

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kulit merupakan organ terbesar dalam tubuh manusia yang memiliki peran untuk melindungi tubuh dari berbagai ancaman eksternal. Struktur kulit terdiri dari tiga lapisan utama yaitu epidermis, dermis, dan hipodermis. Kulit merupakan pelindung utama tubuh yang rentan terhadap berbagai jenis trauma seperti benturan, sayatan, tusukan, lecet, gigitan, maupun luka bakar.

Luka adalah kerusakan pada jaringan biologis seperti kulit, selaput lendir, dan organ. Salah satu jenis luka yang sering terjadi adalah luka bakar. Luka bakar adalah luka pada kulit atau jaringan organik lainnya yang terjadi dikarenakan oleh panas, radiasi, listrik, gesekan atau kontak dengan bahan kimia (Familya Supit & Nur Alpiah, 2023). Di Indonesia sendiri menurut data Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2013, kejadian luka bakar di Indonesia meningkat 35% selama 2014–2018, dengan 1.701 kasus tercatat pada 2018. Prevalensinya mencapai 2,2%, dengan angka tertinggi di Bali (6,8%), diikuti Nanggroe Aceh Darussalam (5,2%) dan Kepulauan Riau (3,8%).

Luka bakar merupakan cedera yang memiliki angka kejadian yang tinggi, sehingga memerlukan perawatan yang khusus. Luka bakar diklasifikasikan ke dalam empat tingkatan, yaitu derajat I, II (A), II (B), dan III. Penelitian ini akan berfokus pada luka bakar *grade* II (A), karena jenis luka bakar ini paling sering terjadi dalam aktivitas sehari-hari, baik di lingkungan rumah tangga maupun di tempat kerja. Luka bakar *grade* II (A) melibatkan kerusakan pada lapisan kulit, yaitu epidermis dan sebagian dermis. Salah satu ciri khas dari luka ini adalah pembentukan lepuh, yang dapat menambah rasa tidak nyaman. Jika luka bakar tidak ditangani dengan cepat, dapat timbul berbagai komplikasi, termasuk infeksi, syok, dan ketidakseimbangan elektrolit (Putra & Erliana, 2022).

Penanganan yang tepat mempercepat penyembuhan dan mencegah komplikasi seperti infeksi atau bekas luka. Salah satu metode penanganan luka

bakar *grade* II (A) adalah melalui penggunaan sediaan topikal. Dari berbagai bentuk sediaan yang tersedia, krim dianggap lebih unggul dibandingkan salep dan gel. Krim memiliki konsistensi kental dengan kandungan minyak yang mampu mengunci kelembaban kulit dan mempercepat penetrasi obat. Selain itu, krim nyaman digunakan, tidak lengket, mudah meresap, serta mudah dibersihkan dengan air, menjadikannya ideal untuk pengobatan luka bakar (Tari et al., 2023).

Salah satu contoh obat yang umum digunakan adalah krim *silver sulfadiazine*, dimana krim ini memiliki aktivitas antibiotik spektrum luas yang dapat menurunkan risiko terjadinya infeksi pada luka bakar. Namun demikian, penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *silver sulfadiazine* dapat menimbulkan risiko toksisitas terhadap sel fibroblast (Yassue-Cordeiro et al., 2019), yang berperan penting dalam proses penyembuhan luka. Sebagai alternatif, penggunaan bahan alami mulai banyak dikembangkan sebagai alternatif terapi. Tanaman yang telah diteliti dapat digunakan sebagai pengobatan untuk luka bakar yaitu daun cocor bebek, daun pangi, dan daun bidara laut. Penelitian terhadap daun cocor bebek (*Kalanchoe pinnata* L.) menunjukkan bahwa tanaman ini mengandung berbagai senyawa aktif, alkaloid, triterpen, glikosida, flavonoid, steroid, dan lipid (Lestari et al., 2022). Selain itu, ekstrak daun cocor bebek juga diketahui mengandung saponin dan tanin (Waehama, 2016). Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Lestari et al., 2022) dinyatakan bahwa krim yang diformulasikan dengan ekstrak etanol daun cocor bebek (*Kalanchoe pinnata* L.) konsentrasi 5% menunjukkan efektivitas dalam menurunkan luas luka bakar secara signifikan.

Salah satu tanaman lokal yang berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut adalah daun buni (*Antidesma bunius* L.). Kandungan yang terdapat pada daun buni hampir serupa dengan yang ada pada daun cocor bebek. Penelitian yang dilakukan oleh (Islam et al., 2018) menunjukkan bahwa tanaman ini memiliki Kandungan senyawa aktif seperti saponin, tanin, flavonoid, dan alkaloid. Dimana kandungan tersebut memiliki fungsi sebagai antioksidan, antiinflamasi, dan antimikroba.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini difokuskan pada pengembangan formulasi sediaan krim yang mengandung ekstrak etanol daun buni (*Antidesma bunius* L.). Pemilihan bentuk sediaan krim didasarkan pada keunggulan

karakteristik fisik dan farmasetiknya, seperti kemampuan mengunci kelembaban, mudah diaplikasikan, serta memberikan kenyamanan saat digunakan. Konsentrasi ekstrak yang digunakan dalam formulasi adalah 2,5%, 5%, dan 10%, berdasarkan pendekatan empiris yang umum digunakan dalam formulasi bahan alam. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak dapat meningkatkan aktivitas farmakologis, termasuk dalam meredakan inflamasi dan dapat mempercepat proses penyembuhan luka. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk menelusuri lebih lanjut efektivitas krim ekstrak daun buni terhadap parameter yang telah ditetapkan dalam penelitian ini.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Apakah pemberian krim ekstrak etanol daun buni (*Antidesma bunius L.*) dengan konsentrasi 2,5%, 5% dan 10% memiliki efektivitas dalam penyembuhan luka bakar *grade II (A)*?
2. Manakah formula yang memiliki efektivitas terbaik dalam penyembuhan luka bakar *grade II (A)*?

