

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Luka sayat merupakan jenis luka yang sering terjadi pada hewan, disebabkan oleh berbagai faktor seperti trauma akibat benda tajam yang merusak struktur jaringan tubuh. Luka ini dapat mengganggu pembuluh darah dan memengaruhi jumlah darah yang keluar, yang kemudian memicu reaksi penyembuhan luka. Proses penyembuhan ini merupakan respon fisiologis yang kompleks, melibatkan interaksi berbagai jenis sel dan produk biologis yang dihasilkannya, dan menjadi bagian penting dalam perbaikan jaringan yang rusak akibat cedera lokal (Wati et al., 2020).

Penyembuhan luka pada kulit dimulai dengan respon inflamasi yang bertujuan memperbaiki jaringan yang rusak. Tahapan ini berlanjut dengan perbaikan jaringan melalui deposisi kolagen serta regenerasi sel melalui proliferasi dan diferensiasi. Proses perbaikan dan regenerasi ini berlangsung bergantung pada jenis cedera dan sel yang terlibat dalam proses penyembuhan (Gonzalez et al., 2016). Dalam hal ini, darah, yang terdiri dari plasma serta sel darah merah, putih, dan trombosit, memainkan peran penting dalam mendukung mekanisme penyembuhan luka, dengan interaksi dinamis antara sel-sel darah yang berkontribusi pada keberhasilan proses ini (Agungpriyono et al., 2020).

Salah satu cara untuk mengevaluasi efektivitas penyembuhan luka adalah dengan melakukan pemeriksaan hematologi, yang mengukur profil darah seperti jumlah eritrosit, hemoglobin, hematokrit, serta sel darah putih dan trombosit. Pemeriksaan ini memberikan informasi penting mengenai kondisi kesehatan tubuh dan hubungannya dengan penyembuhan luka (Akbar et al., 2024). Untuk mempercepat penyembuhan dan mencegah infeksi pada luka, produk seperti salep komersial yang memiliki kandungan ekstrak plasenta banyak digunakan, meskipun penggunaannya dapat menimbulkan reaksi hipersensitivitas pada sebagian individu (Djuddawi et al., 2019). Oleh karena itu, pengembangan terapi yang lebih aman dan efektif menjadi sangat penting.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan bahan alami dalam pengobatan luka semakin populer sebagai alternatif yang lebih aman. Obat herbal menawarkan manfaat seperti aktivitas antiinflamasi, antioksidan, serta mendukung proliferasi sel tanpa menimbulkan efek samping atau resistensi obat (Zulkefli et al., 2023). Salah satu bahan alami yang memiliki potensi besar adalah rambut jagung, yang kaya akan senyawa bioaktif seperti asam fenolat, flavonoid, dan antioksidan. Senyawa-senyawa ini memiliki sifat antiinflamasi dan antioksidan yang mendukung proses penyembuhan luka melalui pengurangan peradangan dan perlindungan terhadap kerusakan oksidatif (Habu et al., 2023). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa gel ekstrak rambut jagung efektif mempercepat penyembuhan luka bakar pada tikus (Putri et al., 2021), meskipun formulasi gel memiliki kekurangan

seperti mudah terhapus, kandungan surfaktan yang dapat menyebabkan iritasi, serta biaya produksi yang tinggi (Astria dan Satria, 2019).

Kajian terhadap formulasi salep mengindikasikan bahwa formulasi salep memiliki beberapa keunggulan dibandingkan gel, seperti daya lekat yang lebih baik pada kulit dan tidak mengganggu pertukaran gas serta produksi keringat. Salep juga dapat memberikan efek terapeutik yang lebih lama karena daya rekatnya yang lebih tinggi (Lestari et al., 2017). Oleh karena itu, pengembangan salep berbahan dasar rambut jagung sebagai sediaan penyembuhan luka menawarkan potensi besar dan perlu diteliti lebih lanjut. Analisis terhadap perubahan profil darah, akan memberikan bukti ilmiah mengenai efektivitas salep ekstrak rambut jagung dalam mendukung proses penyembuhan luka yang optimal dan aman.

