah kisaran cahaya tampak 400 hingga 700 nm (Al-Sadek & Yusuf, 2024). Radiasi UV diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu UV-A (320-400 nm), UV-B (280-320 nm), dan UV-C (200-280 nm). Radiasi UV-B menyebabkan eritema, atau kulit terbakar, dan dikaitkan dengan risiko lebih tinggi terkena kanker kulit. Ini sangat berbahaya bagi makhluk hidup. Meskipun demikian, bulu, rambut, atau pigmen yang menyaring radiasi sebelum mencapai target fisiologis yang sensitif biasanya melindungi makhluk hidup dari radiasi UV-B matahari yang berlebihan. Namun, menurut beberapa penelitian terbaru, sinar UV-B matahari berperan penting dalam produksi vitamin D,

yang dapat menurunkan risiko terkena kanker payudara, prostat, dan kolon (Hamouda et al., 2022).

Penetrasi radiasi UVA cukup signifikan, sekitar 100 kali lipat lebih banyak daripada radiasi UVB yang dapat menyusup ke dalam kulit (D'Orazio et al., 2013). Terlepas dari kemampuannya untuk menjangkau lebih dalam ke dalam kulit, sinar UVA umumnya kurang terlibat secara langsung dalam karsinogenesis kulit dibandingkan sinar UVB karena penyerapannya yang relatif lebih rendah oleh DNA. Mekanisme di mana sinar UVA menyebabkan kerusakan DNA terutama melalui cara tidak langsung, seperti reaksi fotosensitisasi (Jin et al., 2022). (Al-Sadek & Yusuf, 2024) Ketika kromofor kulit menyerap sinar UVA, interaksi ini mendorong pembentukan ROS, yang dapat menyebabkan stres oksidatif di dalam lapisan epidermis dan dermis kulit. Gelombang UV-C menimbulkan efek yang tidak nyaman, namun biasanya tidak berbahaya, pada kulit dan mata. Karena atmosfer bumi hampir seluruhnya menghalangi sinar UV-C dari matahari, maka dampaknya sangat kecil terhadap kesehatan manusia, kulit, dan mata (Hamouda et al., 2022).

Pertahanan UV yang pertama adalah melanin, pigmen penyerap UV yang mampu menghilangkan radiasi UV sebagai panas yang tidak berbahaya. Pigmen ini dibuat dalam melanosit dan kemudian ditransfer ke keratinosit melalui proses dendritik yang panjang. Radiasi UV yang lolos dari penyerapan melanin dapat menyebabkan kerusakan DNA dengan menciptakan spesies oksigen reaktif atau dengan secara langsung menginduksi reaksi kimia di dalam DNA (Maverakis et al., 2010). Radiasi UV juga dapat menyebabkan kerusakan DNA secara tidak langsung melalui produksi ROS, yang mengaktifkan jalur seperti faktor nuklir (NF) - κ B, yang berpotensi menyebabkan tumorigenesis. ROS terutama menyebabkan kerusakan DNA dengan mengoksidasi basa nukleotida (Al-Sadek & Yusuf, 2024).

Radiasi UVB secara signifikan berkontribusi dalam memproduksi ROS dalam keratinosit, yang menyebabkan efek seperti *photoaging* dan apoptosis. Radiasi UVB meningkatkan produksi ROS dalam keratinosit (Al-Sadek & Yusuf, 2024). Paparan UVB yang berkepanjangan menyebabkan kulit memproduksi *Reactive Oxygen Species* (ROS). ROS yang melimpah memicu aktivasi jalur protein kinase, yang pada

gilirannya mendorong neutrofil melepaskan lebih banyak enzim MMP, yang mendegradasi kolagen. Sebaliknya, peningkatan ROS berdampak pada beberapa sitokin proinflamasi, seperti interleukin-6 (IL-6), yang mengatur kematian sel. Faktor produksi pertumbuhan prokolagen seperti TGF-dipengaruhi oleh keadaan pro-inflamasi yang berkepanjangan, yang akan mencegah sintesis kolagen (Saritani et al., 2021).

Terdapat banyak pilihan pengobatan untuk hiperpigmentasi, termasuk pilihan topikal, sistemik, atau prosedural. Pendekatan awal dalam mengobati hiperpigmentasi biasanya melibatkan penggunaan agen pencerah topikal. Penerapan perangkat berbasis energi umumnya diperuntukkan bagi pasien dengan lesi yang refrakter atau berulang atau mereka yang mencari resolusi cepat dari kondisi mereka. Namun, menggunakan perangkat ini sebagai monoterapi terkadang dapat memperburuk hiperpigmentasi dan menyebabkan lesi kambuh setelah penghentian pengobatan. Oleh karena itu, menggabungkan perangkat berbasis energi dengan agen pencerah topikal sangat direkomendasikan. Pendekatan kombinasi ini menawarkan tingkat respons yang lebih tinggi, durasi perawatan yang lebih pendek, efek samping yang lebih rendah (seperti hiperpigmentasi pasca-inflamasi), dan tingkat kekambuhan yang lebih rendah. Dianjurkan untuk mempertahankan terapi topikal bersama dengan peningkatan jumlah sesi dengan perangkat berbasis energi untuk mempertahankan kemanjuran pengobatan dan meminimalkan kemungkinan kekambuhan (Khamaysi & Jiryis, 2024).