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan umum

Untuk mengetahui efektivitas pemberian krim ekstrak etanol daun buni (*Antidesma bunius L.*) dalam penyembuhan luka bakar *grade II (A)*.

1.3.2 Tujuan khusus

1. Untuk mengetahui efektivitas krim ekstrak etanol daun buni (*Antidesma bunius L.*) dengan konsentrasi 2,5%, 5% dan 10% memiliki efektivitas dalam penyembuhan luka bakar *grade II (A)*.
2. Untuk mengetahui formula yang memiliki efektivitas terbaik dalam penyembuhan luka bakar *grade II (A)*.

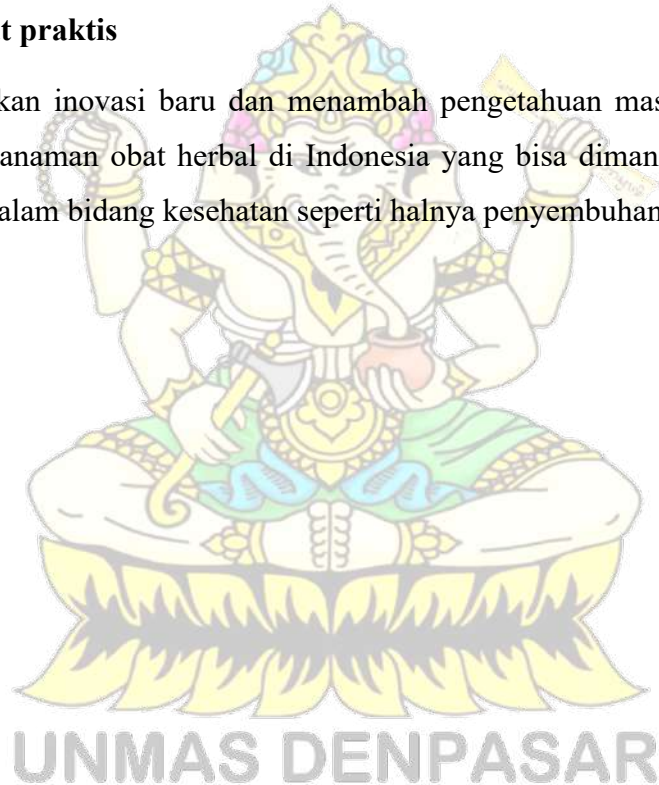
1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat teoritis

Sebagai pengembangan ilmu lebih lanjut dari penelitian selanjutnya mengenai pemberian krim ekstrak daun buni (*Antidesma bunius* L.) sebagai penyembuhan luka bakar *grade* II (A) pada mencit putih jantan.

1.4.2 Manfaat praktis

Menciptakan inovasi baru dan menambah pengetahuan masyarakat bahwa masih banyak tanaman obat herbal di Indonesia yang bisa dimanfaatkan dengan baik terutama dalam bidang kesehatan seperti halnya penyembuhan luka bakar.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Buni (*Antidesma bunius* L.)

Buni (*Antidesma bunius* L.) adalah tanaman yang biasa digunakan sebagai tanaman peneduh, mempunyai tekstur dedaunan yang sangat rindang, dan buahnya biasa digunakan sebagai campuran makanan. Buni, yang memiliki nama ilmiah *Antidesma bunius* berasal dari bioma beriklim tropis di berbagai benua seperti Asia, Afrika, Amerika dan Kepulauan Pasifik (Ismail et al., 2024).



Sumber : (Dokumen Pribadi 2025)

Gambar 2.1 Tanaman Buni (*Antidesma bunius* L.)

2.1.1 Klasifikasi tanaman buni (*Antidesma bunius* L.)

Tanaman buni (*Antidesma bunius* L.) merupakan salah satu spesies tumbuhan berkayu yang tergolong dalam famili phyllanthaceae. Klasifikasi tanaman buni (*Antidesma bunius* L.) menurut (plantamor, 2025) adalah :

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Divisi	: Streptophyta
Kelas	: Equisetopsida
Subkelas	: Magnoliidae
Ordo	: Malpighiales
Famili	: Phyllanthaceae

Genus : *Antidesma*

Spesies : *Antidesma bunius* (L.) Spreng.

2.1.2 Kandungan kimiawi tanaman buni

Kandungan kimia merupakan zat-zat yang terdiri dari unsur, senyawa, atau campurannya yang terdapat dalam suatu bahan. Zat ini dapat ditemukan pada berbagai sumber seperti makanan, minuman, tumbuhan, obat-obatan, maupun bahan kimia industri. Analisis terhadap kandungan kimia biasanya dilakukan untuk mengetahui komposisi suatu bahan, menilai tingkat keamanannya, serta sebagai dasar dalam pengembangan produk baru. Tumbuhan juga mengandung senyawa kimia yang dikenal sebagai bahan alam, yakni senyawa metabolit sekunder yang berasal dari makhluk hidup, seperti tumbuhan, organisme, maupun hewan. Bahan alam ini dapat berupa sediaan kering, ekstrak, maupun senyawa tunggal (Yuniar, 2024). Hasil uji skrining fitokimia pada tanaman buni (*Antidesma bunius* L.) menunjukkan beberapa senyawa aktif yang berpotensi digunakan dalam penyembuhan luka bakar. Senyawa tersebut antara lain saponin, tanin, flavonoid, dan alkaloid (Islam et al., 2018).