1.1.1 Rumusan Masalah

Latar belakang yang telah dijelaskan mengarahkan pada rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah salep ekstrak rambut jagung (*Zea mays L.*) yang diformulasikan telah memenuhi kriteria sebagai sediaan salep yang baik secara fisik dan stabilitas?
2. Apakah pemberian salep ekstrak rambut jagung berpengaruh terhadap profil darah pada mencit dengan luka sayat?
3. Berapa konsentrasi salep ekstrak rambut jagung yang paling efektif dalam mempercepat penyembuhan luka sayat pada mencit berdasarkan profil darah?

1.1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang disusun mengacu pada rumusan masalah yang telah dipaparkan, yaitu:

1. Untuk mengetahui apakah salep ekstrak rambut jagung (*Zea mays L.*) yang diformulasikan telah memenuhi kriteria sebagai sediaan salep yang baik berdasarkan evaluasi sifat fisik dan stabilitasnya.
2. Untuk mengetahui pengaruh pemberian salep ekstrak rambut jagung terhadap profil darah pada mencit dengan luka sayat.
3. Untuk mengetahui konsentrasi salep ekstrak rambut jagung yang paling efektif dalam mempercepat penyembuhan luka sayat pada mencit berdasarkan profil darah.

1.1.3 Manfaat Penelitian

1. Manfaat bagi Khalayak Umum
 Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi ilmiah serta menambah wawasan dan pengetahuan peneliti serta masyarakat luas mengenai potensi salep ekstrak rambut jagung terhadap penyembuhan luka sayat, khususnya dalam kaitannya dengan profil darah.

2. Manfaat Akademis

Penelitian ini dapat melatih kemampuan peneliti dalam melakukan penelitian eksperimental dan menjadi acuan bagi penelitian-penelitian selanjutnya yang berfokus pada pengembangan bahan alami untuk terapi luka.

1.1.4 Hipotesis

Uraian di atas menjadi dasar penarikan hipotesis bahwa pemberian salep mengandung ekstrak rambut jagung pada mencit dengan luka sayat menghasilkan penyembuhan luka yang lebih cepat.

1.1.5 Keaslian Penelitian

Sejauh penelusuran pustaka penulis, publikasi penelitian mengenai bagaimana pengaruh salep ekstrak rambut jagung dalam penyembuhan luka sayat pada mencit berdasarkan profil darah belum pernah dilakukan sebelumnya. Penelitian yang pernah dilakukan berkaitan dengan penelitian ini dilakukan oleh Putri et al. (2021), dengan judul “Pembuatan Gel dari Ekstrak Rambut Jagung (*Stigma maydis*) dan Uji Aktivitasnya Terhadap Penyembuhan Luka Bakar” (Putri et al., 2021).

1.2 Kajian Pustaka

1.2.1 Luka

1.2.1.1 Luka Sayat

Luka sayat adalah jenis luka yang dihasilkan dari benda tajam yang memotong kulit dan jaringan di bawahnya. Luka ini biasanya memiliki tepi yang rata dan bersih, yang membedakannya dari jenis luka lainnya seperti luka robek atau luka tusuk. Luka sayat sering terjadi akibat kecelakaan dengan benda tajam seperti pisau, kaca, atau logam. Faktor risiko yang berkontribusi terhadap terjadinya luka sayat termasuk pekerjaan yang melibatkan penggunaan alat tajam, kurangnya perhatian saat menggunakan benda tajam, dan lingkungan kerja yang tidak aman. Dalam konteks klinis, pelaporan insiden luka sayat dapat membantu dalam mengidentifikasi dan mengurangi risiko terjadinya luka serupa di masa depan (Schortz et al., 2022).

Luka sayat, atau insisi bedah, sering kali dihadapkan pada risiko komplikasi seperti infeksi superfisial pada lokasi bedah, selulitis luka, pemisahan luka bedah, atau *dehiscence fasial*. Risiko ini bervariasi tergantung pada jenis operasi, dengan insiden yang dilaporkan berkisar dari 0,25% hingga 42,3% tergantung pada jenis insisi, seperti setelah laparotomi, insisi pasca-*caesarean*, dan insisi sternal. Komplikasi ini dapat menyebabkan pembentukan hematoma atau seroma, nekrosis kulit dan lemak, serta penyembuhan luka yang tertunda atau terganggu (Scalise et al., 2015). Selain itu komplikasi yang dapat terjadi meliputi infeksi, pembentukan jaringan parut yang berlebihan, dan gangguan fungsi jika luka mengenai struktur penting seperti tendon atau saraf (Schortz et al., 2022).

