

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kulit adalah bagian terluar dari tubuh manusia yang berfungsi sebagai batas antara tubuh dengan lingkungan sekitarnya. Kulit memiliki struktur yang cukup rumit dan berbeda-beda tergantung pada kondisi iklim, usia, jenis kelamin, ras, serta posisi kulit tersebut di tubuh (Sifatullah & Zulkarnain, 2021). Maka kulit akan mengalami luka. Luka adalah kondisi di mana terjadi putusnya kelanjutan pada jaringan yang mengalami kerusakan dan trauma (Sukmawati & Mare, 2023). Pengobatan luka yang tidak benar bisa mengganggu proses penyembuhan, bahkan membuat area luka terinfeksi dan akhirnya berubah menjadi luka yang tidak sembuh dalam waktu lama (Azis et al., 2022).

Berbagai cara mengobati luka secara tradisional, seperti menggunakan antiseptik, antibiotik oles, hingga balutan modern, sudah banyak diterapkan. Meskipun efektif, beberapa metode ini masih memiliki kekurangan, misalnya kemungkinan timbulnya resistensi antibiotik, efek samping pada kulit, atau biaya pengobatan yang cukup tinggi jika dilakukan dalam waktu lama (Mulyani. et al., 2023). Kondisi ini mendorong para peneliti untuk kembali memperhatikan potensi bahan alami (herbal) yang sudah lama digunakan dalam pengobatan tradisional. Menggunakan tanaman obat sebagai bahan pengobatan memiliki harapan yang baik karena biasanya dianggap memiliki efek samping yang kecil, mudah diperoleh, dan memiliki peluang ekonomi yang baik (Grenvilco et al., 2023).

Salah satu tanaman herbal yang menunjukkan potensi besar dalam penyembuhan luka adalah Gelinggang (*Cassia alata* Linn.) atau sering dikenal sebagai Ketepeng Cina. Secara tradisional, Daun ketepeng Cina digunakan untuk mengatasi antiparasit, laksanakan, kurap, kudis, panu, malaria, sembelit,

radang kulit bertukak, sifilis, herpes, influenza, dan bronchitis (Najmah et al., 2025). Daun ketepeng cina memiliki berbagai senyawa kimia yang sangat berguna bagi manusia, seperti steroid, flavonoid, saponin, tanin, dan masih banyak lagi (Avif et al., 2021).

Untuk penggunaan topikal pada luka, bentuk gel merupakan pilihan formulasi yang sangat cocok. gel mampu menempel lebih lama di permukaan kulit, memberikan efek oklusif yang membantu menjaga kelembapan luka, serta memudahkan kontak langsung antara bahan aktif dengan jaringan yang rusak (Ribeiro et al., 2024). Untuk menguji efektivitas gel berbahan ekstrak Gelinggang secara objektif dan terukur, dibutuhkan model penelitian *in vivo* yang representatif. Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) sering digunakan sebagai hewan uji dalam penelitian penyembuhan luka sayat karena memiliki respons fisiologis kulit yang relatif mirip dengan manusia, serta memudahkan dalam perawatan dan pengamatan luka yang seragam (Wardani et al., 2022).

Hewan uji seperti kelinci sering mengalami masalah dengan penyembuhan luka sayat yang lambat dan mudah terinfeksi. Untuk mencapai hal ini, diperlukan sediaan topikal yang memiliki sifat antimikroba dan antiinflamasi selain mempercepat regenerasi jaringan. Tanaman gelinggang (*Cassia alata L.*), juga dikenal sebagai ketepeng cina, memiliki potensi untuk mempercepat penyembuhan luka dan melakukan aktivitas antimikroba melalui pembuatan hidrogel atau nanofilm. Tanaman ini kaya akan flavonoid, tanin, dan antrakuinon (Fatmawati et al., 2020; Sangkaew et al., 2022). Oleh karena itu, gel ekstrak daun gelinggang dianggap dapat membantu penyembuhan luka sayat secara lebih cepat dan aman daripada obat topikal.

Penelitian ini menguji gel ekstrak daun gelinggang (*Cassia alata L.*) sebagai alternatif pengobatan herbal untuk menyembuhkan luka sayat pada kelinci. Dikenal sebagai antiinflamasi dan antimikroba, daun gelinggang mengandung senyawa aktif seperti flavonoid, tanin, dan antrakuinon. Mereka juga mempercepat regenerasi jaringan. Penelitian Rivaldi Setiawan (2022) meneliti efek gel ekstrak etanol daun ketepeng cina pada penyembuhan luka bakar kelinci jantan. Penelitian ini menggunakan pendekatan yang berbeda. Gel dengan

konsentrasi 3% dan 5% memiliki tingkat penyembuhan luka yang tinggi, bahkan mendekati kontrol positif (Bioplacenton), menurut penelitian tersebut. Namun, luka bakar dan luka sayat memiliki karakteristik penyembuhan yang berbeda, sehingga penelitian ini diharapkan akan menambah penelitian tentang penggunaan tanaman gelinggang (*Cassia alata L.*) dalam sediaan topikal berbasis gel, khususnya untuk luka sayat. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memperluas penggunaan tanaman herbal lokal, tetapi juga memungkinkan pengembangan fitofarmaka untuk pengobatan luka ringan yang lebih murah dan alami.

Banyak penelitian sebelumnya menggunakan ekstrak daun gelinggang (*Cassia alata L.*) dalam bentuk salep, rebusan, atau topikal penggunaan bentuk gel sebagai sediaan gel topikal masih sangat jarang. Dengan menggunakan kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) sebagai model hewan uji, penelitian ini memberikan data biologis nyata mengenai efektivitas penyembuhan luka, yang lebih relevan diterjemahkan ke aplikasi manusia di masa depan. Penelitian ini memberikan kontribusi ilmiah baru karena melakukan pengujian secara *in vivo* pada hewan coba yang relevan.

Hewan uji seperti kelinci menghadapi dua masalah utama dalam penyembuhan luka sayat: tingginya risiko infeksi dan regenerasi jaringan yang lambat, yang memperlambat proses penyembuhan dan meningkatkan risiko komplikasi. Oleh karena itu, pengembangan alternatif sediaan topikal yang aman, berhasil, dan berbasis bahan alami diperlukan. Tanaman Gelinggang (*Cassia alata L.*) mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, tanin, dan antrakuinon. Senyawa-senyawa ini telah terbukti memiliki aktivitas antiinflamasi, serta kemampuan untuk merangsang regenerasi keratinosit dan mempercepat proses penyembuhan luka maupun *scratch- assay in vivo* (Agampodi & Collet, 2022). Selain itu, penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa gel ekstrak daun gelinggang dapat mempercepat penyembuhan luka sayat pada kelinci dan memiliki karakteristik mekanis yang baik, aktivitas antimikroba yang terkontrol, dan profil sitokompatibilitas yang menjanjikan (Sangkaew et al., 2022).

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas gel ekstrak daun gelinggang (*Cassia alata L.*) terhadap penyembuhan luka sayat pada kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) sebagai dasar ilmiah pengembangan formulasi topikal berbasis bahan alam yang potensial untuk penanganan luka di masa depan.

A. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, Adapun menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana hasil uji sifat fisik sediaan gel luka sayat ekstrak daun Gelinggang (*Cassia alata L.*) yang paling baik melalui uji stabilitas fisik ?
2. Bagaimana efektivitas gel ekstrak daun gelinggang (*Cassia alata L.*) terhadap efek penyembuhan luka sayat pada kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) ?
3. Pada konsentrasi berapa gel ekstrak daun gelinggang (*Cassia alata L.*) dapat mempercepat proses penyembuhan luka sayat pada kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) ?

B. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui hasil uji sifat fisik sediaan gel luka sayat ekstrak daun Gelinggang (*Cassia alata L.*) yang paling baik melalui uji stabilitas fisik
2. Untuk mengetahui efektivitas gel ekstrak daun gelinggang (*Cassia alata L.*) terhadap efek penyembuhan luka sayat pada kelinci (*Oryctolagus cuniculus*)
3. Untuk mengetahui pada konsentrasi berapa gel ekstrak daun gelinggang (*Cassia alata L.*) dapat mempercepat proses penyembuhan luka sayat pada kelinci (*Oryctolagus cuniculus*)

C. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yaitu :

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah khasanah ilmu pengetahuan di bidang farmasi atau kesehatan hewan, khususnya mengenai

pemanfaatan tanaman gelinggang (*Cassia alata*) sebagai alternatif alami dalam proses penyembuhan luka.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini dapat menjadi acuan bagi peneliti atau praktisi di bidang farmasi dan kedokteran hewan dalam mengembangkan produk topikal berbahan dasar alami, khususnya dalam bentuk gel luka yang aman dan efektif.

3. Manfaat Kebijakan

Hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam pengembangan kebijakan penggunaan obat tradisional berbasis tanaman lokal, serta mendukung pengembangan obat herbal yang berstandar dan teruji secara ilmiah.

D. Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Adapun ruang lingkup dan batasan penelitian yaitu :

1. Ruang Lingkup

Penelitian ini fokus pada pengujian efektivitas gel ekstrak daun gelinggang (*Cassia alata*) dalam mempercepat penyembuhan luka sayat pada hewan uji berupa kelinci. Penelitian dilakukan di laboratorium hewan dengan pendekatan laboratorium eksperimental menggunakan desain post-test only control group design . Sediaan gel diuji dalam tiga variasi konsentrasi yaitu 5%, 10%, dan 15%, serta dibandingkan dengan kelompok kontrol tanpa perlakuan. Proses penyembuhan luka diamati berdasarkan perubahan luas luka secara berkala selama 14 hari.

2. Batasan Penelitian

- a. Penelitian hanya menggunakan hewan uji kelinci sehat dengan berat badan tertentu ($\pm 1,5-2,0$ kg) untuk menjaga konsistensi
- b. Luka yang dibuat adalah luka sayat superfisial dengan panjang 2 cm dan kedalaman 0,3 mm, tanpa melibatkan luka bakar atau jenis luka lainnya.
- c. Jenis sediaan yang digunakan adalah sediaan gel topikal, bukan salep, krim, atau sediaan lainnya.

- d. Lama observasi penyembuhan luka dibatasi selama 14 hari, dengan pengukuran pada hari ke-0, 3, 5, 7, 10, dan 14.
- e. Efektivitas penyembuhan hanya diukur berdasarkan pengurangan luas luka, tidak mencakup analisis histologis jaringan atau parameter imunologis.
- f. Faktor-faktor lain seperti nutrisi, lingkungan, dan stres hewan uji dikontrol agar tidak mempengaruhi hasil penelitian.

E. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Skripsi ini terdiri dari 5 (Lima) BAB utama sebagai berikut :

1. Bab I Pendahuluan, berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup, batasan penelitian, dan sistematika penulisan.
2. Bab II Tinjauan Pustaka, memuat landasan teori yang berkaitan dengan luka sayat, tanaman gelinggang (*Cassia alata*), mekanisme penyembuhan luka, serta penelitian terdahulu yang relevan.
3. Bab III Metode Penelitian, menjelaskan desain penelitian, tempat dan waktu, populasi dan sampel, variabel penelitian, definisi operasional, alat dan bahan, prosedur penelitian, serta teknik analisis data.
4. Bab IV Hasil dan Pembahasan meliputi skrining fitokimia ekstrak daun gelinggang, evaluasi fisik sediaan gel, uji hedonik, uji iritasi, efektivitas penyembuhan luka sayat pada kelinci, analisis statistik, serta pembahasan hasil penelitian berdasarkan teori dan penelitian terdahulu.
5. Bab V Penutup berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian dan saran yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk penelitian selanjutnya

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Tanaman Gelinggang

Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.) berasal dari daerah tropis Amerika dan umumnya tumbuh di dataran rendah hingga lereng gunung dengan ketinggian hingga 1. 400 meter di atas permukaan laut. Tanaman ini termasuk dalam keluarga Leguminosae, yakni keluarga ke-11. Bagian dari tanaman yang sering dimanfaatkan masyarakat sebagai obat adalah daunnya, yang digunakan untuk mengobati berbagai jenis infeksi seperti infeksi bakteri seperti ulkus kulit, sifilis, bronkitis, infeksi jamur seperti panu, kurap, eksim, serta infeksi parasit seperti malaria (Dillasamola et al., 2023).



Gambar 2.1 Tanaman Gelinggang (*Cassia alata* L.)

Sumber : Marwa Lutfia (2025)

1. Klasifikasi Tanaman Gelinggang

Menurut Rohmana et al. (2023) Klasifikasi tanaman gelinggang adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Sub Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Fabales
Famili	: Leguminosae
Genus	: <i>Senna</i>
Spesies	: <i>Senna alata</i> L. Roxb
Sinonim	: <i>Cassia alata</i> L

2. Morfologi Tanaman Gelinggang (*Cassia alata* L.)

Tangkai daun gelinggang dilapisi oleh epidermis yang berlapis satu secara radial. Sel-selnya berbentuk panjang dengan kutikula yang tebal di bagian luar epidermis. Bentuk tangkai daunnya berbentuk bulat telur dengan dua tonjolan yang menonjol di sisi adaksial, sedangkan di dalam, antara dua punggung bukit, bagian luar terlihat rata. Di korteks terdapat kolenkim di luar dan klorenkim di bagian dalam. Terdapat 14 lapisan sel parenkim yang berada dekat dengan sisi abaksial dan 2-3 lapisan sel parenkim di sisi lateral. Sel klorenkim terdapat tepat di bawah sel kolenkim. Empulur parenkim yang lebar terdapat dengan kristal druse di dalam sel empulur (Khanom et al., 2020).