1. Saponin adalah salah satu jenis metabolit sekunder yang termasuk dalam kelompok glikosida, dan dikenal memiliki berbagai aktivitas biologis yang penting, di antaranya sebagai anti jamur dan antibakteri. Senyawa ini memiliki struktur kimia unik yang memungkinkan saponin bertindak mirip dengan detergen, yaitu dengan menurunkan tegangan permukaan. Mekanisme kerja antibakteri dari saponin didasarkan pada kemampuannya untuk berinteraksi dengan membran sel, khususnya dengan sterol yang terdapat pada dinding sel bakteri. Interaksi ini menyebabkan perubahan integritas membran sel, yang pada akhirnya mengakibatkan peningkatan permeabilitas membran dan gangguan struktur protein di permukaan sel. Saponin juga diketahui dapat mendenaturasi protein sel bakteri, yang berujung pada kerusakan struktur dan fungsi dinding sel, sehingga menghambat pertumbuhan atau bahkan menyebabkan kematian bakteri. Dengan sifat-sifat tersebut, saponin menjadi salah satu senyawa bioaktif yang potensial dalam pengembangan agen

antibakteri alami, khususnya dalam formulasi obat tradisional dan modern (Hehakaya et al., 2022)

2. Tanin adalah senyawa polifenol yang berfungsi sebagai antioksidan serta anti inflamasi dan memiliki efektivitas yaitu mengencangkan bagian kulit dengan mekanisme kerja membentuk lapisan pelindung pada jaringan yang mengalami kerusakan sehingga membantu mencegah terjadinya infeksi (Ananta et al, 2020).
3. Flavonoid adalah senyawa fenolik yang banyak terdapat pada berbagai jenis tanaman. Kandungan flavonoid memiliki manfaat sebagai antibakteri, antioksidan, anti kanker. Berdasarkan penelitian (Kumaradewi et al., 2021), ekstrak etanol daun buni memiliki aktivitas antioksidan yang tergolong kuat dengan nilai IC_{50} sebesar 61,8 ppm, menunjukkan kemampuannya yang efektif dalam menetralsisir radikal bebas. Sebagai antioksidan, flavonoid berperan penting dalam menetralsisir radikal bebas, yaitu molekul reaktif yang dapat menyebabkan kerusakan sel dan jaringan tubuh. Dengan kemampuan menghambat aktivitas radikal bebas, flavonoid dapat mencegah stres oksidatif dan berbagai penyakit degeneratif. Selain itu, flavonoid juga menunjukkan aktivitas anti inflamasi. Mekanisme kerjanya melibatkan penghambatan terhadap enzim siklooksigenase (COX) dan lipooksigenase (LOX), yang berperan dalam jalur pembentukan mediator peradangan. Dengan demikian, flavonoid mampu meredakan gejala inflamasi dan mendukung proses penyembuhan (Zunnita & Auliya, 2024).
4. Alkaloid adalah kelompok senyawa bioaktif yang banyak ditemukan dalam berbagai jenis tumbuhan dan dikenal memiliki peran penting dalam mempercepat proses penyembuhan. Salah satu aktivitas farmakologis utama dari alkaloid adalah sebagai agen anti mikroba. Mekanisme kerja alkaloid sebagai anti mikroba dilakukan melalui gangguan terhadap proses pembentukan peptidoglikan, yaitu komponen utama dalam struktur dinding sel bakteri. Dengan terganggunya sintesis peptidoglikan, integritas dinding sel menjadi tidak sempurna, sehingga menyebabkan kerusakan struktural yang berujung pada kematian sel bakteri (Priamsari et al., 2019b).

2.1.3 Morfologi tanaman buni

Tanaman buni (*Antidesma bunius* L.) merupakan salah satu jenis tumbuhan dari famili *Phyllanthaceae* yang tumbuh subur di daerah tropis, khususnya di kawasan pegunungan dengan iklim hangat seperti di Filipina dan wilayah Asia Tenggara lainnya. Tanaman ini memiliki bentuk pohon kecil hingga sedang, dengan ketinggian yang bervariasi tergantung pada kondisi lingkungan tumbuhnya.

Salah satu ciri morfologis khas dari tanaman ini adalah bentuk buahnya yang berkelompok. Dalam satu tangkai, dapat ditemukan sekitar 30–40 butir buah kecil. Buah-buah tersebut mengalami perubahan warna seiring proses pematangan, yaitu dari hijau saat muda, berubah menjadi merah saat setengah matang, dan akhirnya berwarna hitam saat telah masak sempurna. Buah yang telah matang memiliki rasa manis dan sedikit asam, sehingga kerap dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan selai maupun minuman tradisional. Daun tanaman buni merupakan salah satu bagian vegetatif yang memiliki ciri morfologi khas. Daunnya bertipe tunggal, berbentuk lonjong, dengan ujung yang meruncing dan pangkal membulat. Tepi daun berbentuk rata tanpa gerigi. Permukaan daun bertekstur halus, mengilap di bagian atas, dan sedikit lebih pucat di bagian bawah. Daun tumbuh secara berseling pada batang atau cabang, dengan tangkai daun yang pendek. Ukuran daun umumnya berkisar antara 8–15 cm panjang dan 3–6 cm lebar, tergantung pada usia tanaman dan kondisi lingkungan tumbuh. Warna daun hijau tua saat dewasa, dan lebih muda saat masih dalam fase pertumbuhan awal (Islam et al., 2018).