Pada luka sayat tanpa infeksi, aktivasi koagulasi biasanya hanya terjadi pada fase awal hemostasis untuk membentuk bekuan darah yang stabil, kecuali bila terjadi perdarahan hebat atau kehilangan jaringan. Setelah itu, trombosit yang aktif akan

berinteraksi dengan sel imun adaptif dan melepaskan mediator yang memicu rekrutmen sel imun, termasuk neutrofil dan makrofag. Namun, karena tidak ada infeksi, sinyal yang muncul berasal dari kerusakan jaringan itu sendiri berupa *damage-associated molecular patterns* (DAMPs), yang cenderung merekrut monosit dibandingkan neutrofil. Monosit ini berpindah ke jaringan tanpa merusak endotel, dan kemudian ikut dalam proses penyembuhan dengan berubah menjadi makrofag reparatif yang berperan dalam perbaikan jaringan (Moenadajat, 2023).

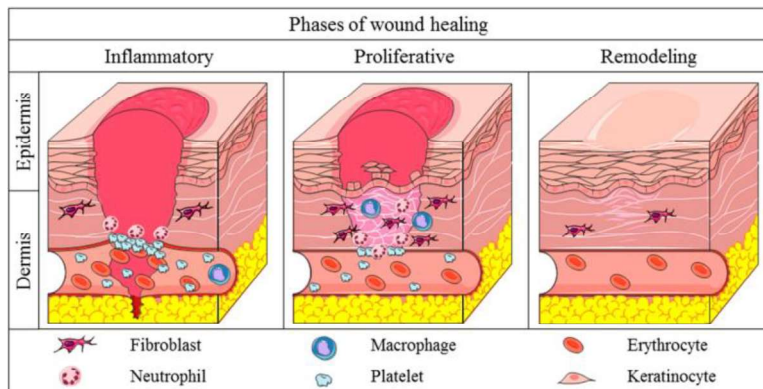
1.2.1.2 Proses Penyembuhan Luka

Proses penyembuhan luka pada hewan adalah fenomena kompleks yang melibatkan berbagai tahap fisiologis, termasuk inflamasi, proliferasi, dan maturasi. Proses penyembuhan luka pada hewan dimulai dengan tahap inflamasi, yang berlangsung segera setelah terjadinya luka dan dapat berlangsung selama beberapa hari. Pada tahap ini, tubuh merespons cedera dengan meningkatkan aliran darah ke area yang terluka, yang membantu membawa sel-sel imun seperti neutrofil dan makrofag ke lokasi luka. Sel-sel ini berperan penting dalam membersihkan area luka dari bakteri, debris, dan jaringan mati. Selain itu, tahap inflamasi juga ditandai dengan pelepasan sitokin dan faktor pertumbuhan yang memicu respons penyembuhan lebih lanjut. Proses inflamasi ini penting untuk mempersiapkan luka agar dapat memasuki tahap penyembuhan berikutnya dengan efektif. Meskipun inflamasi adalah bagian normal dari penyembuhan, peradangan yang berlebihan atau berkepanjangan dapat menghambat proses penyembuhan dan memerlukan intervensi lebih lanjut untuk mengelola kondisi tersebut (Balsa dan Culp, 2015).