Gelinggang (*Cassia alata* L.) adalah salah satu tumbuhan yang sering digunakan masyarakat sebagai obat tradisional. Tumbuhan ini banyak ditemukan di negara-negara tropis, termasuk Indonesia, sebagai tumbuhan liar yang tumbuh di daerah yang lembab. Daun ketepeng cina merupakan salah satu bagian yang sering dimanfaatkan oleh masyarakat untuk mengobati infeksi jamur serta memiliki sifat antibakteri (Yunin et al., 2021). Tanaman gelinggang atau (*Cassia alata* L.) termasuk dalam keluarga Fabaceae yang juga dikenal sebagai suku polong-polongan. Tanaman ini memiliki berbagai nama lokal, seperti gelenggang, kacang cina, kacang babi, atau senna alata. Nama-nama tersebut berbeda-beda secara regional,

seperti ketepeng kebo di Jawa, ketepeng badak di Sunda, kupang-kupang di Ternate, daun kurapan, dan gelinggang gajah di Sumatra. Tumbuhan gelinggang dapat ditemukan di berbagai wilayah tropis, subtropis, serta daerah lain di seluruh dunia, termasuk di Asia, Amerika, dan Afrika (Afra et al., 2024).

3. Kandungan Kimia Gelinggang (*Cassia alata* L.)

Kandungan kimia pada tanaman ketepeng cina meliputi alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, dan antraknon. Flavonoid yang terkandung dalam tanaman herbal ini memiliki berbagai manfaat seperti antiinflamasi, antialergi, antimikroba, antioksidan, serta efektif terhadap beberapa jenis jamur. Selain itu, flavonoid juga berguna untuk melindungi struktur sel, meningkatkan keefektifan vitamin C, mencegah terjadinya keropos tulang, serta berfungsi sebagai antibiotik (Yani dan Siska., 2020).

4. Manfaat Tanaman Gelinggang (*Cassia alata* L.)

Meskipun tumbuhan ini tumbuh liar, tanaman ini telah dibudidayakan sebagai tanaman pekarangan rumah atau tanaman apotik hidup. Daun gelinggang (*Cassia alata* L.) memiliki sifat antibakteri dan antifungi yang didokumentasikan secara ilmiah (Maryadi et al., 2022). Daun gelinggang juga berfungsi sebagai antiparasit dan membantu menghilangkan laksana, kurap, kudis, panu, malaria, sembelit, dan penyakit lainnya. Daun gelinggang secara tradisional digunakan pada kulit yang sakit dengan digosokkan atau ditumbuk samapi halus dan ditempelkan pada kulit yang saki

B. Luka

Luka merupakan gangguan pada kelanjutan jaringan yang terjadi karena adanya trauma atau operasi. Luka dapat dibagi berdasarkan struktur anatomi, jenis, cara penyembuhan, serta durasi proses penyembuhan (Budiman. et al., 2020). Ciri-ciri dari luka terbuka adalah adanya sayatan yang lurus di permukaan kulit dan terasa nyeri (Amy et al., 2022). Luka diklasifikasikan berdasarkan durasi penyembuhannya menjadi dua jenis, yaitu luka akut dan luka kronis. Luka akut biasanya disebabkan oleh trauma, dan apabila mendapat

penanganan tepat waktu, penyembuhannya biasanya memakan waktu sekitar 2 hingga 6 minggu. Sementara itu, luka kronis adalah luka yang berlangsung lama, muncul berulang kali, atau mengalami gangguan dalam proses penyembuhan sehingga tidak bisa sembuh dalam waktu yang diperkirakan, yaitu lebih dari 6 minggu. Luka kronis juga memiliki risiko tinggi untuk muncul Kembali (Firdaus et al., 2020).

Luka sayat adalah jenis kerusakan atau kehilangan jaringan tubuh yang terjadi karena adanya benda tajam. Kondisi ini bisa menyebabkan pendarahan dan melibatkan proses hemostatis, sehingga akhirnya terjadi peradangan (Anjarwati et al., 2024). Penyembuhan luka sangat penting agar fungsi tubuh bisa kembali normal secepat mungkin, dan proses ini merupakan siklus yang rumit serta berubah-ubah, namun memiliki pola yang bisa diprediksi (Megawati. et al., 2020).

Proses penyembuhan luka tergantung pada kedalaman kerusakan, yang melibatkan tiga tahap, yaitu tahap peradangan, tahap proliferasi, dan tahap pematangan atau remodeling (Ananta., 2020). Pada proses penyembuhan luka, pada hari pertama hingga hari ketiga terjadi fase inflamasi, di mana inflamasi berperan sebagai mediator dalam proses peradangan, proses penyembuhan luka dapat dilihat dari tanda-tanda seperti eritema atau kemerahan, pembengkakan, dan luka yang mulai menutup (Fadhilah et al., 2022).

Adapun Proses Penyembuhan luka menurut Naziyah et al. (2022) berikut :

1. Fase Inflamasi

Pada hari kelima, fase inflamasi muncul segera setelah luka terbuka. Reaksi hemostasis yang terdiri dari agregasi trombosit dan jala fibrin, yang mencegah kehilangan darah, diikuti oleh proses kontriksi dan retriksi pembuluh darah yang putus. Sitokin dan growth faktor mediator inflamasi TGF- β 1 dilepaskan oleh agregat trombosit. Saat sel endotel pembuluh darah di sekitar luka membentuk kapiler baru, ini disebut angiogenesis.

2. Fase Proliferasi

Pada tiga minggu, fase proliferasi atau fibroplasia berakhir. Karena pembentukan jaringan granulasi sehingga luka tampak merah muda dan

mengkilat, fase ini juga disebut sebagai fase granulasi. Fibroblas, sel inflamasi, fibronektin, asam hialuronat, dan pembuluh darah baru adalah komponen jaringan granulasi. Fibroblas berkembang biak dan menghasilkan kolagen, yang berfungsi untuk menyatukan tepi luka.

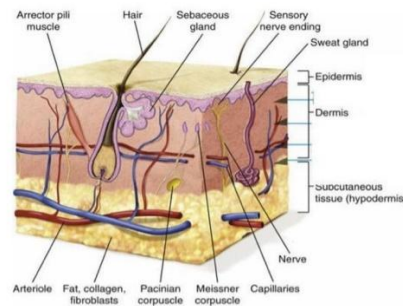
3. Fase Remodeling

Proses pemulihan struktur jaringan biasa dilakukan selama fase remodelling atau maturasi, yang berlangsung selama beberapa minggu hingga dua tahun. Pada tahap ini, tanda-tanda pada inflamasi hilang, sel radang diserap, sel muda matang, dan kapiler baru ditutup dan diserap kembali. Terbentuknya kolagen baru mengubah bentuk luka dan meningkatkan kekuatan tekan jaringan. Fase ini melibatkan metamorfosis kolagen, pembentukan parut yang matang, keseimbangan sintesis, dan degradasi kolagen. Terbentuknya parut, juga dikenal sebagai jaringan scar, antara 50-80% dari waktu penyembuhan luka, mengakhiri proses penyembuhan.

C. Kulit

1. Definisi Kulit

Kulit adalah bagian paling luar dari tubuh yang berfungsi sebagai penghalang antara tubuh manusia dengan lingkungan sekitarnya. Kulit memiliki struktur yang sangat kompleks dan berbeda-beda tergantung pada iklim, usia, jenis kelamin, ras, serta lokasi di tubuh. Terdapat tiga lapisan utama pada kulit yaitu epidermis, dermis, dan subkutis (Sifatullah & Zulkarnain, 2021). Kulit adalah organ yang memiliki banyak fungsi, diantaranya adalah sebagai pelindung tubuh dari berbagai hal yang dapat membahayakan, sebagai alat indra peraba, pengatur suhu tubuh, dan lain-lain (Adhisa dan Megasari, 2021).



Gambar 2.2 (Struktur Kulit)

Sumber : (Saputra, 2023)

2. Anatomi Kulit

Kulit terbagi menjadi 3 lapisan utama yaitu *epidermis*, *dermis* dan *hipodermis* yaitu :

- a. Epidermis adalah lapisan kulit yang terletak di bagian paling luar, terdiri dari beberapa lapisan, yaitu stratum basal, stratum spinosum, stratum granulosum (yang tidak terlihat), dan memiliki kemampuan berproliferasi serta memiliki ketebalan sel. Di atas stratum basal terdapat stratum spinosum, yang merupakan lapisan epidermis yang paling tebal, terdiri dari sel-sel berbentuk kuboid yang agak gepeng dengan inti berada di tengah. Di atas stratum spinosum adalah stratum korneum, yang terdiri dari sel-sel yang sudah mati dan bersisik. Semakin gepeng sel-sel ini, semakin menyatu pula mereka. Sel-sel pada lapisan korneum tidak memiliki inti dan sitoplasma. Sel-sel pada lapisan ini akan hilang jika mengalami proses keratinisasi.
- b. Dermis adalah lapisan kedua setelah epidermis, terletak di bawah epidermis. Lapisan ini merupakan jaringan ikat tidak teratur yang terdiri dari serat kolagen dan lapisan elastis yang terbentuk dari glycosaminoglycans (Utami et al., 2023).
- c. Hipodermis merupakan lapisan kulit yang paling dalam. Lapisan ini memiliki peran penting dalam mengikat kulit wajah ke otot serta berbagai jaringan yang terletak di bawahnya. Ia berupa jaringan ikat lebih longgar dengan serat kolagen halus terorientasi terutama sejajar dengan permukaan kulit (Adhisa & Megasari, 2020).

D. Uraian Ekstraksi

1. Definisi Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses untuk memisahkan senyawa dari bahan tumbuhan dengan menggunakan pelarut yang tepat. Metode ini bekerja berdasarkan prinsip kelarutan "*Like dissolve Like*", di mana pelarut polar mampu melarutkan senyawa polar, sedangkan pelarut non polar mampu melarutkan senyawa non polar (Syamsul et al., 2020).

2. Penggunaan Ekstraksi

Menurut Harapap et al. (2024) Metode ekstraksi dibagi menjadi dua macam yaitu ekstraksi cara dingin dan ekstraksi cara panas yaitu sebagai berikut :

a. Cara dingin

Ekstraksi dingin pada dasarnya dilakukan tanpa memerlukan pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung, dengan tujuan agar proses ekstraksi dapat berjalan lebih cepat. Ekstraksi dingin dapat dilakukan dengan beberapa metode sebagai berikut :

1). Maserasi

Maserasi adalah metode pengambilan zat yang digunakan untuk bahan atau simplisia yang tidak tahan panas. Teknik ini dilakukan dengan cara merendam bahan tersebut dalam pelarut tertentu selama durasi tertentu. Proses maserasi biasanya dilakukan pada suhu ruangan antara 20-30 derajat °C , dan pada umumnya bahan direndam selama 24 jam. Setelah itu, pelarut yang digunakan diganti dengan pelarut yang baru.

2).Perlokasi

Perlokasi adalah proses pemisahan senyawa yang dilakukan dengan mengambil simplisia halus dan mengekstraksinya menggunakan pelarut yang sesuai. Ekstraksi ini dilakukan secara perlahan melalui kolom sambil mengalirkan pada suhu ruangan.

b. Cara Panas

Ekstraksi dengan cara panas melibatkan pemanasan selama proses maserasi berlangsung, tujuannya adalah untuk mempercepat proses ekstraksi tersebut. Ekstraksi cara panas dapat dilakukan dengan beberapa metode sebagai berikut :

1). Refluks

Refluks adalah metode ekstraksi yang dilakukan pada titik didih pelarut, selama kurun waktu tertentu dengan jumlah pelarut yang terbatas dan tetap konstan, dengan bantuan pendingin balik agar hasil penyaringan lebih optimal.

2). Soxhletasi

Soxhlet merupakan metode ekstraksi yang memakai pelarut baru, umumnya menggunakan alat khusus agar proses ekstraksi bisa terus berlangsung dengan adanya sistem pendingin balik.

3). Infusa

Infusa adalah bentuk sediaan cair yang dibuat dengan mengekstraksi bahan nabati menggunakan air sebagai pelarut pada suhu 90°C selama 15 menit. Metode pembuatan infusa umumnya menggunakan simplisia yang mengandung jaringan tumbuhan yang lembut, seperti bunga dan daun, yang kaya akan minyak atsiri serta zat-zat aktif yang tidak tahan terhadap pemanasan dalam waktu lama.

4). Dekoktasi

Dekoktasi adalah metode ekstraksi dengan cara merebus bahan, dimana air digunakan sebagai pelarut pada suhu 90 hingga 95 °C selama 30 menit. Bentuk sediaan yang dihasilkan dapat disimpan dalam kondisi suhu dingin untuk digunakan dalam jangka waktu yang lama, selama tidak terjadi kontaminasi.

E. Uraian Gel

1. Definisi Gel

Gel adalah bentuk sediaan semipadat yang terdiri dari partikel anorganik kecil atau molekul organik besar yang tercampur dengan cairan. Bentuk gel memiliki beberapa kelebihan dibandingkan jenis sediaan topikal lainnya, seperti mampu melepaskan obat secara efektif, mudah dibersihkan dengan air, serta mampu menyebar dengan baik di atas kulit (Wahidah et al., 2024). Saat sediaan gel menyentuh kulit, akan langsung mencair dan membentuk lapisan tipis di atas kulit. Bahan yang diperlukan untuk membuat sediaan tersebut adalah bahan basis gel atau gelling agent. Gelling agen atau basis gel adalah komponen polimer dengan berat molekul yang besar, terdiri dari gabungan beberapa molekul dan tumpukan polimer yang memberikan tekstur kental pada gel (Agustiani et al., 2022).

