

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Luka bakar merupakan salah satu jenis cedera kulit yang sering terjadi dan dapat menyebabkan dampak serius baik secara fisiologis maupun psikologis. Berdasarkan data dari World Health Organization (WHO), luka bakar menjadi salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas di berbagai negara, terutama di negara berkembang (Yakupu *et al.*, 2022). Pada tahun 2012, prevalensi luka bakar menyebabkan sekitar 195.000 kematian di seluruh dunia, terutama di negara-negara miskin dan berkembang. Wanita di kawasan ASEAN memiliki risiko lebih tinggi mengalami luka bakar dibandingkan wilayah lain, dengan 27% kasus berkontribusi terhadap angka kematian global, dan hampir 70% kematian akibat luka bakar terjadi di Asia Tenggara (Karimi *et al.*, 2017). Di Indonesia sendiri, prevalensi kejadian luka bakar mencapai 2,2% (Putri *et al.*, 2023).

Luka bakar yang tidak tertangani dengan baik dapat menyebabkan infeksi sekunder, keterlambatan penyembuhan, hingga pembentukan jaringan parut yang berlebihan (Miyazaki *et al.*, 2012). Penanganan standar luka bakar saat ini meliputi antimikroba topikal, seperti silver sulfadiazine, mafenide acetate, balutan modern, debridemen, skin grafting, analgesik, serta antibiotik sistemik. Meskipun efektif mencegah infeksi, krim seperti silver sulfadiazine dapat menimbulkan leukopenia, resistensi bakteri, dan sitotoksitas pada keratinosit/fibroblas (Ismail *et al.*, 2025; Liu *et al.*, 2017). Pemakaian kortikosteroid topikal untuk mengendalikan inflamasi juga berisiko atrofi kulit dan penekanan respons imun lokal (Maulana *et al.*, 2025). Keterbatasan inilah yang mendorong pencarian alternatif topikal yang sama efektifnya namun lebih aman, terjangkau, dan mendukung regenerasi jaringan.

Salah satu bahan alami yang berpotensi dalam penyembuhan luka adalah daun kelor (*Moringa oleifera* L.). Daun kelor telah lama dikenal memiliki berbagai manfaat farmakologis, termasuk aktivitas antiinflamasi, antioksidan, dan penyembuhan luka (Najihudin, 2023). Kandungan fitokimia dalam daun kelor, seperti flavonoid, saponin, dan tanin, diketahui berperan dalam menekan reaksi inflamasi serta meningkatkan produksi faktor pertumbuhan, termasuk Transforming Growth Factor Beta 1 (TGF- β 1) (Sulistyawati & Pratiwi, 2016). TGF- β 1 memiliki peran penting dalam regulasi inflamasi, stimulasi fibroblas, dan sintesis kolagen. Peningkatan ekspresi TGF- β 1 dapat mempercepat regenerasi jaringan dan mengurangi risiko pembentukan jaringan parut yang berlebihan (Kim, 2023; Kosinski *et al.*, 2015). Oleh karena itu, pengembangan

terapi dari penyembuhan luka dari bahan alam yang dapat menginduksi ekspresi TGF- β 1 sekaligus mengurangi inflamasi menjadi fokus utama dalam penelitian ini.

Formulasi krim berbasis ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) menunjukkan potensi yang signifikan sebagai alternatif terapi topikal untuk mempercepat penyembuhan luka bakar. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak daun kelor dalam bentuk krim dapat meningkatkan kepadatan kolagen dan mempercepat re-epitelisasi pada luka bakar (Rustiani *et al.*, 2022). Selain itu, krim berbasis ekstrak daun kelor juga dapat memberikan efek pendinginan dan menenangkan pada area yang terbakar, yang dapat membantu mengurangi rasa sakit dan ketidaknyamanan (Saputra, 2023).

Keunggulan lainnya dari formulasi krim berbasis ekstrak daun kelor adalah kemudahan aplikasi dan penetrasi yang baik ke dalam jaringan. Formulasi krim dapat digunakan secara topikal, memungkinkan dosis yang tepat dan menghindari efek sistemik yang mungkin terjadi dengan terapi oral. Selain itu, sifat antioksidan dari ekstrak daun kelor dapat membantu melindungi jaringan yang terluka dari kerusakan lebih lanjut akibat stres oksidatif, yang sering terjadi pada luka bakar (Pardina & Setyowatie, 2020). Dengan demikian, penelitian ini dilakukan sehingga potensi formulasi krim berbasis ekstrak daun kelor sebagai alternatif terapi topikal untuk mempercepat penyembuhan luka bakar dengan mengurangi inflamasi serta meningkatkan ekspresi TGF- β 1 dapat diketahui lebih lanjut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi krim ekstrak daun kelor dalam mengurangi inflamasi dan meningkatkan ekspresi protein TGF- β 1 pada model mencit (*Mus musculus*) dengan luka bakar derajat II. Hasil dari penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan terapi alami yang lebih aman dan efektif dalam penanganan luka bakar, serta menjadi dasar bagi pengembangan produk farmasi berbasis bahan alam.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah untuk penelitian ini adalah:

1. Apakah krim ekstrak daun *M. oleifera* L. dapat mengurangi inflamasi pada mencit dengan luka bakar derajat II?
2. Apakah krim ekstrak daun *M. oleifera* L. dapat meningkatkan ekspresi protein TGF- β 1 pada mencit dengan luka bakar derajat II?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek pemberian krim ekstrak daun *M. oleifera* L. dalam mengurangi inflamasi dan meningkatkan ekspresi protein TGF- β 1 pada mencit dengan luka bakar derajat II.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui efek penggunaan krim ekstrak daun *M. oleifera* L. dalam mengurangi inflamasi pada kulit mencit dengan luka bakar derajat II.
2. Mengetahui efek penggunaan krim ekstrak daun *M. oleifera* L. dalam meningkatkan ekspresi TGF- β 1 pada kulit mencit dengan luka bakar derajat II.

1.4 Hipotesis Statistik

H1: Sedikitnya terdapat sepasang kelompok perlakuan yang memiliki perbedaan skor inflamasi pada mencit model luka bakar

$$(\mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4 \neq \mu_5 \neq \mu_6 \neq \mu_7)$$

H1: Sedikitnya terdapat sepasang kelompok perlakuan yang memiliki perbedaan ekspresi protein TGF- β 1 pada mencit model luka bakar

$$(\mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4 \neq \mu_5 \neq \mu_6 \neq \mu_7)$$

H0: Tidak terdapat perbedaan skor inflamasi antar kelompok perlakuan pada mencit luka bakar

$$(\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6 = \mu_7)$$

H0: Tidak terdapat perbedaan ekspresi protein TGF- β 1 antar kelompok perlakuan pada mencit luka bakar

$$(\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6 = \mu_7)$$

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan berbagai manfaat, diantaranya:

1. Secara teoritis dapat menambah pengetahuan mengenai manfaat dari krim ekstrak daun *M. oleifera* L. dalam mengurangi inflamasi dan meningkatkan ekspresi protein TGF- β 1 pada mencit dengan luka bakar derajat II

2. Secara praktis dapat dijadikan landasan bagi peneliti lain dalam penggunaan serta pengembangan produk krim ekstrak daun *M. oleifera* L. sebagai salah satu pilihan terapi untuk luka bakar