2.1.4 Manfaat tanaman buni

Berdasarkan berbagai studi yang telah dilakukan, tanaman buni (*Antidesma bunius* L.) menunjukkan beragam potensi farmakologis. Beberapa efek biologis yang telah diidentifikasi antara lain adalah anti-diabetes, penghambat enzim glikosidase, antibakteri, anti mikroba, anti hipertensi, anti kanker, anti jamur, anti inflamasi, dan antioksidan. Efek-efek tersebut diketahui melalui berbagai penelitian yang menggunakan ekstrak dari bagian tanaman buni, seperti daun, batang, kulit, dan buah.

Pada tanaman buni mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder dimana senyawa yang paling dominan ditemukan adalah flavonoid. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Barus et al., 2024) dalam 1200 g simplisia buni diketahui memiliki presentase kadar flavonoid sebesar 0,025% dimana flavonoid memiliki manfaat sebagai antibakteri, antioksidan, anti kanker. Sebagai antioksidan, flavonoid berperan penting dalam menetralisir radikal bebas, yaitu molekul reaktif yang dapat menyebabkan kerusakan sel dan jaringan tubuh (Ismail et al., 2024).

2.2 Ekstraksi dan Sonikasi

1. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu metode untuk memisahkan atau mengambil satu atau lebih senyawa metabolit sekunder yang bersifat aktif dari jaringan tumbuhan dengan memanfaatkan pelarut yang sesuai berdasarkan prosedur tertentu. Pemilihan pelarut dalam proses ekstraksi sangatlah penting karena dapat berdampak pada mutu hasil akhir dari ekstraksi. Pelarut dengan sifat polar lebih efisien dalam menarik senyawa yang juga polar, sementara pelarut non polar lebih efektif digunakan untuk melarutkan senyawa non polar. Metode ekstraksi dapat diklasifikasikan berdasarkan ada atau tidaknya penggunaan panas dalam prosesnya. Terdapat dua jenis ekstraksi yaitu dengan pemanasan dan ekstraksi tanpa pemanasan. Pemanasan merupakan metode yang melibatkan panas dalam prosesnya, yang memiliki keunggulan berupa waktu penyaringan yang lebih singkat. Contoh metode ekstraksi dengan pemanasan antara lain adalah refluks, infusa, dan soxhlet. Sementara itu, ekstraksi tanpa pemanasan adalah metode yang dilakukan tanpa melibatkan panas, dengan tujuan untuk menjaga kestabilan senyawa agar tidak rusak akibat suhu tinggi. Beberapa metode yang termasuk dalam ekstraksi tanpa pemanasan antara lain maserasi, sentrifugasi, superkritikal, dan ultrasonik (sonikasi) (Triyanti et al., 2025).

2. Sonikasi

Ekstraksi sonikasi merupakan ekstraksi yang tidak memerlukan pemanasan dalam prosesnya. Ekstraksi sonifikasi merupakan modifikasi dari metode ekstraksi maserasi yang memanfaatkan sinyal ultrasonik berfrekuensi tinggi yang umumnya berkisar 20 hingga 50 kHz (Safitri et al., 2025). Dimana proses ekstraksi sonifikasi yaitu sampel serbuk ditempatkan dalam wadah ultrasonik dan dikenai gelombang ultrasonik, mekanisme ekstraksi dengan adanya gelombang ultrasonik diatas 20 kHz dapat memecah dinding sel, sehingga mempermudah dalam pengeluaran senyawa aktif pada sampel. Kelebihan dalam menggunakan metode sonikasi yaitu waktu yang digunakan relatif singkat dibandingkan dengan metode maserasi (Triyanti et al., 2025).

2.3 Pelarut Etanol

Pelarut etanol merupakan pelarut yang sering digunakan untuk penelitian dan memiliki sifat mudah menguap dan mudah terbakar. Etanol merupakan pelarut organik yang di dapatkan dari hasil fermentasi dari gula. Pada penelitian ini menggunakan pelarut etanol 96%, hal ini dikarenakan memiliki sifat universal, mudah didapat dan polar, selektif, tidak toksik, absorbansinya baik dan memiliki kemampuan penyaringan yang tinggi sehingga memperoleh senyawa yang bersifat non polar, polar dan semi polar (Hakim et al., 2020).

2.4 Krim

2.4.1 Definisi krim

Krim merupakan sediaan setengah padat yang mengandung satu atau lebih bahan obat yang terlarut atau bahan obat yang terdispersi dalam sediaan. Krim merupakan sediaan semi solid yang berupa emulsi kental yang mengandung 60% air dan digunakan untuk pemakaian luar. Krim memiliki konsistensi yang relatif cair (Wendersteyt et al., 2021). Tipe air dalam minyak (A/M) dimana tipe krim ini memiliki fase luar adalah minyak, dengan kekurangan yaitu tidak mudah dicuci

dengan air, lengket, tidak mudah mengering saat digunakan dan dapat meninggalkan noda. Tipe minyak dalam air (M/A) adalah tipe krim fase luarnya air, memiliki sifat mudah dicuci menggunakan air, tidak lengket saat digunakan serta tidak meninggalkan noda setelah pemakaian.

2.4.2 Kelebihan dan kekurangan sediaan krim

Menurut (Rahayu et al, 2022) kelebihan dan kekurangan dari sediaan krim sebagai berikut:

Kelebihan sediaan krim yaitu:

1. Mudah menyebar
2. Nyaman digunakan
3. Tahan lama
4. Pemakaiannya menyejukkan

Kekurangan sediaan krim yaitu:

1. Pemilihan bahan yang tidak sesuai dan tidak teliti dapat menyebabkan timbulnya kerak pada bagian kulit.
2. Dipengaruhi oleh suhu, karena perubahan suhu yang semakin meningkat dapat mengakibatkan konsistensi pada sediaan krim menjadi berubah.