2. Karakteristik Gel

Karakteristik gel harus disesuaikan dengan tujuan penggunaan sediaan yang diharapkan. Sediaan Gel memiliki karakteristik bentuk setengah padat, mudah dicuci dengan air, dapat menjaga kelembapan area yang di oleskan dan memiliki daya serap yang baik. Selain itu, gel umumnya tidak lengket dan mudah dicuci dengan air, serta memberikan efek dingin atau menyejukkan pada kulit saat pelarutnya menguap. Sediaan gel juga dikenal memiliki daya sebar yang baik dan pelepasan zat aktif yang efisien karena strukturnya yang memungkinkan difusi zat aktif (Alfian et al., 2022)

3. Syarat-syarat Sediaan Gel

Syarat-syarat sediaan gel menurut Rahayu (2022) yaitu :

- a. Stabil secara fisik kimia
- b. Aman dan, tidak toksik, tidak mengiritasi kulit
- c. Homogen, bahan aktif terdispersi merata dalam basis
- d. Ukuran partikel seragam
- e. Viskositas cukup mudah digunakan
- f. Penampilan menarik dan mudah digunakan

- g. Mampu melekat pada permukaan pemakaian, yaitu selama waktu layak sebelum dicuci atau dihilangkan.
- h. Sediaan yang terbentuk mempunyai konsistensi halus dan tidak lengket
- i. Mudah dalam penuangan (pengeluaran dalam tube).

F. Kelinci

Kelinci adalah salah satu jenis ternak yang digunakan untuk menghasilkan daging dan memiliki potensi besar dalam memenuhi kebutuhan protein hewan di Indonesia. Selain itu, kelinci juga sering digunakan dalam Laboratorium sebagai model hewan coba (Wardani et al., 2022). Beberapa alasan mengapa kelinci banyak digunakan sebagai hewan coba dalam penelitian adalah selain karena pertimbangan praktis, hewan model tersebut adalah hewan yang sangat jinak dan lembut, juga karena mudah untuk ditangani dan memerlukan perawatan yang relatif murah serta berkembangbiakkan secara cepat (Megawati.S et al., 2020).

Kelinci menunjukkan kepekaan yang nyata terhadap variasi suhu. Lingkungan termal atau suhu sekitar secara signifikan mempengaruhi fungsi metabolisme dalam fisiologi kelinci; lebih jauh lagi, pola konsumsi kelinci sangat dipengaruhi oleh kondisi suhu sekitarnya. Ketika suhu sekitar melampaui ambang kenyamanan fisiologis, kelinci biasanya menunjukkan penurunan asupan makanan ditambah dengan peningkatan konsumsi air. Sebaliknya, ketika suhu sekitar turun di bawah ambang kenyamanan untuk kelinci, ada kecenderungan bagi hewan-hewan ini untuk meningkatkan asupan pakan mereka untuk mengatur dan mempertahankan suhu tubuh mereka (Wijaya & Iskandar, 2020).



Gambar 2.3 Kelinci (*Orytolagus cuniculus*)

Sumber : (Marwa Lutfia, 2026)

Klasifikasi Kelinci Menurut Ardyansyah (2023) yaitu :

Kingdom : Animalia
 Filum : Chordata
 Sub filum : Vertebrata
 Kelas : Mammalia
 Ordo : Lagomorpha
 Famili : Leporidae
 Genus : Orytogalus
 Spesies : *Orytolagus cuniculus*

G. Formula

1. Formula Umum (Kaban, 2022)

Tabel 2.1 Formula Gel

Bahan	Kegunaan	F1	F2	F3	F4
Ekstrak Biji Alpukat	Zat aktif	-	1	2	5
Carbopol	Basis	0,5	0,5	0,5	0,5
TEA	Pengalkali	2	2	2	2
Gliserin	Humektan	30	30	30	30
Metil Paraben	Pengawet	0,2	0,2	0,2	0,2
Propilenglikol	Humektan	15	15	15	15
Aquades	Pelarut	100	100	100	100

2. Rancangan Formula

**Tabel 2.2 Rancangan Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Daun
Gelinggang (*Cassia alata* L.)**

Bahan	Kegunaan	F1	F2	F3	F4
Ekstrak Daun Gelinggang	Zat aktif	-	5	10	15
Carbopol 940	Basis	1	1	1	1
TEA	Pengalkali	1,5	1,5	1,5	1,5
Gliserin	Humektan	10	10	10	10
Metil Paraben	Pengawet	0,1	0,1	0,1	0,1
Propilenglikol	Humektan	15	15	15	15
Aquades	Pelarut	100	100	100	100

Keterangan :

F1 : 5% zat aktif ekstrak daun gelinggang

F2 : 10 zat aktif ekstrak daun gelinggang

F3 : 15 zat aktif ekstrak daun gelinggang

K(-) : Basis Gel

K(+): Bioplacenton

3. Alasan Penambahan Bahan

a. Karbopol 940

Carbomer adalah salah satu gelling agen yang sering digunakan carbomer berbentuk bubuk halus, carbomer merupakan gelling agen yang sangat sering digunakan dalam pembuatan sediaan gel kompatibilitas dan stabilnya tinggi, tidak toksik jika diaplikasikan kekulit dan penyebarannya dikulit lebih mudah. Konsentrasi sediaan yang lazim digunakan dalam gelling agen yaitu sebesar 0,5-2,0% (Rowe et al, 2009).

b. Gliserin

Gliserin merupakan cairan kental higroskopik, bening, tidak bewarna, tidak berbau, dan memiliki rasa manis yang 0,6 kali lebih

manis seperti sukrosa. Gliserin memiliki pH 4-5 serta larut dalam air dan etanol. Bahan ini dapat meledak jika dicampur dengan zat pengoksidasi kuat seperti kromium, trioksida, kalium klorat, atau kalium permanganat (Rowe et al, 2009).

c. Metil Paraben

Metil paraben termasuk dalam daftar bahan pengawet yang diizinkan dan merupakan jenis bahan organik dalam bentuk bubuk kristal putih dengan bau khas yang lembut rasa sedikit terbakar dan kelarutan yang buruk dalam air tetapi kelarutan yang baik dalam air tetapi kelarutan yang baik dalam air dan etanol. Metil paraben yang digunakan dengan konsentrasi sebanyak 0,02% (Rowe et al, 2009).

d. TEA (Triethanolamin)

Triethanolamin (TEA) digunakan pada sediaan topikal pada emulsi. Pembuatan cairan kental, tidak berwarna hingga kuning pucat, bau lemah, mirip amoniak, higroskopik. Kelarutan mudah larut dalam air dan etanol. Konsentrasi yang digunakan sebagai pengemulsi 2-4% dan 2-5 kali asam lemak (Rowe et al, 2009).

e. Propilenglikol

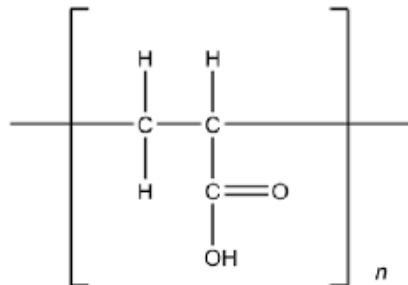
Propilenglikol adalah pelembab yang sering digunakan dalam pembuatan kosmetik. Hal ini umumnya digunakan sebagai pelarut, ekstraktran, dan pengawet dalam berbagai formulasi sediaan farmasi. Sebagai agen antimikroba mirip dengan etanol untuk melawan jamur, mirip juga dengan gliserin tetapi kurang efektif dibandingkan etanol (Rowe et al, 2009).

f. Aquadestilata

Air suling atau Aqua Destilata merupakan air suling dengan pemerian cairan jernih, tidak berbau, tidak berwarna, tidak memiliki rasa, memiliki pH. Air dibuat dengan menyuling air yang memenuhi persyaratan dan tidak mengandung zat tambahan lain. Fungsi air adalah pelarut (Depkes RI, 1979).

H. Monografi Bahan

1. Karbopol 940



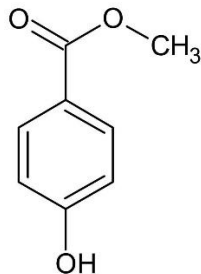
Gambar 2.4 Struktur kimia karbopol

Karbopol atau carbomer umumnya berupa bubuk putih, halus, asam, dan higroskopis, tidak larut melainkan membengkak luar biasa dalam air dan gliserin. Bahan ini stabil di bawah 104°C, namun suhu berlebihan dapat merusak stabilitasnya. Karbomer inkompatibel dengan resorcinol, fenol, polimer kationik, asam kuat, serta elektrolit tinggi. Untuk penyimpanan, serbuk Karbomer harus di tempat kedap udara dan terlindung dari kelembaban, sementara formulasi gel sebaiknya disimpan dalam wadah kaca, plastik, atau berlapis resin (Rowe et al, 2009).

2. Gliserin

Glycerolum atau gliserin memiliki rumus $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ dengan berat molekul 92,10. Zat ini merupakan cairan seperti sirup yang jernih, tidak berwarna, tidak berbau, dan memiliki rasa manis diikuti sensasi hangat. Sifatnya higroskopik, dan apabila disimpan pada suhu rendah untuk waktu yang lama, dapat memadat membentuk massa hablur tidak berwarna yang hanya akan melebur kembali pada suhu sekitar 20°C. Mengenai kelarutannya, zat ini dapat bercampur sempurna dengan air dan etanol (95%), namun praktis tidak larut dalam kloroform P, eter P, maupun minyak lemak (Depkes RI, 1979).

3. Metil Paraben



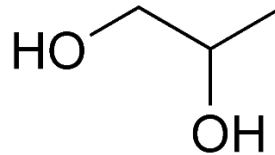
Gambar 2.5 Struktur Metil Paraben

Methylis parabeum atau metil paraben dengan rumus $C_8H_8O_3$ adalah zat serbuk hablur halus berwarna putih, yang hampir tidak berbau dan tidak memiliki rasa, namun memberikan sensasi sedikit membakar diikuti rasa tebal. Kelarutannya, serbuk ini larut dalam 500 bagian air, lebih mudah larut dalam 20 bagian air mendidih, serta larut dalam etanol (95%) P dan 3 bagian aseton P; juga mudah larut dalam eter P dan larutan alkali hidroksida; selain itu, larut dalam 60 bagian gliserol P panas dan 40 bagian minyak lemak panas, dengan larutan yang tetap jernih setelah didinginkan. Untuk menjaga kualitasnya, zat ini harus disimpan dalam wadah tertutup baik. Zat ini digunakan sebagai zat tambahan, khususnya berfungsi sebagai zat pengawet (Depkes RI, 1979).

4. TEA (Triethanolamin)

TEA atau Triethanolamin adalah campuran trietanolamina, dietanolamine dan monoetanolamina. Dengan pemerian, cairan kental yang tidak berwarna hingga kuning pucat, memiliki bau lemah yang mirip amoniak, dan bersifat higroskopik. Kelarutannya, TEA mudah larut dalam air dan etanol (95%) P, serta juga larut dalam kloroform P. Untuk menjaga stabilitasnya, TEA harus disimpan dalam wadah tertutup rapat dan terlindung dari cahaya. Dalam aplikasinya, TEA berfungsi sebagai zat tambahan (Depkes RI, 1979).

5. Propilenglikol



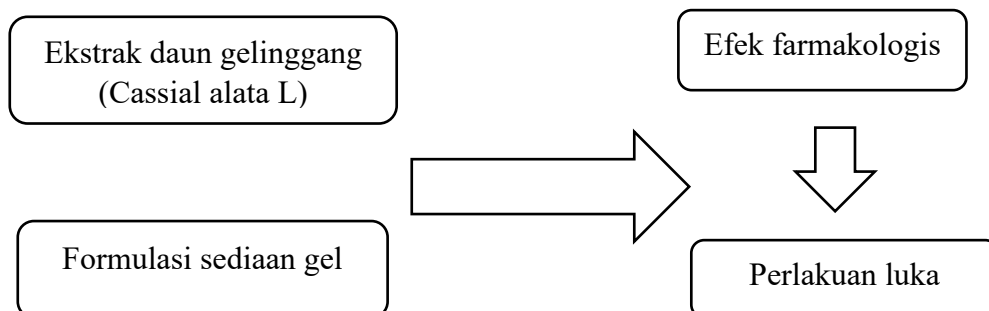
Gambar 2.6 Struktur Propilenglikol

Propilenglikol merupakan zat bening, tidak berwarna, kental, praktis tidak berbau, berbentuk cair, dengan rasa manis, sedikit tajam yang mirip dengan gliserin yang berperan sebagai humektan, sehingga dipilih karena lebih aman digunakan dan memiliki viskositas yang lebih rendah (Depkes RI, 1979).

