

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Luka merupakan cedera yang terjadi pada jaringan tubuh akibat berbagai faktor, seperti trauma fisik, infeksi, penyakit, atau intervensi medis seperti pembedahan. Luka bisa bervariasi dari yang ringan, yang bisa sembuh dengan cepat, hingga yang berat, yang memerlukan perawatan intensif dan waktu penyembuhan yang lama. Luka bisa dikategorikan berdasarkan kedalamannya, mulai dari luka superfisial yang hanya melibatkan lapisan kulit luar hingga luka yang lebih dalam yang merusak jaringan di bawahnya, termasuk otot, saraf, dan pembuluh darah (Kamal, S, 2019).

Penyembuhan luka adalah proses biologis yang kompleks dan terkoordinasi, yang bertujuan untuk mengembalikan integritas jaringan yang rusak. Proses ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu inflamasi, proliferasi, dan *remodeling*, di mana setiap tahapan punya kontribusi penting dalam memastikan penyembuhan yang efektif dan mencegah komplikasi, seperti infeksi atau pembentukan jaringan parut yang berlebihan. Pada tahap inflamasi, yang terjadi segera setelah luka terbentuk, pembuluh darah di sekitar area luka mengalami *vasokonstriksi* untuk mengurangi pendarahan, diikuti oleh *vasodilatasi* untuk memungkinkan aliran darah yang lebih besar ke daerah yang terluka. Aliran darah ini membawa sel-sel kekebalan tubuh, seperti neutrofil dan makrofag, ke lokasi luka. Neutrofil bertugas membersihkan area luka dari patogen dan debris, sementara makrofag melepaskan sitokin dan faktor pertumbuhan yang memicu proses penyembuhan lebih lanjut (Kartika, I, 2024).

Selama tahap proliferasi, yang biasanya berlangsung beberapa hari hingga minggu, sel-sel epitel mulai bermigrasi untuk menutupi luka, sementara fibroblas memproduksi kolagen yang membentuk jaringan granulasional baru. Kolagen adalah komponen penting dalam proses penyembuhan luka, karena memberikan kekuatan dan struktur pada jaringan yang baru terbentuk. Pada tahap ini terjadi *angiogenesis*, yaitu pembentukan pembuluh darah baru yang memberikan *oxygen* dan nutrisi yang diperlukan untuk mendukung penyembuhan (Primadina, N., Basori, A., & Perdanakusuma, D. S, 2019).

Tahap akhir adalah *remodeling*, di mana jaringan yang baru terbentuk mengalami penataan ulang untuk menjadi lebih kuat dan lebih terorganisir. Pada tahap ini, kolagen yang berlebihan akan dihancurkan, dan kolagen yang tersisa akan diatur sedemikian rupa sehingga memberikan kekuatan maksimal pada jaringan yang telah sembuh. Proses ini bisa berlangsung selama beberapa bulan hingga tahun, tergantung pada jenis dan kedalaman luka (Mardiyantoro, 2022).

Moringa oleifera, atau yang lebih dikenal sebagai kelor, adalah tanaman yang telah lama dikenal karena kekayaan nutrisinya dan berbagai manfaat kesehatannya. Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa ekstrak dari moringa punya sifat anti-inflamasi, antioksidan, dan kemampuan untuk merangsang pertumbuhan sel, yang semuanya sangat penting dalam proses penyembuhan luka. Kandungan senyawa bioaktif seperti *Flavonoid*, *polifenol*, dan vitamin C dalam moringa dipercaya bisa punya peran krusial dalam mempercepat proses penyembuhan luka. *Flavonoid* dan *polifenol* berfungsi sebagai antioksidan yang melawan radikal bebas dan mengurangi peradangan di

sekitar area luka, sedangkan vitamin C dikenal penting untuk sintesis kolagen, yang merupakan komponen struktural inti dalam jaringan penyembuhan. meningkatkan produksi kolagen, moringa bisa membantu mempercepat pembentukan jaringan baru dan mengurangi risiko pembentukan jaringan parut yang berlebihan. Oleh karena itu, potensi moringa sebagai agen penyembuh luka sangat menjanjikan, khususnya dalam aplikasi topikal seperti *cream extract* moringa (Asrul, N. A. M., Rivai, A. T. O., Syisnawati, S., & Haristiani, R, 2023).