2.5 Kulit

Kulit merupakan organ terbesar dalam tubuh manusia yang memiliki peran untuk melindungi tubuh dari berbagai ancaman eksternal. Kulit memiliki 2 lapisan utama yaitu epidermis dan dermis. Epidermis sebagai lapisan terluar tubuh memiliki fungsi sebagai penghalang utama terhadap beberapa faktor maka dari itu epidermis akan secara teratur mengalami pembaharuan. Dermis sebagai lapisan di bawah epidermis berfungsi dalam menghubungkan kulit dengan lapisan lemak subkutis dan fasia yang memisahkan kulit dari struktur otot dan tulang, lapisan dermis dapat memberikan perlindungan dari terjadinya kerusakan akibat trauma (Saputra, 2023).

2.6 Luka Bakar

2.6.1 Definisi luka bakar

Luka bakar adalah kerusakan yang terjadi pada kulit tubuh yang disebabkan oleh paparan eksternal, seperti panas, sinar ultraviolet, radiasi, bahan kimia dan gesekan. Luka bakar dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan kulit. Penanganan luka bakar harus tepat dan cepat sehingga tidak akan mengakibatkan efek samping yang dapat merugikan (Akbar dan Agustina, 2023).

2.6.2 Etiologi

Berdasarkan penyebab terjadinya, luka bakar secara umum dapat diklasifikasikan menjadi empat jenis utama yaitu luka bakar termal, luka bakar listrik, luka bakar kimiawi dan luka bakar radiasi (Saputra, 2023). Luka bakar termal merupakan jenis luka bakar yang paling sering terjadi dan disebabkan oleh paparan sumber panas seperti api terbuka, uap air panas, air mendidih, atau benda panas. Jenis luka bakar ini sering dijumpai pada kecelakaan rumah tangga maupun kebakaran besar. Luka bakar listrik terjadi akibat kontak langsung dengan arus listrik, baik tegangan tinggi maupun rendah. Selain menyebabkan kerusakan kulit, arus listrik dapat menimbulkan cedera dalam yang tidak terlihat. Luka bakar kimiawi disebabkan oleh paparan dari bahan kimia korosif, seperti asam kuat atau basa kuat. Zat kimia tersebut dapat menimbulkan kerusakan jaringan secara progresif, bahkan setelah zat dihilangkan dari kulit. Luka ini umumnya terjadi di lingkungan industri atau laboratorium. Sementara itu, luka bakar radiasi merupakan jenis luka bakar yang disebabkan oleh paparan sinar radiasi, seperti sinar ultraviolet, sinar-X, atau radiasi dari bahan radioaktif. Luka ini sering dijumpai pada pasien yang sedang menjalani terapi maupun pekerja di lingkungan dengan paparan radiasi tinggi (Anggowarsito, 2014a).

2.6.3 Patofisiologi

Paparan panas pada permukaan kulit dapat menyebabkan kerusakan pembuluh kapiler serta meningkatkan permeabilitas vaskular. Kondisi ini memicu perpindahan cairan ke jaringan sekitar, sehingga menimbulkan edema dan mengurangi volume cairan dalam sistem intravaskuler. Kehilangan cairan akibat

luka bakar bergantung pada tingkat keparahan luka. Pada luka bakar derajat satu, kehilangan cairan terjadi melalui penguapan yang berlebihan. Pada derajat dua, cairan terperangkap dalam bula (lepuhan), sedangkan pada luka bakar derajat tiga, cairan keluar dari jaringan yang telah mengalami kerusakan dan membentuk keropeng. Jika luas luka bakar tidak melebihi 20% dari total permukaan tubuh, tubuh biasanya masih mampu mempertahankan keseimbangan cairan. Namun, pada luka bakar yang mencakup lebih dari 20% luas tubuh, terdapat risiko tinggi terjadinya syok hipovolemik. Gejalanya meliputi kegelisahan, kulit pucat dan terasa dingin, denyut nadi yang cepat namun lemah, penurunan tekanan darah, serta berkurangnya produksi urine. Secara fisiologis, kulit manusia mampu menahan suhu hingga 44°C (111°F) selama sekitar enam jam sebelum mengalami kerusakan akibat panas (Anggowarsito, 2014b).

2.6.4 Fase luka bakar

Berdasarkan fasenya, luka bakar terbagi menjadi tiga tahap utama, yaitu fase akut, fase subakut, dan fase lanjut (Anggowarsito, 2014b). Fase pertama adalah fase akut atau fase syok, yang terjadi sejak awal cedera hingga pasien mendapatkan penanganan medis. Pada fase ini, penderita luka bakar dapat mengalami gangguan serius seperti hambatan pada jalan napas, gangguan sirkulasi, dan gangguan pada mekanisme pernapasan. Gangguan tersebut dapat terjadi baik saat kejadian berlangsung maupun setelahnya, dan berpotensi menyebabkan kematian apabila tidak ditangani dengan segera. Selain itu, ketidakseimbangan sirkulasi cairan tubuh pada fase ini dapat menimbulkan syok hipovolemik yang progresif. Fase berikutnya adalah fase sub akut atau fase hipermetabolik, yang dimulai setelah kondisi syok berhasil diatasi. Pada fase ini, tubuh memasuki keadaan metabolisme tinggi, dan permasalahan yang sering muncul meliputi proses inflamasi serta infeksi pada luka bakar. Fase terakhir adalah fase lanjut, yaitu tahap di mana pasien dinyatakan dalam kondisi pemulihan. Meskipun luka bakar telah sembuh secara klinis, pemantauan tetap diperlukan karena masih terdapat risiko munculnya komplikasi lanjutan seperti pembentukan jaringan parut, keloid, serta gangguan pigmentasi kulit.