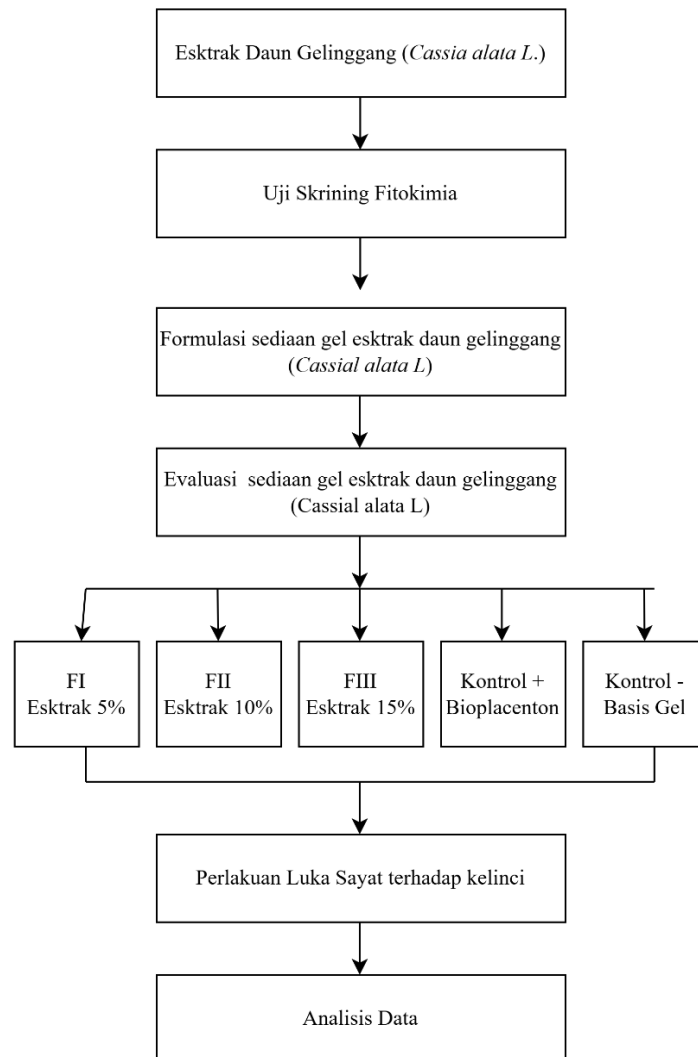
6. Aquadestilata

Aqua destilata atau air suling adalah air yang telah dimurnikan melalui proses distilasi dengan rumus molekulnya H_2O dan berat molekulnya 18,02 g/mol. Pemerianya cairan jernih tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak mempunyai rasa, kelarutannya bersifat universal sebagai pelarut polar yang baik. Penyimpanan sebaiknya dalam wadah tertutup terlindung cahaya dan kontaminasi dan khasiatnya sebagai pelarut murni (Depkes RI, 1979).

I. Kerangka Teori



J. Kerangka Konseptual



K. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

No	Variabel	Definisi operasional	Cara dan alat ukur	Kriteria objektif	Skala
1	Konsentrasi Gel Ekstrak Daun Gelinggang (Variabel Independen)	Konsentrasi ekstrak daun gelinggang dalam sediaan gel yang	Cara : Pembuatan Gel dengan konsentrasi 5%, 10% dan 15%	1. Gel 5% 2. Gel 10% 3. Gel 15%	Nominal

		digunakan untuk mengobati luka sayat pada kelinci	Alat : Timbangan digital, alat ekstraksi, dan basis gel	4.Kontrol (tanpa ekstrak)	
2	Kecepatan penyembuhan luka sayat (Variabel dependen)	Perubahan luas luka (panjang x lebar) yang diukur secara berkala untuk melihat proses penyembuhan luka	Cara: Pengukuran luas luka menggunakan jangka sorong dan dokumentasi foto. Waktu pengukuran: Hari ke-0, 3, 5, 7, 10, 14.	1. Luas luka menurun cepat 2. Luas luka menurun sedang 3. Luas luka menurun lambat	Rasio
3	Lama Penyembuhan Total Luka	Jumlah hari yang dibutuhkan hingga luka benar-benar tertutup tanpa tanda peradangan	Cara: Observasi langsung setiap hari. Alat: Lembar observasi dan kamera.	Diukur dalam satuan hari (7, 10, 14 hari)	Rasio

L. Hipotesis

1. Hipotesis Nol (H_0): Gel ekstrak daun gelinggang (*Cassia alata L.*) dengan berbagai konsentrasi tidak berpengaruh signifikan terhadap penyembuhan luka sayat pada kelinci (*Oryctolagus cuniculus*)
2. Hipotesis Alternatif (H_1) : Gel ekstrak daun gelinggang (*Cassia alata L.*) dengan berbagai konsentrasi berpengaruh signifikan terhadap penyembuhan luka sayat pada kelinci (*Oryctolagus cuniculus*)

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Untuk penelitian ini, metode eksperimen laboratorium dengan rancangan acak lengkap (RAL) digunakan. Kelinci jantan yang terlibat dalam penelitian dibagi menjadi kelompok perlakuan dan kontrol berdasarkan konsentrasi gel ekstrak daun gelinggang (5%, 10%, dan 15%). Setelah luka sayat dibuat secara terkontrol pada setiap kelinci, masing-masing kelinci diolesi gel sesuai kelompoknya. Proses pemantauan laju penyembuhan luka dilakukan dalam jangka waktu tertentu, selama 14 hari, dengan mengukur ukuran luka dan kondisi makroskopis. Untuk mengetahui perbedaan efektivitas antar perlakuan, data dianalisis secara statistik.

B. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain eksperimental murni (true experimental design) dengan rancangan kelompok kontrol hanya post-test. Kelinci, subjek penelitian, dibagi secara acak ke dalam kelompok kontrol dan perlakuan. Kelompok kontrol dan perlakuan diberi gel ekstrak daun gelinggang (*Cassia alata* L.) dengan konsentrasi yang berbeda. Setelah perawatan, tanpa tes sebelumnya, proses penyembuhan luka sayat diamati dan diukur. Fokus utamanya adalah hasil akhir penyembuhan.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan oktober sampai dengan desember 2025 di laboratorium fakultas ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Palopo.

D. Populasi dan Sampel

Adapun populasi dan sampel penelitian yaitu :

1. Populasi Sampel

Populasi dari penelitian ini adalah daun gelinggang (*Cassia alata*). yang diperoleh di desa maroangin, Kec Telluwanua Kota Palopo

2. Sampel

Sampel yang digunakan adalah daun gelinggang (*Cassia alata L.*) sebanyak 300 gram dalam bentuk simplisia kering. Ekstrak yang diperoleh kemudian digunakan untuk membuat gel topikal dengan tiga macam konsentrasi, yaitu 5%, 10%, dan 15%, dari total berat gel yang sebesar 100 gram.

Konsentrasi Gel	Total berat gel	Persentase ekstrak (%)	Berat ekstrak yang digunakan	Keterangan
5%	50	5	2,5 gram ekstrak	Formula gel 5
10%	50	10	5 gram ekstrak	Formula gel 10
15%	50	15	7,5 gram ekstrak	Formula gel 15

E. Jenis dan Sumber Data

Adapun jenis dan sumber data penelitian yaitu :

1. Jenis

Jenis data pada penelitian ini yaitu data primer yang diperoleh langsung dari hasil eksperimen. Yang mencakup hasil pengujian karakteristik fisikokimia sediaan gel (meliputi organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, dan viskositas), hasil uji stabilitas fisik dan kimia sediaan gel, serta data efektivitas penyembuhan luka sayat pada kelinci yang meliputi waktu penutupan luka, persentase kontraksi luka, gambaran makroskopis, dan gambaran histopatologi.

2. Sumber Data

Sumber data primer berasal dari kelinci (*Oryctolagus cuniculus*), sediaan gel ekstrak Gelinggang (*Cassia alata L.*), ekstrak daun Gelinggang, dan hasil pengukuran dari alat laboratorium.

F. Instrumen Penelitian

Adapun Instrumen Penelitian yaitu :

1. Instrumen Untuk Formulasi Sediaan Gel

Alat yang digunakan untuk pembuatan sediaan gel yaitu timbangan analitik, timbangan digital gelas beaker, mortar dan stamper, cawan

porselin, pipet tetes, sendok tanduk, sudip, batang pengaduk, hot plate, Bunsen dan kaki tiga, kawat kasa, pot gel.

2. Instrumen Untuk Evaluasi stabilitas fisik

Alat yang digunakan untuk pengujian stabilitas fisik sediaan gel yaitu kertas pH, kaca preparat, penggaris, kaca daya sebar, alat uji daya lekat, viscometer dan stopwatch.

3. Instrumen Untuk Pemeliharaan dan Perlakuan Hewan Coba

Alat yang digunakan untuk Pemeliharaan dan Perlakuan Hewan Coba yaitu kandang hewan, timbangan hewan, alat cukur bulu, pisau bedah steril, alat suntik (spoit), penggaris, sarung tangan dan kamera.

G. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dapat dilakukan melalui pengamatan langsung dari proses penyembuhan luka pada hewan percobaan menggunakan formulasi gel yang berasal dari ekstrak daun gelinggang (*Cassia alata L.*). Untuk memperkuat penelitian ini, alat dan bahan yang digunakan sebagai berikut:

1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu erlenmeyer, gelas ukur, timbangan digital, mortir dan stamper, beaker glass, cawan penguap, kertas saring, rotary evaporatory, pH meter, oven, sudip, ayakan mesh 60, tabung reaksi, rak tabung reaksi, waterbath, Jangka sorong dan wadah gel.

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ekstrak daun gelinggang, carbomer, propilenglikol, metil paraben, aquadestilata, TEA, gliserin, kertas perkamen, kasa steril, spoit 1 cc, hasanplas roll, tissue, dan kelinci (*Oryctogalus cunilus*).

3. Penyiapan Sampel

a. Preparasi Sampel

Daun Gelinggang sebanyak 1 kg dicuci terlebih dahulu, kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Setelah itu dilakukan sortasi terlebih dahulu, lalu simplisia dihaluskan menggunakan blender hingga diperoleh simplisia yang halus.

b. Pembuatan Ekstrak Daun gelinggang (*Cassia alata* L.)

Sebanyak 300 g dimasukkan dalam wadah etanol sebanyak 6 liter simplisia tersebut diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% selama 3 hari, dengan pengadukan setiap 8 jam. Setelah proses maserasi selesai, ekstrak cair yang diperoleh diproses dengan rotary untuk mendapatkan ekstrak yang kental (Malaka et al, 2019).

4. Uji Skrining Fitokimia

a. Flavanoid

Ekstrak sebanyak 0,5 gr dilarutkan dengan aquades sebanyak 5 ml kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 0,1 gram serbuk Mg dan 2 ml HCL, lalu amati perubahan warna merah intensif selama 25 menit (Malaka et al., 2019).

b. Alkaloid

Ekstrak sebanyak 0,5 gr ditambahkan 1 ml HCL 2N dan 9 ml aquades dipanaskan selama 2 menit, dinginkan dan saring lalu masukkan masing-masing filtrat yang sudah disaring kedalam tabung reaksi lalu masukkan pereaksi mayer sebanyak 2 tetes maka menghasilkan endapan kuning. Lalu masukkan 2 tetes pereaksi dragendrof maka akan menghasilkan warna merah bata (Depkes RI, 1995).

c. Saponin

Ekstrak sebanyak 0,5 gr dimasukkan kedalam tabung reaksi ditambahkan air suling sebanyak 10 ml dipanaskan lalu dinginkan. Kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 detik hingga terbentuk buih atau busa setinggi 1-10 cm kurang dari 10 menit (Noviyanty, 2020).

d. Terpenoid

Ekstrak sebanyak 0,5 gr ditambahkan 2 tetes asam asetat anindrat dan 1 tetes asam sulfat pekat timbul warna ungu dan merah atau menjadi hijau biru (Noviyanty, 2020).

e. Tanin

Ekstrak sebanyak 0,5 gr dilarutkan dalam aquades, lalu dipanaskan, setelah itu ditambahkan 2-3 tetes larutan FeCl_3 1% hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna hijau kehitaman atau biru kehitaman (Malaka et al., 2019).

5. Pembuatan Sediaan Gel

- a. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
- b. timbang bahan sesuai perhitungan.
- c. Masukkan karbopol kedalam lumpang lalu digerus hingga halus lalu masukkan aquadest panas dan digerus hingga sempurna.
- d. Kemudian ditambahkan trietanolamin (TEA) sambil digerus hingga terbentuk massa gel.
- e. Kemudian ditambahkan gliserin sambil digerus hingga homogen.
- f. Selanjutnya metil paraben yang sudah dilarutkan sambil digerus hingga homogen.
- g. Selanjutnya tambahkan ekstrak daun gelinggang dengan konsentrasi yang dikehendaki sambil digerus hingga homogen. Sediaan gel dimasukkan kedalam wadah (Arifin et al., 2023).

6. Evaluasi Sediaan Gel

a. Uji Organoleptik

Uji yang digunakan yaitu panca Indera yaitu untuk mengamati sediaan yang meliputi bentuk, warna, dan bau dari sediaan (Setiawan et al., 2023).

b. Uji pH

Uji pH dengan memasukkan kertas pH ke dalam sediaan gel sampai menghasilkan angka yang stabil. pH sediaan ditunjukkan oleh angka pH meter. pH sediaan basis gel harus sebanding dengan pH kulit, yang berkisar antara 4,5 dan 6,5. (Setiawan et al., 2023).

c. Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk memastikan bahwa gel tetap rata di kulit. Gel ditimbang menjadi 0,5 gram dan diletakkan di atas kaca berskala. Ketika kaca objek lain dengan beban tertentu diletakkan di atas gel, itu dibiarkan selama 60 detik. Kemudian dicatat bagaimana tersebarnya (Rusli et al., 2023). Persyaratan dalam Depkes RI (1979) daya sebar gel yang baik antara 5-7 cm.

d. Uji Daya Lekat

Untuk menguji daya lekat, sampel 0,5 gram diletakkan di antara dua objek kaca dengan beban 250 gram selama lima menit (Hikmah et al, 2023). Syarat daya lekat sediaan topikal yang baik yaitu lebih dari 4 detik (Adriana et al., 2022).

e. Uji Viskositas

Untuk mengukur viskositas sediaan gel, gelas beaker 100 mililiter digunakan untuk menempatkan sediaan gel. Kemudian, spindel yang sesuai dimasukkan ke dalam sediaan sampai terbenam. Rotor dihidupkan hingga jarum penunjuk menuju angka stabil. Standar viskositas sediaan 2000–4000 Cps (Setiawan et al., 2023).

f. Uji Homogenitas

Untuk menguji homogenitas, 1 gram gel dioleskan pada kaca bening dan kemudian dikatupkan dengan kaca bening lainnya untuk melihat apakah pembentuk gel homogen dan permukaannya halus secara merata (Setiawan et al., 2023).

g. Uji Iritasi

Pengujian ini dilakukan pada 15 orang sukarelawan dengan syarat tidak memiliki kulit sensitif. Lalu dioleskan secukupnya pada lengan tangan sukarelawan kemudian didiamkan selama 30 menit. Jika iritasi ditandai dengan adanya kemerahan, gatal, dan panas pada kulit (Setiani & Endriyatno, 2023).

h. Uji Hedonik

Uji Hedonik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan Responden terhadap sediaan yang dibuat. Uji hedonik ini dilakukan untuk menilai karakteristik organoleptik dari sediaan gel dilakukan pada 20 responden yang mengamati secara visual dengan mengoleskan gel pada punggung tangan mereka, setelah responden menilai sediaan berdasarkan parameter seperti warna, aroma dan tekstur data yang diperoleh dari lembar penilaian (Kuisisioner) dan ditentukan nilai kesukaan (Wahyuni et al, 2023).