Eudrilus eugeniae merupakan salah satu spesies cacing tanah yang mudah ditemukan dan berkembang biak di Indonesia (Sarita & Kuswanti, 2022). Apabila cacing tanah terpapar dengan panas, dingin, atau arus listrik maka, mereka mengeluarkan cairan kental berwarna kuning yang disebut cairan selom. Cairan selom adalah cairan yang disekresikan dari rongga selom, yaitu area antara saluran pencernaan dan dinding tubuh. Warna kuning pada cairan tersebut sebagian disebabkan oleh riboflavin yang dikandungnya. Namun, para ilmuwan telah menemukan bahwa cairan ini mengandung protein antibakteri, polisakarida, metalloenzim, lisozim, protease, enzim fibrinolitik, dan komponen pertahanan lainnya yang tidak hanya membantu pertumbuhan tanaman tetapi juga melindungi tanaman dari penyakit.

Beberapa penelitian melaporkan bahwa cairan ini bersifat protektif terhadap penyakit radang usus. (Demirkan et al., 2022).

Manfaat potensial produk perawatan kulit berbasis cacing tanah berkisar dari mengurangi noda dan memperbaiki tekstur kulit hingga mengurangi kerutan dan mengencangkan kulit (Han et al., 2021). Mikroorganisme ini kaya akan nutrisi seperti protein, kolagen, asam amino esensial, dan mineral lainnya. Kolagen, protein struktural penting yang ditemukan dalam jumlah besar pada cacing tanah, telah dipelajari secara ekstensif karena perannya dalam menjaga kekencangan dan elastisitas kulit. Kehadiran komponen utama ini menunjukkan bahwa cacing tanah dapat mendukung regenerasi kulit dan mengurangi gejala terkait usia seperti garis-garis halus dan kerutan (Wang et al., 2023).

Penelitian terhadap produk perawatan kulit yang terbuat dari cacing tanah tidak hanya merupakan langkah menuju pemanfaatan alam, tetapi juga sesuai dengan tren global menuju rutinitas kecantikan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Seiring berlanjutnya penelitian, pasar perawatan kulit akan melihat pengembangan produk yang terinspirasi dari cacing tanah yang benar-benar akan mengubah cara berpikir tentang penuaan yang sehat (Petushkov et al., 2022).

Pada penelitian ini, hewan coba yang digunakan merupakan tikus Wistar jenis *Rattus norvegicus* Wistar. Tikus wistar digunakan sebagai hewan penelitian karena kemiripan genetiknya dengan manusia. Setidaknya ada 90% gen manusia yang sama dengan tikus Wistar, sehingga berguna bagi para peneliti yang meneliti berbagai penyakit dan pengobatan (Prastyo Wati, 2024). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat efektivitas cairan selom dari cacing tanah (*Eudrilus eugeniae*) dalam hiperpigmentasi pada tikus Wistar yang terpapar sinar UVB. Temuan penelitian ini dimaksudkan sebagai landasan bagi penciptaan terapi hiperpigmentasi baru berdasarkan bahan kimia bioaktif alami.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana efektivitas cairan coelomic cacing tanah dalam memperbaiki struktur histologi melanin kulit pada tikus Wistar yang terpapar sinar UVB?
2. Apakah cairan coelomic cacing tanah dapat memperbaiki struktur histologi ketebalan epidermis pada kulit tikus Wistar setelah paparan sinar UVB?
3. Bagaimana perbandingan efek cairan coelomic cacing tanah dengan kontrol pada melanin kulit dan ketebalan epidermis tikus Wistar setelah paparan sinar UVB

1.2.1. Tujuan Umum

Tujuan umum pada penelitian ini adalah untuk menilai efektivitas penggunaan cairan coelomic cacing tanah sebagai terapi hiperpigmentasi pada tikus Wistar yang terpapar sinar UVB.

1.2.2. Tujuan Khusus

Tujuan khusus pada penelitian ini adalah:

1. Untuk mengukur perubahan tingkat histologi melanin kulit pada tikus Wistar setelah setelah pemberian cairan coelomic cacing tanah..
2. Untuk menganalisis perbaikan histologi ketebalan epidermis tikus Wistar yang terpapar sinar UVB setelah pemberian cairan coelomic cacing tanah.
3. Untuk membandingkan efektivitas cairan coelomic cacing tanah dengan kontrol dalam memperbaiki histologi melanin kulit dan ketebalan epidermis pada tikus Wistar yang terpapar sinar UVB.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah:

1. Menambah pengetahuan dalam bidang kesehatan, yaitu dapat memberikan informasi tentang manfaat yang ada pada cacing tanah (*Eudrilus eugeniae*).
2. Meningkatkan pemanfaatan cacing tanah yang dapat digunakan sebagai alternatif terapi, khususnya sebagai perawatan hiperpigmentasi.
3. Hasil penelitian ini nantinya dapat digunakan untuk sumber informasi dalam melakukan penelitian lebih lanjut dan dapat berguna sebagai wawasan pengetahuan di bidang kesehatan.