2.6.5 Klasifikasi luka bakar

Berdasarkan tingkat kedalam, kerusakan pada jaringan tergantung dari penyebab atau sumber. Menurut (Anggowarsito, 2014b) luka bakar dapat diklasifikasikan kedalam 3 derajat yakni derajat I, derajat II dan derajat III.

1. Luka bakar derajat I

Kerusakan jaringan terbatas pada lapisan epidermis (superfisial)/ *epidermal burn*. Kulit yang mengalami luka bakar superfisial akan menunjukkan tanda-tanda hiperemia, yaitu peningkatan aliran darah ke area yang terdampak, yang secara klinis tampak sebagai kemerahan atau eritema. Selain itu, biasanya terlihat sedikit pembengkakan (edema) sebagai respons peradangan lokal. Tidak ditemukan bula atau gelembung berisi cairan, yang menandakan bahwa kerusakan tidak mencapai lapisan dermis. Meski tampak ringan, luka ini dapat terasa cukup nyeri karena ujung-ujung saraf sensoris yang berada di lapisan epidermis teriritasi oleh panas atau sumber cedera lainnya.

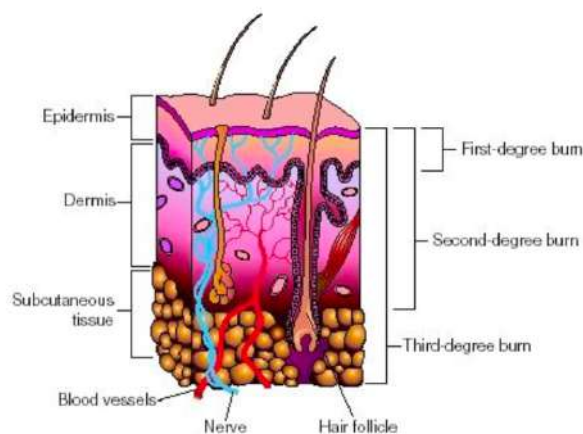
2. Luka bakar derajat II

Luka bakar derajat II ditandai dengan kerusakan yang melibatkan lapisan epidermis dan sebagian lapisan dermis. Setelah terjadinya luka, biasanya muncul respons peradangan (inflamasi) yang disertai keluarnya cairan (eksudasi), serta timbul rasa nyeri akibat iritasi pada ujung-ujung saraf sensorik di area kulit yang terkena. Luka bakar derajat II ini dibagi menjadi dua jenis, yaitu tipe A dan tipe B. Tipe A merupakan luka bakar derajat II yang tergolong dangkal, di mana kerusakan mencakup epidermis dan lapisan atas dari dermis. Ciri-ciri luka ini antara lain kulit tampak kemerahan, mengalami pembengkakan (edema), dan disertai rasa nyeri yang cukup hebat. Luka sangat sensitif terhadap sentuhan dan akan tampak lebih pucat saat ditekan. Meskipun demikian, masih dapat ditemukan struktur kulit seperti rambut dan kelenjar keringat yang utuh. Proses penyembuhan luka bakar tipe A ini berlangsung dalam waktu sekitar 10 hingga 14 hari dan umumnya tidak menimbulkan jaringan parut yang signifikan. Sementara itu, luka bakar derajat II tipe B termasuk kategori luka

bakar dalam, dengan kerusakan yang menjangkau hampir seluruh bagian dermis. Luka ini biasanya tampak basah, dengan permukaan luka menunjukkan warna merah disertai bercak putih akibat perbedaan aliran darah (vaskularisasi) pada jaringan yang rusak. Rasa nyeri masih dirasakan, meskipun cenderung tidak seintens tipe A karena sebagian ujung saraf mungkin sudah rusak. Pada luka ini, struktur seperti folikel rambut, kelenjar keringat, dan kelenjar sebacea hanya tersisa sedikit. Proses penyembuhan berlangsung lebih lama, yakni antara 3 hingga 9 minggu, dan sering kali diikuti dengan pembentukan jaringan parut (sikatrik) (Kurniawan et al., 2017).

3. Luka bakar derajat III

Kerusakan jaringan permanen yang meliputi seluruh tebal kulit hingga jaringan subkutis, otot, dan tulang. Pada derajat ini, elemen epitel sudah tidak tersisa dan tidak ditemukan bula. Kulit tampak kering dengan warna abu-abu pucat hingga hitam (nekrotik), disertai pembentukan eskar akibat koagulasi protein di epidermis dan dermis. Sensasi nyeri biasanya tidak dirasakan karena ujung saraf sensoris telah rusak. Proses penyembuhan sulit karena tidak terjadi epitelisasi spontan, sehingga diperlukan eksisi jaringan mati dan tindakan tandur kulit. Eksisi dini penting untuk mempercepat penyembuhan, mencegah infeksi dan sepsis, serta menghasilkan tampilan kosmetik yang lebih baik.



Sumber: (Anggowarsito, 2014b).