Tahap kedua adalah tahap proliferasi, yang biasanya berlangsung dari hari ke-3 hingga hari ke-12 setelah luka terjadi. Pada fase ini, tubuh mulai membangun kembali jaringan yang rusak melalui aktivitas fibroblas, sel endotel, dan sel epitel. Fibroblas memproduksi kolagen dan matriks ekstraseluler yang membentuk jaringan granulasi baru, yang merupakan jaringan sementara yang mengisi luka. Proses angiogenesis, atau pembentukan pembuluh darah baru, juga terjadi untuk memastikan suplai darah yang cukup ke area yang terluka, mendukung pertumbuhan jaringan baru. Selain itu, epitelisasi terjadi ketika sel-sel epitel bermigrasi dan berkembang biak untuk menutup permukaan luka. Tahap proliferasi ini sangat penting untuk membentuk dasar yang kuat bagi penyembuhan luka dan mempersiapkan jaringan untuk tahap akhir penyembuhan (Balsa dan Culp, 2015).

Tahap terakhir adalah tahap maturasi, yang dapat berlangsung selama beberapa minggu hingga bulan, tergantung pada jenis luka dan spesies hewan. Selama fase ini, jaringan baru mengalami penguatan dan penyusunan ulang untuk mengembalikan kekuatan dan fungsi kulit. Kolagen yang awalnya disusun secara acak mulai diatur ulang menjadi lebih teratur, meningkatkan kekuatan tarik dari jaringan yang sembuh. Proses ini juga melibatkan pengurangan vaskularisasi yang berlebihan dan penyusutan jaringan parut, sehingga jaringan yang sembuh lebih mirip dengan jaringan asli. Meskipun luka mungkin tampak sembuh secara eksternal, tahap maturasi memastikan bahwa jaringan internal juga pulih sepenuhnya,

mengurangi risiko cedera ulang atau komplikasi di masa depan (Balsa dan Culp, 2015).



Gambar 1. Fase penyembuhan luka (Gushiken et al., 2021)

Perbedaan spesies antara anjing dan kucing mempengaruhi kecepatan dan efisiensi penyembuhan luka. Anjing memiliki perfusi jaringan yang lebih baik dibandingkan kucing, yang memungkinkan penyembuhan lebih cepat. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada hari ke-7 pasca cedera, luka pada kucing memiliki kekuatan hanya setengah dari luka pada anjing. Perfusi kulit yang lebih rendah pada kucing selama minggu pertama juga berkontribusi pada penyembuhan yang lebih lambat, meskipun perbedaan ini tidak terlihat lagi pada minggu kedua. Oleh karena itu, beberapa penulis merekomendasikan agar jahitan kulit pada kucing dibiarkan lebih lama dari periode tradisional 10 hingga 14 hari untuk memastikan penyembuhan yang optimal (Balsa dan Culp, 2015).

Faktor-faktor lain yang mempengaruhi penyembuhan luka termasuk status gizi, infeksi, dan penggunaan obat-obatan tertentu. Hewan yang malnutrisi atau memiliki kadar protein serum kurang dari 2,0 g/dL mungkin mengalami penurunan kekuatan dan kecepatan penyembuhan luka. Selain itu, penggunaan steroid dan agen kemoterapi dapat memperlambat penyembuhan luka dengan menghambat proliferasi fibroblas dan mengurangi kekuatan jaringan granulasi. Oleh karena itu, penting untuk memastikan asupan kalori dan protein yang memadai pada hewan dengan luka besar atau kronis untuk mendukung proses penyembuhan (Balsa dan Culp, 2015).

Manajemen luka yang tepat juga melibatkan penggunaan teknik seperti *lavage* untuk menghilangkan kontaminasi bakteri dan jaringan yang tidak sehat. *Lavage* adalah langkah awal yang penting dalam evaluasi lebih lanjut dari luka dan dapat dilakukan dengan berbagai solusi yang dirancang untuk mengurangi kontaminasi dan mempromosikan penyembuhan. Secara keseluruhan, pemahaman mendalam tentang proses penyembuhan dan faktor-faktor yang mempengaruhinya sangat penting bagi dokter hewan untuk merancang strategi perawatan yang efektif dan meningkatkan hasil klinis bagi hewan yang terluka (Balsa dan Culp, 2015).