7. Pemilihan Dan Penyediaan Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan adalah 3 ekor kelinci putih yang sehat dengan bobot 1,5-2,0 kilogram dan usia 2-4 bulan. Sebelum diberi luka, kelinci didiamkan dikandang selama kurang lebih 1 minggu untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan.

8. Perlakuan Terhadap Hewan Uji

Sehari sebelum pembuatan luka, punggung kelinci dibersihkan dari bulu dengan alat cukur, area yang sudah dicukur dibersihkan dengan alkohol 70%, kemudian dianestesi dengan Cooling plus. Luka sayatan dibuat menjadi 5 bagian sayatan dengan menggunakan pisau bedah yang sudah disterilkan dengan kedalaman 0,3 mm hingga lapisan dermis yang ditandai dengan keluarnya darah dengan panjang 2 cm pada bagian punggung kelinci. Digunakan 3 ekor kelinci tiap ekor kelinci dibagi dibagi 5 sisi perlakuan sayatan untuk formula I, II, III, kontrol positif, dan kontrol negatif sebagai berikut:

- a. Perlakuan I : Luka diberikan gel ekstrak yang mengandung daun gelinggang (*Cassia alata* L.) sebanyak 5%
- b. Perlakuan II : Luka diberikan gel ekstrak yang mengandung daun gelinggang (*Cassia alata* L.) sebanyak 10%
- c. Perlakuan III : Luka diberikan gel ekstrak yang mengandung daun gelinggang (*Cassia alata* L.) sebanyak 15%

- d. Perlakuan IV : Luka diberikan formula gel tanpa ekstrak (Kontrol negatif)
- e. Perlakuan V : Luka diberikan sediaan gel bioplacenton (Kontrol positif) (Wahyuni et al., 2021).

Luka diobati dengan sediaan gel setiap 12 jam, kemudian ditutup dengan kain kasa, dibuka, dan diukur panjangnya. Pengamatan dilakukan selama 14 hari. Pengamatan visual dilakukan dengan melihat presentasi diameter luka dan waktu penyembuhan. Pengukuran panjang luka dilakukan dengan mistar.

9. Pengukuran Luka Sayat

Data pengukuran Panjang luka sayat setelah pemberian diubah dalam bentuk presentasi kesembuhan luka sayat dengan rumus (Khairiah & Kusuma, 2021).

$$P\% = \frac{d_0 - dx}{d_0} = 100\%$$

Keterangan :

P% : Presentasi penyembuhan luka

d₀ : Panjang luka awal

dx : Panjang luka sembuh

H. Teknik Analisis Data

Data pengukuran Panjang luka sayat setelah pemberian perlakuan, data yang diperoleh berupa pengukuran Panjang luka dan waktu penyembuhan luka kemudian dianalisis dengan menggunakan SPSS dengan metode One Way Anova (Khairiah & Kusuma, 2021).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Uji Skrining Fitokimia Ekstrak daun gelinggang (*Cassia alata* L)

Tabel 4.1 Hasil Uji Skrining Fitokimia

No	Senyawa	Pereaksi	Hasil	Ket
1	Flavanoid	Magnesium + Asam klorida pekat	Warna jingga/merah bata	(+)
2	Tanin	Aquades panas + Besi(III) Klorida 10%	Kehitaman	(+)
3	Saponin	Aquadest Panas	Berbuih	(+)
4	Alkaloid	Mayer Brocart	Warna Kuning Warna Kecoklatan	(+) (+)
5	Terpenoid	Asam sulfat + Natrium hidroksida 10%	Warna Kebiruan	(+)

Ket : (+) Mengandung Metabolit Sekunder

(-) Tidak Mengandung Metabolit Sekunder

2. Uji Mutu Sediaan

a. Hasil Uji Organoleptik

Tabel 4.2 Hasil Uji Organoleptik

Minggu	Organo	Formula			
		F0	FI	FII	FIII
I	Bentuk	Semipadat	Semipadat	Semipadat	Semipadat
	Warna	Bening	Hijau tua	Coklat tua	Coklat tua
	Aroma	Tidak berbau	Bau khas	Bau khas	Bau khas
II	Bentuk	Semipadat	Semipadat	Semipadat	Semipadat
	Warna	Bening	Hijau Tua	Coklat tua	Coklat tua
	Aroma	Tidak berbau	Bau khas	Bau khas	Bau khas
III	Bentuk	Semipadat	Semipadat	Semipadat	Semipadat
	Warna	Bening	Hijau Tua	Coklat tua	Coklat tua
	Aroma	Tidak berbau	Bau khas	Bau khas	Bau khas

IV	Bentuk Warna Aroma	Semipadat Bening Tidak berbau	Semipadat Hijau Tua Bau khas	Semipadat Coklat tua Bau khas	Semipadat Coklat tua Bau khas
-----------	-----------------------------------	--	---	--	--

Keterangan :

Formula 0 : Gel Tanpa Ekstrak

Formula I : Konsentrasi ekstrak daun Gelinggang 5 %

Formula II : Konsentrasi ekstrak daun gelinggang 10 %

Formula III: Konsentrasi ekstrak daun gelinggang 15 %

b. Hasil Uji Homogenita

Tabel 4.3 Hasil Uji Homogenitas

Minggu	Formula				Syarat
	F0	FI	FII	FIII	
I	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Tidak ada butiran kasar (SNI, 1992)
II	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	
III	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	
IV	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	

c. Uji Ph

Tabel 4.4 Hasil Uji pH

Minggu	Formula (pH)				Syarat
	F0	FI	FII	FIII	
I	8	5	5	5	pH 4,5 – 8 (SNI,1996)
II	8	5	5	5	
III	8	5	5	5	
IV	8	5	5	5	
Rata-rata	8	5	5	5	

d. Hasil Uji Daya Sebar

Tabel 4.5 Hasil Uji Daya Sebar

Minggu	Formula (CM)				Syarat
	F0	FI	FII	FIII	
I	5,7	5,8	5,9	5,2	Daya Sebar 5 – 7 cm (SNI, 1996)
II	5,7	5,8	5,8	5,4	
III	5,1	5,5	5,4	5,8	
IV	5,9	5,0	5,6	5,5	
Rata-rata	5,4	5,5	5,4	5,0	

e. Uji Daya Lekat

Tabel 4.6 Hasil Uji Daya Lekat

Minggu	Formula (detik)				Syarat
	F0	FI	FII	FIII	
I	04,84	04,61	04,20	04,33	Daya Lekat Tidak Kurang dari 4 detik (SNI, 1996)
II	04,13	04,23	04,13	04,31	
III	04,71	04,21	04,08	04,25	
IV	04,56	04,58	04,31	04,41	
Rata-rata	04,56	04.40	04,21	04,32	

f. Uji Viskositas

Tabel 4.7 Hasil Uji Viskositas

Minggu	Formula (cPs)				Syarat
	F0	FI	FII	FIII	
I	4890	4716	4530	3876	Viskositas 3.000 – 50.000 (SNI, 1996)
II	4815	4650	4498	3810	
III	4750	4588	4442	3742	
IV	4680	4520	4385	3685	
Rata-rata	4783	4618	4463	3778	

g. Uji Iritasi

Tabel 4.8 Hasil Uji Iritasi

Responden	Reaksi Terhadap Kulit (Manusia)			
	F0	FI	FII	FIII
1	++	++	++	++
2	++	++	++	++
3	++	++	++	++
4	++	++	++	++
5	++	++	++	++
6	++	++	++	++
7	++	++	++	++
8	++	++	++	++
9	++	++	++	++
10	++	++	++	++
11	++	++	++	++
12	++	++	++	++
13	++	++	++	++
14	++	++	++	++
15	++	++	++	++

Keterangan :

(-) Mengiritasi

(++) Tidak mengiritasi

h. Uji Hedonik

Tabel 4.9 Hasil Uji Hedonik

Formula	Indikator	Panelis %			
		TS	KS	S	SS
F0	Warna	-	-	30%	70%
	Aroma	-	6%	60%	35%
	Tekstur	-	-	30%	70%
F1	Warna	-	6%	75%	20%
	Aroma	-	12%	70%	20%
	Tekstur	-	-	65%	35%
F2	Warna	6%	-	65%	30%
	Aroma	-	12%	65%	25%
	Tekstur	-	-	60%	40%
F3	Warna	-	5%	75%	20%
	Aroma	-	12%	70%	20%
	Tekstur	-	-	75%	25%

Keterangan :

TS : Tidak Suka

KS : Kurang Suka

S : Suka

SS : Sangat Suka

3. Uji Luka Sayat

Tabel 4.10 Hasil Nilai Rata-Rata Luka Sayat

Hari ke	Formula				
	Kontrol +	Kontrol -	F1 (5%)	F2 (10%)	F3 (15%)
1	2	2	2	2	2
2	1,8	2	2	2	1,93
3	1,5	2	2	2	1,73
4	1,3	2	1,73	1,76	1,46
5	0,6	1,86	1,56	1,53	1,13
6	0,3	1,73	1,2	1,4	0,76
7	0	1,56	1	1,2	0,43
8	0	1,13	0,63	1	0,13
9	0	0,96	0,46	0,5	0
10	0	0,86	0,23	0	0
11	0	0,56	0,06	0	0
12	0	0,4	0	0	0
13	0	0,2	0	0	0
14	0	0	0	0	0

4. Uji Anova

Tabel 4.11 Hasil Uji Anova

ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	18733.333	4	4683.333	26.019	.000
Within Groups	1800.000	10	180.000		
Total	20533.333	14			

B. PEMBAHASAN

Penelitian ini dimulai dengan pengambil sampel daun gelinggang (*Cassia alata L.*) yang didapat dari wilayah Kecamatan Telluwanua, Kota Palopo. Sulawesi Selatan. Daun yang digunakan adalah daun yang masih segar, berwarna hijau tua, dan tidak rusak secara fisik. Sampel kemudian dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang melekat, lalu dilakukan proses pengeringan dan penghalusan hingga diperoleh simplisia daun gelinggang. Simplisia yang diperoleh kemudian diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96 % untuk menarik senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam daun gelinggang. Ekstrak yang dihasilkan kemudian dibuat menjadi bentuk sediaan gel dengan menggunakan bahan dasar karbopol karena kemampuannya dalam membentuk gel yang stabil, mudah diterapkan, dan tidak membuat kulit terasa tidak nyaman. Setelah sediaan gel terbentuk, dilakukan beberapa pengujian seperti pengukuran viskositas, evaluasi fisik sediaan, dan uji efektivitas terhadap penyembuhan luka sayat pada kelinci dengan berbagai konsentrasi yang berbeda.

Tabel 4.1 Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak daun gelinggang (*Cassia alata L.*) dan setelah dilakukan penelitian uji skrining bahwa ekstrak daun gelinggang positif mengandung senyawa flavonoid ditandai dengan perubahan warna jingga adanya senyawa flavon dan flavonol ketika direduksi menggunakan asam kuat pekat (HCl) dan logam magnesium (Mg). Warna merah bata atau jingga tua yang terbentuk dikorelasikan langsung dengan keberadaan senyawa turunan kuersetin

bebas maupun glikosida yang mengalami kopling reduktif (Dias et al., 2021). Senyawa alkaloid dengan pereaksi mayer ditandai dengan adanya endapan putih kekuningan senyawa alkaloid berinteraksi dengan ion tetraiodomerkuat(II) sehingga membentuk senyawa kompleks dan mengendap. Lalu peraksi bouchardat dengan munculnya endapan coklat, munculnya endapan coklat terjadi karena adanya ikatan kovalen yang berkoordinasi antara ion logam K^+ dengan alkaloid sehingga membentuk ikatan kompleks kalium-alkaloid yang mengendap (Sulistyarini. I. et al., 2020). Lalu senyawa saponin ditandai dengan busa yang bertahan selama lebih dari 7 menit karena busa yang terbentuk saat dikocok menandakan adanya glikosida yang terhidrolisis menjadi glukosa dan aglikon (Lestari et al., 2024). Senyawa terpenoid ditandai dengan adanya perubahan warna menjadi biru yaitu terdapatnya glikosida ditunjukkan dengan terbentuknya cincin ungu pada batas cairan setelah penambahan asam sulfat pekat (Afrizani et al., 2023). Dan senyawa tanin ditandai dengan warna hijau kehitaman adanya gugus fenol ditandai dengan perubahan warna menjadi hijau kehitaman atau biru tua setelah penambahan $FeCl_3$ (Royani & Yuliyanti, 2025).