Gambar 2.2 Tingkat Derajat Luka Bakar Pada Kulit

2.6.6 Proses penyembuhan luka bakar

Penyembuhan luka bakar merupakan mekanisme biologis kompleks yang terjadi setelah jaringan mengalami cedera. Proses ini melibatkan interaksi berbagai elemen seperti sitokin, faktor pertumbuhan, trombosit, sel darah putih, matriks ekstraseluler, serta sel parenkim. Penyembuhan berlangsung dalam empat tahap utama, yaitu hemostasis, inflamasi, proliferasi, dan remodeling.

3. Fase Hemostasis

Fase hemostasis terjadi vasokonstriksi untuk menghentikan perdarahan, diikuti agregasi trombosit dan aktivasi faktor pembekuan. Trombosit juga melepaskan faktor pertumbuhan seperti PDGF dan EGF yang mendukung regenerasi jaringan.

4. Fase Inflamasi

Fase inflamasi dimulai dalam 24 jam pasca-cedera. Trombosit memicu rekrutmen sel imun seperti neutrofil dan makrofag ke area luka untuk melawan infeksi dan membuang jaringan mati, disertai pelepasan mediator inflamasi dan terbentuknya edema.

5. Fase Proliferasi

Fase proliferasi berlangsung dalam beberapa hari hingga minggu, ditandai dengan aktivasi fibroblas yang memproduksi kolagen untuk memperkuat jaringan baru. Terjadi pula angiogenesis (pembentukan pembuluh darah baru) dan re-epitelisasi oleh sel epidermis.

6. Fase Remodeling

Fase remodeling merupakan tahap akhir dalam proses penyembuhan luka. Pada fase ini terjadi penyerapan kembali sel-sel radang, peningkatan sintesis dan pengaturan ulang kolagen, serta penyempurnaan penutupan luka. Selain itu, pembuluh darah baru yang terbentuk selama fase sebelumnya mulai diserap kembali, dan jaringan mengalami kontraksi untuk mengecilkan ukuran luka. Proses ini berlangsung dalam jangka waktu yang cukup lama, yaitu selama berbulan-bulan, tergantung pada luas dan kondisi luka.

2.7 Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencit putih jantan. Mencit termasuk dalam kelas mamalia dan merupakan salah satu hewan laboratorium yang umum dimanfaatkan dalam penelitian ilmiah karena karakteristik biologisnya yang sesuai untuk pengujian.



Sumber: (Dokumen Pribadi)

Gambar 2.3 Hewan Uji Mencit Putih Jantan (*Mus musculus*)

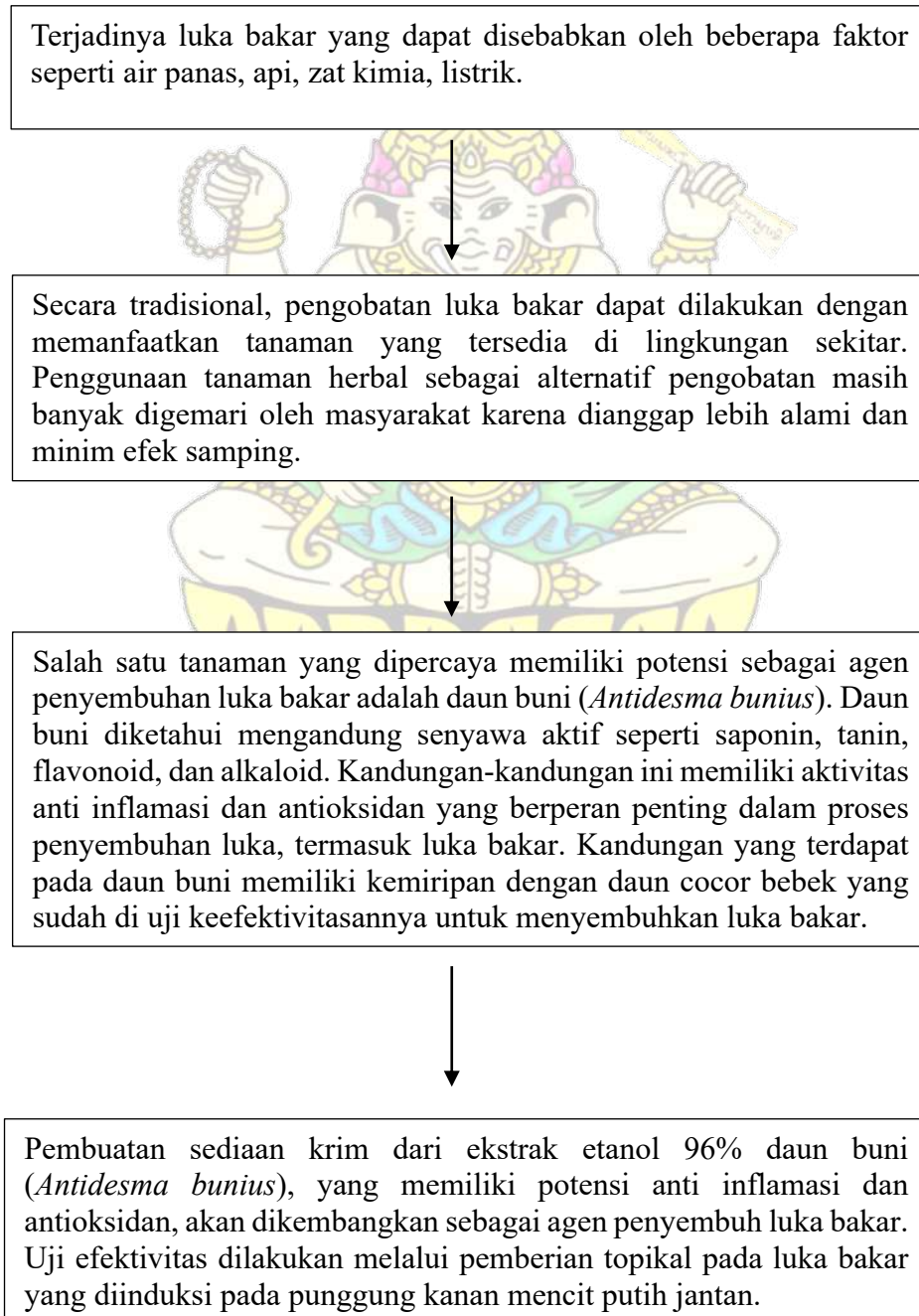
Menurut klasifikasi mencit putih sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Class	: Mammalia
Family	: Muridae
Genus	: <i>Mus</i>
Species	: <i>Mus musculus</i>