Tikus putih sering dipilih sebagai model hewan dalam penelitian biomedis, termasuk dalam studi penyembuhan luka, karena beberapa alasan penting. Pertama, tikus putih punya kemiripan genetik yang signifikan dengan manusia, sehingga hasil penelitian pada tikus putih sering kali bisa diterapkan pada manusia. Kemiripan genetik ini membuat mereka menjadi model yang ideal untuk mempelajari mekanisme biologis yang kompleks, termasuk proses penyembuhan luka. Kedua, tikus putih punya siklus hidup yang pendek, yang memungkinkan peneliti untuk mengamati efek intervensi dalam waktu yang relatif singkat. Hal ini sangat penting dalam penelitian yang memerlukan pengamatan cepat terhadap efek terapeutik. Kemudian, tikus putih mudah dipelihara di laboratorium dan biaya perawatannya relatif terjangkau, menjadikannya pilihan yang ekonomis untuk penelitian berskala besar. Kombinasi faktor-faktor ini menjadikan tikus putih sebagai pilihan yang efisien dan efektif untuk dipakai dalam penelitian yang melibatkan proses biologis kompleks seperti penyembuhan luka (Aria, M., Fendri, S. T. J., & Muqaddar, H, 2022).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka butuh penelitian lebih lanjut untuk mengetahui apakah pemberian *cream* ekstrak moringa bisa meningkatkan kepadatan serabut kolagen dan mempercepat proses penyembuhan luka pada tikus putih. Oleh karena itu, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian berjudul ***"Efektivitas Pemberian Cream extract Moringa Terhadap Kepadatan Serabut Collagen Dalam Proses Penyembuhan Luka Pasca Luka Insisi Pada Tikus putih (Rattus norvegicus)***

1.2 Rumusan Masalah

Apakah pemberian *cream* ekstrak moringa bisa meningkatkan kepadatan serabut kolagen dalam proses penyembuhan luka insisi pada tikus putih?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui efektivitas pemberian *cream* ekstrak moringa terhadap kepadatan serabut kolagen dalam proses penyembuhan luka insisi pada tikus putih.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk menganalisis pengaruh pemberian *cream* ekstrak moringa terhadap kecepatan penyembuhan luka insisi pada tikus putih.
2. Untuk membandingkan kepadatan serabut kolagen pada kelompok perlakuan (diberi *cream* ekstrak moringa) dengan kelompok kontrol (tidak diberi perlakuan).

3. Untuk mengetahui konsentrasi ekstrak moringa yang paling efektif dalam meningkatkan kepadatan serabut kolagen.
4. Untuk mengetahui kandungan fitokimia ekstrak moringa.