Pembuatan gel ekstrak daun gelinggang (*Cassia alata L.*) dilakukan dengan mencampur bahan-bahan yang telah disiapkan hingga terbentuk menjadi bentuk semi padat yang rata dan tetap stabil. Karbopol terlebih dahulu dilarutkan menggunakan aquadest panas hingga mengembang sempurna, kemudian ditambahkan trietanolamin untuk menetralkan karbopol sehingga terbentuk massa gel dengan konsistensi yang baik. Karbopol berfungsi sebagai gelling agent untuk meningkatkan kekentalan, pengemulsi dan pensurpensi (Rakhim.E & Ermawati.N, 2024). Sedangkan trietanolamin berfungsi sebagai penstabil dan pengatur pH sediaan agar sesuai dengan pH kulit (Irianto, 2021). Selanjutnya ditambahkan gliserin dan metil paraben yang berfungsi sebagai humektan untuk melindungi sediaan gel agar terhindar dari mikroba yang dapat menyebabkan sediaan mengalami kerusakan. Gliserin dicampurkan dengan metil paraben untuk

meningkatkan kelembapan dan kehalusan pada kulit (Rakhim.E & Ermawati.N, 2024). Kemudian ditambahkan propileglikol sambil digerus penambahan propilenglikol digunakan untuk menjaga kestabilan gel dengan cara mengabsorpsi lembab dari lingkungan dan mengurangi penguapan air dari sediaan (Irianto, 2021). Ekstrak daun gelinggang kemudian dimasukkan sedikit demi sedikit ke dalam basis gel sambil diaduk hingga homogen. Penambahan ekstrak bertujuan sebagai zat aktif karena daun gelinggang diketahui mengandung senyawa flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, dan fenolik yang berpotensi dalam mempercepat proses penyembuhan luka. Setelah seluruh bahan tercampur merata, diperoleh sediaan gel yang homogen dan siap untuk dilakukan pengujian stabilitas sediaan.

Pada tabel 4.2 Uji organoleptik dilakukan agar dapat mengetahui ciri-ciri fisik dari sediaan gel ekstrak daun gelinggang (*Cassia alata L.*), seperti bentuk, warna, aroma, dan tekstur sediaan tersebut. Pengamatan organoleptik perlu dilakukan agar dapat memastikan bahwa gel yang dihasilkan memiliki penampilan yang baik, sangat stabil, dan nyaman digunakan sebagai obat yang diterapkan langsung pada kulit. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua formula gel memiliki bentuk semi padat, dengan tekstur yang lembut dan merata. Warna dari sediaan yang dihasilkan biasanya berwarna hijau kecoklatan karena pengaruh dari ekstrak daun gelinggang, serta memiliki aroma khas dari ekstrak tersebut yang masih dapat diterima. Perbedaan kecerahan warna di setiap formulasi dipengaruhi oleh jumlah ekstrak yang digunakan, di mana semakin banyak ekstraknya, maka warna produk menjadi lebih gelap.

Pada tabel 4.3 Pada Uji pH dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman sediaan gel ekstrak daun gelinggang (*Cassia alata L.*) sehingga aman dan sesuai dengan pH kulit. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh formula gel dilakukan selama 4 minggu memiliki pH yang masih berada dalam rentang pH kulit normal, sehingga sediaan tidak berpotensi menimbulkan iritasi saat diaplikasikan pada kulit dan telah memenuhi syarat

pH yaitu 4,5 – 8 menurut SNI 16-4399-1996. Sejalan dengan penelitian Wahidah et al. (2024) Yang dimana masih berada pada rentang pH sediaan yang diterima kulit dengan rentang pH tergolong aman.

Pada tabel 4.4 Pada Uji Homogenitas merupakan parameter penting dalam formulasi gel karena dapat mempengaruhi kestabilan, kenyamanan penggunaan, serta efektivitas penghantaran zat aktif pada area luka. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh formula gel memiliki susunan yang homogen, ditandai dengan tidak adanya butiran kasar maupun pemisahan fase pada sediaan. Maka telah memenuhi syarat sediaan gel yang baik yaitu menurut SNI 06-2588 tidak adanya butiran kasar atau gumpalan saat dioleskan pada permukaan kaca. Sejalan dengan penelitian Setiani & Endriyatno (2023) gel dengan homogenitas yang baik dapat memberikan efek yang maksimal sebagai penyembuh luka karena zat aktif terdispersi merata pada basisnya dan tdk terdapat butiran kasar pada sediaan. Syarat uji homogenitas harus memperlihatkan susunan dan hasil yang homogen dan tidak ada butiran kasar.

Pada Tabel 4.5 Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan sediaan gel dalam menyebar daya pada permukaan kulit saat diaplikasikan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh formula gel memiliki daya sebar yang baik yaitu 5 cm sehingga memudahkan pengolesan pada area kulit dan membantu distribusi zat aktif secara merata. Seluruh formula juga telah memenuhi persyaratan Sebar yang baik yaitu 5 - 7 cm menurut SNI 16-4399-1996 . Daya sebar yang baik mempunyai rentang maksimum 5 -7 cm menandakan konsistensi semisolid yang sangat nyaman dalam penggunaan (Zakaria et al., 2022).

Pada tabel 4.6 Uji daya lekat dilakukan untuk mengetahui kemampuan sediaan gel ekstrak daun gelinggang (*Cassia alata L.*) dalam melekat pada permukaan kulit dalam jangka waktu tertentu. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh formula gel memiliki daya lekat yang baik, sehingga sediaan mampu bertahan lebih lama pada area yang dioleskan dan

memungkinkan zat aktif bekerja secara optimal. Seluruh formula juga telah memenuhi persyaratan daya lekat sediaan gel yang baik, yaitu lebih dari 4 detik menurut SNI 16-4399-1996. Adanya peningkatan daya lekat pada sediaan gel dipengaruhi oleh konsentrasi basis gel yang digunakan, sehingga menghasilkan konsistensi sediaan yang lebih baik dan meningkatkan kemampuan adhesi pada permukaan kulit. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Sandala et al. (2024) yang menyatakan bahwa jumlah karbopol sebagai gelling agent mempengaruhi daya lekat sediaan, dimana semakin tinggi konsentrasi gelling agent yang digunakan maka daya lekat gel akan semakin besar.

Pada Tabel 4,7 Uji viskositas dilakukan untuk mengetahui tingkat kekentalan sediaan gel ekstrak daun gelinggang (*Cassia alata* L.) sehingga dapat diketahui kestabilan dan kenyamanan sediaan saat digunakan pada kulit. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh formula gel memiliki viskositas yang masih memenuhi persyaratan sediaan gel topikal yang baik menurut SNI 16-4399-1996, namun terjadi penurunan viskositas seiring meningkatnya konsentrasi ekstrak yang ditambahkan. Dimana peningkatan konsentrasi ekstrak dapat menurunkan viskositas karena mengganggu struktur jaringan gel (Ramadhani K et al., 2026). Hal ini sejalan dengan penelitian Irmaneisa (2019) penurunan gelling agent yaitu carbopol akan menyebabkan turunnya viskositas dari sediaan gel karena konsentrasi sediaan yang semakin encer.

Pada Tabel 4.8 Uji iritasi dilakukan untuk mengetahui keamanan sediaan gel ekstrak daun gelinggang (*Cassia alata* L.) terhadap kulit manusia sebelum digunakan lebih lanjut sebagai sediaan topikal. Pengujian dilakukan pada 15 orang sukarelawan dengan cara mengoleskan sediaan gel pada bagian lengan kulit tertentu dan kemudian diamati adanya reaksi seperti kemerahan, gatal, panas, maupun pembengkakan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh formula gel tidak menimbulkan tanda-tanda iritasi pada kulit sukarelawan, sehingga sediaan dinyatakan aman untuk penggunaan topikal. Hal ini sejalan dengan penelitian Salamah. N. U. et al.

(2025)hal ini dapat disebabkan karena pH sediaan yang dibuat sesuai dengan derajat keasaman kulit sehingga tidak terjadi iritasi.

Pada Tabel 4.9 Uji hedonik dilakukan untuk mengetahui sejauh mana responden menyukai sediaan gel ekstrak daun gelinggang (*Cassia alata L.*) berdasarkan beberapa parameter seperti warna, aroma, dan tekstur. Pengujian dilakukan dengan menggunakan Google Form kepada 20 orang responden. Hasil pengujian menunjukkan bahwa formula F0 (basis gel tanpa ekstrak) lebih diminati dibandingkan dengan formula FI, FII, dan FIII yang mengandung ekstrak daun gelinggang. Hal ini kemungkinan disebabkan karena bahan dasar gel tanpa tambahan ekstrak memiliki warna yang lebih cerah, aroma yang lebih netral, serta tekstur yang lebih lembut, sehingga terasa lebih nyaman dan menarik bagi para responden. Sementara itu, penambahan ekstrak daun gelinggang menyebabkan perubahan warna menjadi lebih pekat, serta muncul aroma khas dari ekstrak herbal yang semakin kuat seiring meningkatnya konsentrasi ekstrak tersebut. Selain itu, kandungan ekstrak yang lebih tinggi juga bisa memengaruhi konsistensi dari bahan yang digunakan, sehingga tekstur gel terasa sedikit lebih kental dibandingkan dengan basis gel.

Pada Pengujian terhadap efektivitas gel yang terbuat dari ekstrak daun gelinggang (*Cassia alata L.*) yang diformulasikan ke sediaan topikal untuk penyembuhan luka sayat pada kelinci dilakukan selama periode pengamatan 14 hari dengan cara mengukur panjang luka di setiap kelompok perlakuan. Berdasarkan hasil yang didapatkan dalam Tabel 4.10, seluruh kelompok menunjukkan penurunan ukuran luka seiring berjalanya waktu, meskipun kecepatan penyembuhan bervariasi pada setiap formula. Kelompok kontrol positif yang menerima bioplacenton menunjukkan kecepatan penyembuhan tercepat di mana luka berhasil ditutup sepenuhnya pada hari ke-7 karena gel bioplacenton mengandung ekstrak plasenta ex bovine 10% dan neomisin sulfat 0,5% dimana ekstrak plasenta dapat membantu proses penyembuhan luka dengan cara memicu pembentuk jaringan baru pada luka dan neomisin sulfat bekerja sebagai antibiotik untuk

mencegah infeksi gram negatif (Ginting et al, 2020). Di sisi lain, kelompok yang diberi gel ekstrak daun gelinggang, formula FIII dengan konsentrasi 15% membuktikan efektivitas penyembuhan terbaik dibandingkan dengan FI (5%) dan FII (10%), karena luka telah sepenuhnya menutup pada hari ke-9. Formula FII mencapai penyembuhan sempurna pada hari ke-10, sedangkan FI baru sembuh pada hari ke-12. Sementara itu, kontrol negatif yang berupa basis gel tanpa ekstrak menunjukkan kecepatan penyembuhan yang paling lambat dan baru sepenuhnya menutup pada hari ke-14.

Perbedaan dalam kecepatan penyembuhan luka pada setiap formula diduga terkait dengan konsentrasi ekstrak daun gelinggang yang diterapkan. Dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak, jumlah senyawa aktif seperti flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, dan fenolik yang turut berperan dalam mempercepat penyembuhan luka. Senyawa yang berperan dalam penyembuhan luka yaitu senyawa flavonoid, khususnya dari golongan flavonol seperti kuersetin, kaempferol, dan rutin. Dalam penyembuhan luka sayat, flavonoid berfungsi menghambat enzim siklooksigenase (COX) dan faktor transkripsi, serta memiliki sifat antiinflamasi dan antioksidan yang berkontribusi dalam mempercepat regenerasi jaringan. Melalui penghambatan enzim COX, inflamasi berlebih dapat ditekan sehingga fase penyembuhan segera beralih ke fase proliferasi. Sifat antioksidannya kemudian melindungi sel-sel baru dari stres oksidatif selama proses perbaikan sel. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Keng et al. (2024) yang menegaskan bahwa kandungan flavonol dalam *Cassia alata* berperan aktif dalam mengontrol inflamasi, memicu proliferasi sel kulit, hingga membantu remodeling jaringan pada setiap fase pemulihan luka.

Daun gelinggang (*Cassia alata* L.) juga mengandung senyawa alkaloid didominasi oleh turunan alkaloid piperidin dan kuinolin. Senyawa alkaloid bekerja pada daun gelinggang berperan dalam esensial dalam pengobatan infeksi kulit, peradangan, serta luka bakar dengan aktivitas antiseptiknya yang tinggi (Atanu et al., 2022). Lalu ada Senyawa saponin

yang memiliki turunan yang terdapat dalam daun gelinggang yaitu saponin triterpenoid yang bertindak langsung dalam mempercepat migrasi sel kulit (keratinosit dan fibroblas), merangsang biosintesis kolagen, serta membantu proses remodeling jaringan kulit pada luka terbuka (Keng et al., 2024). Kemudian Senyawa Tanin yang terdapat turunan dalam daun gelinggang yaitu tanin terkondensasi yang bekerja sinergis pada jaringan dermis untuk memicu penutupan luka yang cepat sekaligus memberikan proteksi antioksidan di area luka luar (Lee et al., 2025). Dan terakhir senyawa steroid yang terdapat dalam daun gelinggang (*Cassia alata* L.) yaitu yang didominasi oleh turunan triterpenoid bebas yaitu taraxerol menurut Keng et al. (2024) isolat taraxerol dari steroid memiliki efektivitas tinggi dalam merangsang angiogenesis (pembentukan pembuluh darah baru) serta mengatur deposisi matriks ekstraseluler. Aktivitas sinergis dari turunan steroid ini memastikan jaringan kulit yang mengalami luka dapat menutup dengan lebih cepat, rata, dan kembali pulih secara optimal.