Mencit putih jantan (*Mus musculus*) adalah hewan laboratorium yang umum digunakan dalam penelitian biomedis dan farmakologis. Jenis mencit ini berwarna putih albino dan termasuk dalam strain yang dikembangkan secara inbred, Mencit termasuk dalam kelompok hewan rodentia atau pengerat, yang memiliki variasi genetik yang luas dan karakteristik anatomis serta fisiologis yang sangat khas. Penggunaan mencit jantan bertujuan untuk menghindari variabilitas hormon yang dapat memengaruhi hasil penelitian, seperti yang terjadi pada mencit betina selama siklus estrus. Mencit putih jantan sering dipilih dalam pengujian efektivitas bahan uji terhadap proses penyembuhan luka, toksisitas, maupun respons

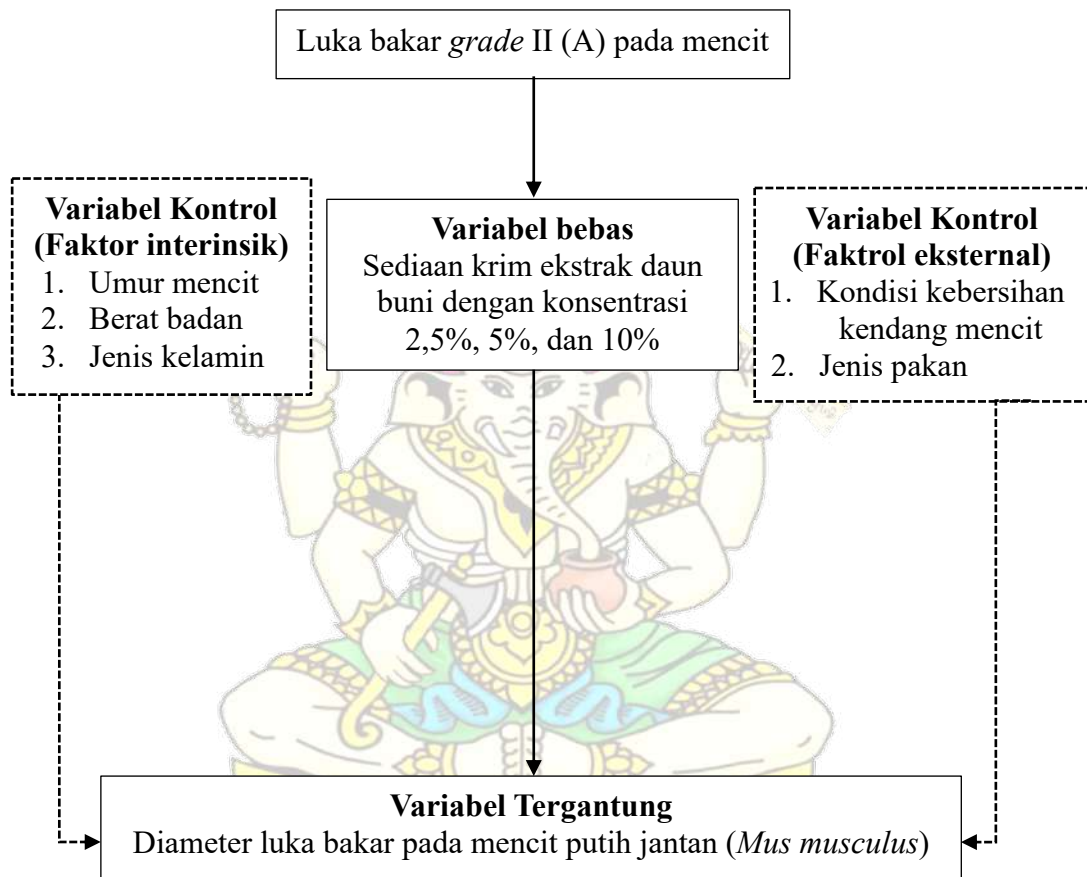
imunologi, karena mereka mudah dipelihara, bereproduksi cepat, dan memiliki respons biologis yang dapat diprediksi (Khairani et al., 2024).

2.8 Kerangka Teori



Gambar 2.4 Gambar Kerangka Teori

2.9 Kerangka Konsep



Gambar 2.5 Gambar Kerangka Konsep

Keterangan :

- : dianalisis saat penelitian
- : dikendalikan saat penelitian
- : berhubungan
- : berhubungan

2.10 Hipotesis

1. Pemberian sediaan krim ekstrak etanol daun buni dengan konsentrasi 2,5%, 5 % dan 10 % diduga efektif dalam menyembuhkan luka bakar *grade II (A)*.
2. Formula krim ekstrak etanol daun buni dengan konsentrasi 10 % diduga memiliki efektivitas terbaik dalam penyembuhan luka bakar *grade II (A)*.