1.4 State of The Art

Berdasarkan penelitian yang dipublikasikan dalam Mulawarman Dental Journal Vol. 2(1) tahun 2022 dengan judul "*Pengaruh Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera Lam.) Terhadap Penyembuhan Luka*" oleh Mirsa Herdiania, Cristian Nadya Pramasari, dan Cicih Bhakti Purnamasari, dilakukan studi untuk mengeksplorasi efektivitas ekstrak daun kelor dalam mempercepat proses penyembuhan luka. Rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah apakah ekstrak daun kelor bisa mempengaruhi proses penyembuhan luka, terutama pada fase proliferasi dan *remodeling*. Penelitian ini memakai desain eksperimen dengan metode *post-test only control group design*, yang melibatkan tiga kelompok perlakuan dengan konsentrasi ekstrak daun kelor masing-masing 5%, 10%, dan 15%, yang diaplikasikan pada hewan coba yang telah dilukai sebelumnya. Penyembuhan luka dinilai dengan mengukur jumlah sel fibroblas dan kolagen yang terbentuk pada hari ketiga, kelima, dan ketujuh pasca luka. (Herdiani, M., Pramasari, C. N., & Purnamasari, C. B, 2022).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan dalam jumlah sel fibroblas dan kolagen pada area luka di kelompok perlakuan yang menerima aplikasi ekstrak daun kelor, terutama pada konsentrasi 15%. Peningkatan ini menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor punya peran positif dalam mempercepat proses penyembuhan luka, khususnya dalam fase proliferasi dan *remodeling*, dengan konsentrasi 15% memberikan hasil yang paling optimal dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Pembahasan dalam penelitian ini mengungkap bahwa ekstrak daun kelor, yang kaya akan senyawa bioaktif seperti *Flavonoid* dan *polifenol*, punya efek anti-inflamasi dan antioksidan yang kuat, yang mendukung proses penyembuhan luka dengan meningkatkan produksi kolagen dan aktivitas fibroblas. Kesimpulannya, ekstrak daun kelor, terutama pada konsentrasi 15%, punya potensi besar untuk dipakai sebagai agen terapeutik dalam penyembuhan luka, memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan perlakuan dengan konsentrasi lebih rendah atau tanpa perlakuan. (Herdiani, M., Pramasari, C. N., & Purnamasari, C. B, 2022).

Hasil penelitian terkait efektivitas ekstrak *Moringa oleifera* dalam penyembuhan luka menunjukkan bahwa pemakaian ekstrak daun kelor, terutama pada konsentrasi yang lebih tinggi, seperti 15%, secara signifikan meningkatkan kepadatan kolagen di area luka. Penelitian yang dilakukan oleh Mirsa Herdiania, Cristian Nadya Pramasari, dan Cicih Bhakti Purnamasari dalam artikel yang dipublikasikan di Mulawarman Dental Journal Vol. 2(1) tahun 2022 menunjukkan bahwa kelompok perlakuan yang menerima ekstrak daun kelor 15% mengalami peningkatan jumlah sel fibroblas dan kolagen yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok perlakuan lainnya (5% dan 10%).

Kolagen merupakan komponen inti yang diperlukan dalam proses penyembuhan luka,

khususnya pada fase proliferasi dan *remodeling*. Peningkatan kepadatan kolagen menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor tidak hanya membantu mempercepat pembentukan jaringan baru tetapi memperkuat jaringan yang terbentuk, sehingga mendukung proses penyembuhan yang lebih cepat dan efektif. Hasil penelitian ini memperkuat potensi ekstrak moringa sebagai agen terapeutik yang efektif dalam meningkatkan kualitas penyembuhan luka, terutama melalui peningkatan kepadatan kolagen (Herdiani, M., Pramasari, C. N., & Purnamasari, C. B, 2022).

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Hulman Miftah pada tahun 2020 dengan judul "Pengaruh Kandungan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Terhadap Jumlah Makrofag Pada Proses Penyembuhan Luka Paska Pencabutan Gigi Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*): Narrative Review," fokus penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pengaruh ekstrak daun kelor terhadap peningkatan jumlah makrofag selama proses penyembuhan luka. Rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana kandungan fitokimia dalam daun kelor, seperti alkaloid, *Flavonoid*, saponin, dan steroid/triterpenoid, bisa mempengaruhi jumlah makrofag dan, pada gilirannya, proses penyembuhan luka setelah pencabutan gigi pada tikus Wistar. Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah studi kepustakaan dengan pendekatan naratif, yang mengandalkan analisis berbagai jurnal dan artikel terkait yang diperoleh melalui pencarian di basis data ilmiah seperti Google Scholar, ScienceDirect, dan PubMed. Melalui pendekatan ini, Miftah menganalisis bagaimana ekstrak daun kelor bisa meningkatkan jumlah makrofag, yang penting dalam proses penyembuhan luka. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor, melalui kandungan fitokimianya, bisa meningkatkan produksi Transforming Growth Factor β (TGF- β) dan Epidermal Growth Factor (EGF) oleh makrofag, yang punya kontribusi penting dalam mempercepat penyembuhan luka. Kemudian, ekstrak ini bisa menghambat mediator inflamasi seperti Interleukin-1 (IL-1) dan Tumor Necrosis Factor (TNF), yang biasanya dihasilkan oleh makrofag dan sitokin selama respons inflamasi (Miftah, H, 2020)..