Kemudian dilakukan uji analisis statistik dengan menggunakan program SPSS Analisis statistik dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan efektivitas penyembuhan luka sayat pada masing-masing kelompok perlakuan. Sebelum dilakukan uji One Way ANOVA, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas sebagai syarat dalam pengujian parametrik. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data penelitian terdistribusi normal atau tidak pada hasil dari uji normalitas didapatkan dari semua formula yaitu >0.05 , maka data tersebut dinyatakan normal apabila nilai signifikan lebih besar dari 0,05 (Nurhaswindah et al, 2026). Sedangkan uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui kesamaan varians antar kelompok perlakuan. Hasil uji homogenitas didapatkan dari semua formula yaitu $>0,05$ maka data tersebut dinyatakan homogen apabila nilai signifikan $>0,05$ (Nurhaswindah et al, 2026) maka hasil kedua uji tersebut telah memenuhi syarat maka uji one way anova dapat dilakukan.

Setelah data dianggap memenuhi syarat, langkah berikutnya adalah melakukan uji One Way ANOVA untuk melihat apakah ada perbedaan dalam efektivitas penyembuhan luka sayat di antara kelompok perlakuan. Berdasarkan hasil uji ANOVA yang terdapat di Tabel 4.11, didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,000 (p). Yang menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang jelas antara kelompok kontrol positif, kontrol negatif, dan kelompok perlakuan ekstrak 5%, ekstrak 10%, serta ekstrak 15% dalam proses penyembuhan luka sayat pada kelinci. Nilai F hitung yang mencapai 26,019 menunjukkan bahwa penggunaan gel ekstrak daun gelinggang berpengaruh dalam mempercepat proses penyembuhan luka. Dilanjutkan ke uji Duncan bertujuan untuk menguji perbandingan berpasangan antar beberapa rata-rata dengan menggunakan nilai signifikan tertentu (Munawwaroh et al., 2023). Hasil uji Duncan yang didapatkan terlihat bahwa kelompok kontrol positif dan formula ekstrak 15% termasuk dalam kelompok yang sama dengan nilai rata-rata terendah. Ini menunjukkan bahwa kedua kelompok tersebut memiliki kemampuan yang hampir sama dalam mempercepat penyembuhan luka sayat. Formula ekstrak 10% dan 5% terdapat pada kelompok berikutnya, yang menunjukkan bahwa mereka memiliki kemampuan untuk menyembuhkan luka, tetapi tidak sebaik formula ekstrak 15%. Sementara itu, kelompok kontrol negatif ada di bagian terakhir dengan nilai rata-rata tertinggi, yang menunjukkan bahwa proses penyembuhan luka di kelompok ini terjadi paling lambat dibandingkan dengan kelompok perlakuan lainnya. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun gelinggang, semakin cepat proses penyembuhan luka sayat pada kelinci.

Hal ini dapat disimpulkan bahwa Sediaan gel ekstrak daun gelinggang (*Cassia alata* L.) memiliki efektivitas dalam mempercepat penyembuhan luka sayat pada kelinci. Formula dengan konsentrasi ekstrak 15% menunjukkan hasil penyembuhan terbaik dibandingkan konsentrasi 5% dan 10%, serta memiliki efektivitas yang mendekati kontrol positif (Bioplacenton).

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sediaan gel ekstrak daun gelinggang (*Cassia alata* L.) telah memenuhi persyaratan evaluasi fisik sediaan gel. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa formula F0 berbentuk semi padat, berwarna bening, dan tidak berbau, sedangkan formula F1, F2, dan F3 berbentuk semi padat, berwarna coklat kehitaman, serta berbau khas ekstrak. Pada uji homogenitas, seluruh formula tidak menunjukkan adanya butiran kasar atau partikel yang menggumpal. Hasil uji pH menunjukkan bahwa seluruh formula berada pada rentang pH kulit yang baik yaitu 4,5–8. Uji daya sebar menunjukkan bahwa keempat formula memiliki daya sebar yang baik dengan kisaran 5–7 cm, sedangkan uji daya lekat menunjukkan bahwa seluruh formula memenuhi persyaratan daya lekat gel yang baik yaitu lebih dari 4 detik. Pada uji viskositas, seluruh formula memiliki nilai viskositas yang baik dengan kisaran 3.778–4.618 cPs. Selain itu, hasil uji iritasi menunjukkan bahwa seluruh formula tidak menimbulkan iritasi pada responden. Pada uji hedonik, warna sediaan yang paling disukai responden yaitu F0, F2, dan F3, tekstur yang paling disukai yaitu F0 dan F3, sedangkan aroma yang paling disukai yaitu F2 dan F3. Dengan demikian, sediaan gel ekstrak daun gelinggang (*Cassia alata* L.) yang telah dibuat memenuhi persyaratan evaluasi fisik sediaan gel dan aman digunakan sebagai sediaan topikal.
2. Sediaan Gel ekstrak daun gelinggang (*Cassia alata* L.) yang diformulasikan dalam berbagai konsentrasi menunjukkan efektivitas terhadap proses penyembuhan luka sayat pada kelinci. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kelompok kontrol positif mampu menyembuhkan luka secara sempurna pada hari ke-7, sedangkan

kontrol negatif menunjukkan penyembuhan paling lambat yaitu pada hari ke-14. Pada kelompok perlakuan, formula ekstrak 5% menunjukkan penyembuhan luka pada hari ke-12, formula ekstrak 10% pada hari ke 10, dan formula ekstrak 15% pada hari ke-9.

3. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, konsentrasi gel ekstrak daun gelinggang (*Cassia alata L.*) yang paling efektif dalam mempercepat penyembuhan luka sayat pada kelinci yaitu konsentrasi 15%. Hal ini ditunjukkan dari hasil pengamatan dimana formula ekstrak 15% mampu mempercepat penutupan luka dibandingkan formula 5% dan 10%, serta memiliki efektivitas penyembuhan yang mendekati kontrol positif.

B. Saran

1. Melakukan analisis histopatologi jaringan kulit pada area luka setelah perlakuan, guna mengetahui secara lebih mendalam proses regenerasi sel pada tingkat mikroskopis.
2. Melakukan mengembangkan sediaan dalam bentuk lain seperti krim, salep, atau patch topikal untuk membandingkan efektivitas antar sediaan dalam mempercepat penyembuhan luka.
3. Melakukan uji antimikroba perlu dilakukan secara lebih mendalam untuk mengetahui spektrum dan Kadar Hambat Minimum (KHM) ekstrak daun gelinggang terhadap bakteri patogen penyebab infeksi luka.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhisa Serra, & Megasari Sinta Dindy. (2020). Kajian Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe True Of Fase Pada Kompetensi Kelainan Dan Penyakit Kulit. *E-Jurnal*, 09.
- Afra Aldilawulandari Annika Bharata, Carmelia Puteri Hendarsyah, Faiza Conita Chairiya Harahap, Siti Komariah, & Mirna Nur Alia Abdullah. (2024). Budaya Masyarakat Dayak Siang Menggunakan Daun Gelinggang Dalam Mengobati Penyakit Kulit. *Jurnal Sosiologi, Antropologi, Dan Budaya Nusantara*, 3(1), 72–77. <https://doi.org/10.55123/sabana.v3i1.3315>
- Afrizani, A., Daulay, A. S., Ridwanto, R., & Rahman, F. (2023). Penetapan kadar flavonoid total ekstrak kayu kuning dari daerah Samarkilang Aceh Tengah dengan berbagai konsentrasi etanol menggunakan metode spektrofotometri visible. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 80–90. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v6i5-si.391>
- Agustiani, F. R. T., Sjahid, L. R., & Nursal, F. K. (2022). Kajian Literatur : Peranan Berbagai Jenis Polimer Sebagai Gelling Agent Terhadap Sifat Fisik Sediaan Gel. *Majalah Farmasetika*, 7(4), 270. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v7i4.39016>
- Alfian, M., Hasanudin, M. N., & Mujib, M. F. (2022). Uji Sifat Fisik Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Kitolod. In *Jurnal Ilmiah Farmasi Simplisia, Juni* (Vol. 2022, Number 1).
- Amy, A. I., Andayani, Y., & Hidayati, A. R. (2022). Studi Etnofarmakologi Tumbuhan Obat Luka Terbuka di Kecamatan Ambalawi, Kabupaten Bima. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 4(6), 585–595. <https://doi.org/10.25026/jsk.v4i6.1279>
- Ananta, V. Y. P. A. G. (2020). Potensi Batang Pisang (Musa Pardisiaca L.) Dalam Penyembuhan Luka Bakar Banana Stem Potency in Burn Wound Healing. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 11(1), 334–340. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v10i2.283>
- Anjarwati, N., Yuliasri, W. O., & Tasman. (2024). Uji Efektivitas Fraksi Daun Ketapang (Terminalia catappa L) Terhadap Penyembuhan Luka Sayat pada Kelinci (Orcyctolagus cuniculus). *Jurnal Pharmacia Mandala Wahya*, 3(4), 214–224. <https://doi.org/10.54883/jpmw.v3i4.44>
- Ardyansyah, dhany. (2023). *Hewan Menyusui (mamalia)*. PT. Bumi Aksara.

- Arifin, A., Tahirah, T., & Ninsi, R. (2023). Uji Efektivitas Formulasi Gel Ekstrak Etanol Daun Tembelekan (*Lantana Camara L.*) Asal Wangi-Wangi Sulawesi Tenggara Terhadap Luka Bakar pada Kelinci (*Oryctolagus Cuniculus*). *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 5(6), 962–971. <https://doi.org/10.25026/jsk.v5i6.1814>
- Atanu, F. O., Rotimi, D., Ilesanmi, O. B., Al Malki, J. S., Batiha, G. E., & Idakwoji, P. A. (2022). Hydroethanolic Extracts of *Senna alata* Leaves Possess Antimalarial Effects and Reverses Haematological and Biochemical Perturbation in *Plasmodium berghei* -infected Mice. *Journal of EvidenceBased Integrative Medicine*, 27. <https://doi.org/10.1177/2515690X221116407>
- Avif, A. N., Ardhi, D., Yaqhsa, B., Dahan, A., Soepomo, S. H., & Janturan Yogyakarta, I. (2021). *Ekstraksi Komponen Bioaktif Daun Ketepeng Cina (Senna alata L.) Menggunakan Metode Ultrasonik Dan Maserasi Pada Berbagai Konsentrasi Pelarut*.
- Azis, A., Bulawan, L., & Bulawan, L. (2022). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Biji Pinang (*Areca catechu L.*) Terhadap Penyembuhan Luka Sayat Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*). 6(2), 8–17. <http://journal.yamasi.ac.id>
- Badan Standarisasi Nasional (1996). SNI 16-4399-1996 Sediaan Tabir Surya , 1-3. Jakarta
- Badan Standarisasi Nasional (1992). SNI 06-2588-1992: Deterjen Sintetik Cair Pembersih Tangan. BSN. Jakarta
- Budiman.A., Amir.Y., & Nurchayati.S. (2020). Gambaran Tingkat Pengetahuan dan Sikap Perawat Terhadap Perawatan Luka Terkini di RSAU dr. Sukirman. *Jurnal Keperawatan BSI*, 8(2).
- Departemen Kesehatan RI. (1979) Farmakope Edisi III. Kemententrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan RI. (1995) Farmakope Edisi IV. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia
- Dias, M. C., Pinto, D. C. G. A., & Silva, A. M. S. (2021). Plant Flavonoids: Chemical Characteristics and Biological Activity. *Molecules*, 26(17), 5377. <https://doi.org/10.3390/molecules26175377>
- Dillasamola Dwisari, Yanri Desri, & Nurllatifah. (2023). *Tumbuhan Obat Indonesia*. CV Adanu Abimata.
- Fadhilah H, Purnama S, F., & Febriza S, S. (2022). Studi Literatur Efektivitas Tanaman Terhadap Penyembuhan Luka Sayat. In *Edu Masda Journal* (Vol. 6, Number 1). <http://openjournal.masda.ac.id/index.php/edumasda>

- Fatmawati, S., Yuliana, Purnomo, A. S., & Abu Bakar, M. F. (2020). Chemical constituents, usage and pharmacological activity of *Cassia alata*. *Heliyon*, 6(7), e04396. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04396>
- Firdaus.Z.A., Alda.A.A, & Gunawan.S.A. (2020). *Potensi Kandungan Biji Anggur Dalam Mempercepat Penyembuhan Luka*. <http://jurnal.globalhealthsciencegroup.com/index.php/JPPP>
- Grenvilco, O., Kumontoy, D., Deeng, D., & Mulianti, T. (2023). *Pemanfaatan Tanaman Herbal Sebagai Obat Tradisional Untuk Kesehatan Masyarakat Di Desa Guaan Kecamatan Mooat Kabupaten Bolang Mongondow Timur* (Vol. 16, Number 3).
- Harapap, R. M., Ariwidiani, N. N., Razali, M., & Sari, N. (2024). *Buku Ajar Teknik Laboratorium* (Samudra Biru, Ed.).
- Irianto, I. D. K. (2021). Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Sampo Minyak Atsiri Biji Pala (*Myristica fragrans*). *Jurnal Jamu Kusuma*, 1(1), 27–35. <https://doi.org/10.37341/jurnaljamukusuma.v1i1.4>
- Irmaneisa, E. , Witjahjo, R. B. B. , & Bagiana, I. K. (2019). Pengaruh Perbedaan Konentrasi Ekstrak Etanol Daun Awar-Awar (*Ficus septica* Burm F.) Dalam Sediaan Gel Pada Karakteristik Fisik Sediaan Dan Penyembuhan Luka Bakar Kulit Kelinci Secara Makroskopis Dan Mikroskopi. *Media Farmasi Indonesia*, 14(1), 1442–1447.
- Keng, J.-W., Lee, S.-K., Sang, S.-H., Liew, K.-B., Teo, S.-S., Mossadeq, W. M. S. M., Chow, S.-C., Akowuah, G. A., Lee, S.-K., Mai, C.-W., & Chew, Y.-L. (2024). *Cassia alata* and Its Phytochemicals: A Promising Natural Strategy in Wound Recovery. *Sci*, 6(2), 34. <https://doi.org/10.3390/sci6020034>
- Khairiah, A., & Kusuma, E. W. (2021). Uji Aktivitas Anti-Inflamasi Krim Ekstrak Etanol Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L) Merr) Pada Luka Sayatan Tikus Putih Jantan. *Jurnal Ilmiah Manuntung: Sains Farmasi Dan Kesehatan*, 7(2), 158–164. <https://doi.org/10.51352/jim.v7i2.451>
- Khanom Doty, M., Rashid, P., & Jahan Shethi, K. (2020). Study Of Petiole Anatomy And Pollen Morphology Of Five Species Of *Senna* Mill. From Bangladesh. In *J. Biol. Sci* (Vol. 29, Number 2).
- Lee, S.-K., Keng, J.-W., Yon, J.-A.-L., Mai, C.-W., Lim, H.-C., Chow, S.-C., Akowuah, G. A., Liew, K. Bin, Lee, S.-K., Marriott, P. J., & Chew, Y.-L. (2025). Phytochemical Analysis and Biological Activities of Flavonoids and Anthraquinones from *Cassia alata* (Linnaeus) Roxburgh and Their

- Implications for Atopic Dermatitis Management. *Plants*, 14(3), 362. <https://doi.org/10.3390/plants14030362>
- Lestari, S. M., Camelia, L., Rizki, W. T., Pratama, S., Khutami, C., Amelia, A., Rahmadevi, R., & Andriani, Y. (2024). hytochemical Analysis and Determination of MIC and MFC of Cacao Leaves Extract (*Theobroma cacao* L.) against *Malassezia furfur*. *Jurnal Jamu Indonesia*, 9(2), 53–66. <https://doi.org/10.29244/jji.v9i2.316>
- Malaka, M. H., Wahyuni, W., Hasanuddin, D. D., & Hamid, M. (2019). Pemanfaatan Tumbuhan Liar Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.) Sebagai Obat Sariawan dan Bau Mulut. *Pharmauho:Jurnal Farmasi, Sains, Dan Kesehatan*, 5(1). <https://doi.org/10.33772/pharmauho.v5i1.9000>
- Maryadi, Yohandi Heni, Fitrya, Suheryanto, & Muharni. (2022). Pembuatan Sediaan Krim Ekstrak Etanol Daun Ketepeng Cina (*Cassia Alata*) Untuk Pengobatan Penyakit Kulit. *Jurnal Terpadu*, 3. <http://jurnal.lppm.unram.ac.id/index.php/jurnalpepadu/index>
- Megawati,S, Ummah.C.U, & Setiawan.A.A. (2020). Formulasi Dan Uji Efektivitas Penyembuhan Luka Sayat Salep Ekstrak Metanol Bunga Ginje (*Thevetia Peruviana*) Terhadap Kelinci Jantan New Zealand White. *Jurnal Farmasi Udayana*, 110. <https://doi.org/10.24843/jfu.2020.v09.i02.p06>
- Mulyani. W, Arief. S, & Bkti. W. (2023). Studi Kasus: Penerapan Perawatan Luka Dengan Metode Konvensional Pada Pasien Diabetes Mellitus. *Jurnal Smart Keperawatan*, 4(2). <https://doi.org/10.34310/jskp.v4i2.99>
- Munawwaroh, I., Saliaputri, L., Herdiyani, S. M., Puspasari, T. T., & Winarni, S. (2023). Implementasi Analisis Variansi Pada Desain Bujur Sangkar Youden Untuk Eksperimen. *Equator: Journal of Mathematical and Statistical Sciences*, 2(1), 10. <https://doi.org/10.26418/ejmss.v2i1.64598>
- Najmah, N. T., Ulmy Mahmud, N., Aril Ahri, R., Patimah, S., & Habo Abbas, H. (2025). Pengaruh Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia Alata* L.) Terhadap Penyembuhan Penyakit Stomatitis Aftosa Rekuren (SAR). *Journal of Aafiyah Health Research (JAHR)* 2025, 6(1), 235–246. <https://doi.org/10.52103/jahr.v6i1.1969>
- Naziyah, N., Hidayat, R., & Maulidya, M. (2022). Penyuluhan Manajemen Luka Terkini dalam Situasi Pandemic Covid -19 Melalui Kegiatan Pesantren Luka dengan Menggunakan Media Zoom Meeting Bagi Mahasiswa Prodi Keperawatan & Profesi Ners Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Nasional Jakarta. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada*

- Masyarakat (PKM)*, 5(7), 2061–2070.
<https://doi.org/10.33024/jkpm.v5i7.6223>
- Noviyanty, Y. (2020). Skrining Fitokimia Metabolit Sekunder Daun Ketepeng Cina *Senna alata* (L.) Roxb Dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT). *Jurnal Ilmiah Pharmacy*, 7(1), 59–68.
<https://doi.org/10.52161/jiphar.v7i1.113>
- Nurilmi Adriana, A., & Setiawati, H. (2022). Pengaruh Konsentrasi Hydroxypropyl Methylcellulose (HPMC) Terhadap Stabilitas Fisik Gel Anti Jerawat Ekstrak Biji Pinang (*Areca cathechu* L.). Dan Uji Aktivitas Terhadap *Propionibacterium acne*. *Fito Medicine*, 12, 2022.
<http://journal.unpacti.ac.id/index.php/fito>
- Rahayu, A. (2022). *Sediaan Semisolid*. CV. Jakad Media Publishing.
- Rakhim.E, & Ermawati.N. (2024). Formulasi dan Evaluasi Sifat Fisik Gel Ekstrak Rimpang Temu Kunci (*Boesenbergia pandurata* Roxb) dengan Variasi Konsentrasi Carbopol dan Trietanolamin (TEA). *Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, 38(2), 149–158.
- Ramadhani K, ., Nadin. F., N. , Safitri F., & Zola. G., E. ., (2026). Riview : Karakteristik Alir Non-Newton Pada Sediaan Farmasi Dan Kosmetik Berdasarkan Pengukuran Brookfield. *Kesehatan Dan Ilmu Medis*, 10(1).
- Ribeiro, M., Simões, M., Vitorino, C., & Mascarenhas-Melo, F. (2024). Hydrogels in Cutaneous Wound Healing: Insights into Characterization, Properties, Formulation and Therapeutic Potential. *Gels*, 10(3), 188.
<https://doi.org/10.3390/gels10030188>
- Rinanto, A. U., Opi Ari Kustanti, N., & Widigdyo, A. (2018). Pengaruh Penggunaan Tepung Daun Belimbing Manis (*Averrhoa carambola* L.) Sebagai Substitusi Pakan Kelinci Terhadap Performa Kelinci Hyla Hycle. *AVES: Jurnal Ilmu Peternakan*, 12(1), 9–20.
<https://doi.org/10.35457/aves.v12i1.1132>
- Rohmana.N.A, Mulyawan.R., & Majid.Z.A.N.M. (2023). *Microgreen Gelinggang Tanaman Kecil Tinggi Antioksidan Dan Fitosemikal*. Deepublish.
- Rowe, Raymond C., et al. (2009). Handbook of pharmaceutical Excipient Sixth Edition. London Pharmaceutical Press. London.
- Rusli, D., Amelia, K., & Gading Setia Sari, S. (2023). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Gel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam.) Dengan Variasi NaCMC Sebagai Basis. *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*, 6(1).
<https://doi.org/10.61685/jibf.v6i1.72>

- Salamah, N. U., Fadel, N. M., & Retnowati, K. (2025). Uji Fisik Dan Uji Iritasi Sediaan Masker Gel Ekstrak Etanol Daun Dewa (*Gynura pseudochina* (Lour.) DC.). *Nusantara Hasana Jurnal*, 5(2), 412–425.
- Sandala, E. R. F., Siampa, j. P., & Abdullah, S. S. (2024). Formulasi Sediaan Hidrogel Daun Miana (*Coleus scutellarioides* (L.) Benth): Uji Stabilitas Fisik Dan Uji SPF. *Kesehatan Tambusai*, 5(3), 6847–6856.
- Sangkaew, S., Wanmasae, S., Bunluepeuch, K., Ongtanasup, T., Srisang, S., Manaspon, C., Pooprommin, P., & Eawsakul, K. (2022). Development of Nanoemulsions for Wound Dressings Containing *Cassia alata* L. Leaf Extraction. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2022, 1–19. <https://doi.org/10.1155/2022/4282678>
- Saputra, D. (2023). Tinjauan Komprehensif tentang Luka Bakar: Klasifikasi, Komplikasi dan Penanganan. *Scientific Journal*, 2(5), 207–218. <https://doi.org/10.56260/sciena.v2i5.113>
- Setiani, I., & Endriyatno, N. C. (2023). Formulasi Gel Ekstrak Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) dengan Variasi Konsentrasi HPMC serta Uji Fisiknya. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(3). <https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i3.21186>
- Setiawan, R., Masrijal, C. D. P., Hermansyah, O., Rahmawati, S., Sari, R. I. P., & Cahyani, A. N. (2023). Formulasi, Evaluasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Antioksidan Ekstrak Tali Putri (*Cassytha filiformis* L.). *Bencoolen Journal Of Pharmacy*, 3(1). <https://doi.org/10.33369/bjp.v3i1.27649>
- Sifatullah, N., & Zulkarnain. (2021). *Jerawat (Acne vulgaris): Review Penyakit Infeksi Pada Kulit*. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb>
- Sifatullah Nur, & Zulkarnain. (2021). *Jerawat (Acne vulgaris): Review Penyakit Infeksi Pada Kulit*. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb>
- Sri Royani, & Sri Suci Yuliyanti. (2025). Identifikasi Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder pada Rimpang Kunyit (*Curcuma longa* L.) di Kabupaten Banyumas melalui Skrining Fitokimia. *Jurnal Kesehatan Dan Science*, 21(2).
- Sukmawati, E., & Mare, A. C. B. (2023). Suhu dan Lama Penyembuhan Luka di Rumah Luka Surabaya. *MAHESA: Malahayati Health Student Journal*, 3(9), 2768–2773. <https://doi.org/10.33024/mahesa.v3i9.11571>

- Sulistyarini, I., Sari, A. D., & Wicaksono, A. T. (2020). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Batang Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Cendikia Eksakta*, 5(1).
- Syamsul, E. S., Ajrina Amanda, N., Lestari, D., & Samarinda, S. (2020). *Perbandingan Ektrak Lamur Aquilaria Malaccensis Dengan Metode Maserasi Dan Refluks* (Vol. 2, Number 2).
- Utami, T. R., Ismail, U. I., Delfira, A., Safitri, M., Afrianti, N., Sari, M. D., Fitriani, I., Alti, P. R., & Novia, R. (2023). *Afisman*. PT. Sonpedia Indonesia.
- Wahidah, S., Saputri, G. A. R., & Nofita, N. (2024). Formulasi dan Uji Stabilitas Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) dengan Variasi Gelling Agent. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 10(2), 508–518. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v10i2.623>
- Wahyuni, W., Aliah, A. I., & Semboh, E. (2021). Formulasi Gel Dan Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Meniran (*Phyllanthus Niruri* L.) Terhadap Penyembuhan Luka Sayat Pada Kelinci Jantan (*Oryctolagus Cuniculus*). *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*, 16(1), 76. <https://doi.org/10.32382/medkes.v16i1.1798>
- Wardani, R. A., Indrasanti, D., & Sufiriyanto, S. (2022). Pengaruh Kepadatan Kandang dan Kebersihan terhadap Tingkat Infeksi Koksidiosis Kelinci di Kecamatan Kembaran Kabupaten Banyumas. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 24(2), 109–120. <https://doi.org/10.22437/jiip.v24i2.12751>
- Wijaya, A. E., & Iskandar, N. I. (2020). Implementasi Metode Saw (Simple Additive Weighing) Sebagai Pendukung Keputusan Untuk Rekomendasi Habitat Kelinci Berbasis IoT (Internet Of Things). *Jurnal Teknologi Dan Komunikasi STMIK Subang*, 13(2), 37–48. <https://doi.org/10.47561/a.v13i2.183>
- Yani, S., & Siska, I. (2020). Pengaruh Daun Ketepeng Cina (*Cassia Alata* L.) dengan Campuran Garam dan Kapur Sirih terhadap Penyembuhan Kulit yang Terinfeksi Jamur pada Tikus Wistar (*Rattus Norvegicus*). *JHeS (Journal of Health Studies)*, 4(2), 10–17. <https://doi.org/10.31101/jhes.520>
- Yunin, A., Eka, Q., Dan, P., & Dayu, D. (2021). Uji Antifungi Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.) Terhadap *Trichophyton rubrum* Dan *Candida albicans*. *Surabaya: The Journal of Muhamadiyah Medical Laboratory Technologist*, 4(4), 74–80.

Zakaria, N., Yuliana, C., & Sari, A. (2022). Formulasi dan Evaluasi Stabilitas Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.) sebagai Sediaan Topikal Antimikroba. *Jurnal Sains Dan Kesehatan Darussalam*, 2(2), 8–15. <https://doi.org/10.56690/jskd.v2i2.64>