Pembahasan dari penelitian ini mengungkapkan bahwa ekstrak daun kelor efektif dalam meningkatkan jumlah makrofag, yang berkontribusi pada percepatan proses penyembuhan luka melalui mekanisme penghambatan inflamasi dan stimulasi pertumbuhan sel baru. Namun, penelitian ini belum secara spesifik mengukur kepadatan serabut kolagen yang penting dalam proses penyembuhan luka, terutama pada fase *remodeling*. Oleh karena itu, meskipun hasil penelitian ini memberikan wawasan berharga mengenai peran ekstrak daun kelor dalam penyembuhan luka, masih diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengeksplorasi bagaimana ekstrak ini mempengaruhi kepadatan serabut kolagen. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa ekstrak daun kelor punya potensi besar sebagai agen terapeutik dalam mempercepat penyembuhan luka, terutama melalui peningkatan jumlah makrofag dan pengurangan respons inflamasi, meskipun diperlukan studi tambahan untuk memahami lebih jauh pengaruhnya terhadap kepadatan kolagen (Miftah, H, 2020).

1.5 Hipotesis

Hipotesis merupakan dugaan sementara yang akan diuji kebenarannya melalui penelitian

(Setyawan, D. A, 2022).

1. Hipotesis Alternatif (H1)

H1a: Pemberian *cream* ekstrak moringa bisa meningkatkan secara signifikan kepadatan serabut kolagen pada luka insisi pada tikus putih dibandingkan dengan kelompok kontrol.

H1b: Pemberian *cream* ekstrak moringa bisa mempercepat waktu penyembuhan luka insisi pada tikus putih dibandingkan dengan kelompok kontrol.

2. Hipotesis Nol (H0)

H0a: Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kepadatan serabut kolagen pada kelompok yang diberi *cream* ekstrak moringa dengan kelompok kontrol.

H0b: Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara waktu penyembuhan luka insisi pada kelompok yang diberi *cream* ekstrak moringa dengan kelompok kontrol.

Keterangan:

H1: Merupakan hipotesis yang menyatakan adanya pengaruh atau perbedaan yang signifikan akibat perlakuan yang diberikan.

H0: Merupakan hipotesis yang menyatakan tidak ada pengaruh atau perbedaan yang signifikan akibat perlakuan.

Tujuan pengujian hipotesis adalah untuk membuktikan atau menolak hipotesis nol. Jika hipotesis nol ditolak, maka hipotesis alternatif diterima (Lolang, E, 2021).

1.6 Manfaat Penelitian

1. Manfaat ilmiah

- a. Penelitian ini diharapkan bisa memperkaya literatur ilmiah tentang manfaat ekstrak moringa dalam bidang dermatologi, khususnya dalam proses penyembuhan luka.
- b. Hasil penelitian bisa menjadi dasar pengembangan formula sediaan topikal berbasis ekstrak moringa yang lebih efektif dan aman untuk dipakai.
- c. Penelitian ini bisa membantu mengidentifikasi mekanisme kerja ekstrak moringa dalam meningkatkan kepadatan kolagen dan mempercepat penyembuhan luka.

2. Manfaat praktis

- a. Penelitian ini diharapkan bisa memberikan alternatif pengobatan luka yang lebih alami dan aman, terutama untuk luka ringan hingga sedang.
- b. Adanya alternatif pengobatan luka yang efektif, diharapkan bisa meningkatkan kualitas hidup masyarakat, terutama bagi mereka yang sering mengalami masalah kulit atau luka.