1.2.2 Rambut Jagung (*Zea mays L.*)

Rambut jagung merupakan bagian dari tanaman jagung (*Zea mays L.*), sering kali dianggap sebagai limbah oleh masyarakat sehingga pemanfaatannya belum optimal. Jagung merupakan tanaman yang sudah sangat dikenal oleh masyarakat luas. Tanaman ini tersebar secara melimpah, khususnya di daerah Jawa, pada ketinggian sekitar 200 meter di atas permukaan laut. Jagung termasuk dalam kategori tanaman semusim atau annual (Aprilio, 2020). Dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan, kedudukan tanaman jagung diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Graminae
Famili	: Graminaceae
Genus	: <i>Zea</i>
Spesies	: <i>Zea mays L.</i>



Gambar 2. Rambut jagung (Adewole et al., 2018)

Rambut jagung, yang sering kali dianggap sebagai limbah pertanian, ternyata memiliki potensi manfaat kesehatan yang signifikan. Beberapa penelitian telah mengidentifikasi berbagai senyawa bioaktif dalam rambut jagung, termasuk flavonoid, saponin, dan tanin, yang berkontribusi terhadap sifat terapeutiknya. Senyawa-senyawa ini dikenal memiliki aktivitas antioksidan yang kuat, yang dapat membantu melindungi tubuh dari kerusakan oksidatif dan mengurangi risiko penyakit kronis seperti penyakit jantung dan kanker (Mada et al., 2020).

Selain itu, rambut jagung juga telah digunakan dalam pengobatan tradisional untuk mengatasi berbagai masalah kesehatan. Misalnya, ekstrak rambut jagung sering digunakan sebagai diuretik alami untuk membantu mengatasi retensi cairan dan mendukung kesehatan ginjal. Penggunaan ini didukung oleh penelitian yang menunjukkan bahwa rambut jagung dapat meningkatkan ekskresi urin dan membantu mengurangi pembengkakan (Mada et al., 2020).

Lebih lanjut, rambut jagung juga memiliki potensi sebagai agen antiinflamasi. Beberapa studi menunjukkan bahwa ekstrak rambut jagung dapat mengurangi

peradangan dan nyeri, menjadikannya alternatif alami untuk pengobatan nyeri dan kondisi peradangan lainnya (Mada et al., 2020).

Potensi rambut jagung dalam mempercepat penyembuhan luka telah dibuktikan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mansur et al. (2017) dimana krim a/m ekstrak etanol rambut jagung dapat mempercepat proses penyembuhan luka hiperglikemia yang terlihat pada persentase penyembuhan luka dengan hasil terbaik diperoleh pada konsentrasi 7% sebab mempunyai persentase penyembuhan yang paling cepat (Mansur et al., 2017). Penelitian lain yang dilakukan oleh Putri et al. (2021) juga menunjukkan bahwa ekstrak rambut jagung konsentrasi 5% dapat diformulasi menjadi bentuk sediaan gel dan memiliki aktivitas dalam proses penyembuhan luka bakar (Putri et al., 2017). Oleh karena itu, dengan berbagai manfaat kesehatan yang potensial ini, rambut jagung dapat menjadi bahan utama yang berharga dalam pengembangan produk kesehatan terutama dalam penyembuhan luka.

1.2.3 Salep

Penanganan luka sering dilakukan dengan memberikan terapi lokal yang bertujuan mempercepat proses penyembuhan. Dalam mendukung penyembuhan luka, sediaan topikal yang sering dipilih adalah salep. Salep merupakan formulasi berbentuk setengah padat yang dirancang khusus untuk aplikasi pada kulit atau membran mukosa. Keunggulan salep meliputi kemampuannya melindungi luka dari paparan udara, kemudahan dalam pemakaian, kestabilan selama penyimpanan, dan efektivitasnya dalam penggunaannya (Usman dan Panaungi, 2024).

Salep merupakan sediaan semi-padat yang sering digunakan dalam perawatan luka karena sifatnya yang mampu membentuk lapisan pelindung di atas permukaan kulit. Keunggulan utama salep terletak pada kemampuannya untuk menciptakan lingkungan lembap yang mendukung proses penyembuhan luka. Lingkungan lembap telah terbukti mempercepat re-epitelisasi, meminimalkan pembentukan keropeng, serta meningkatkan hasil kosmetik dari luka yang sembuh. Selain itu, salep memberikan efek oklusif parsial yang membantu mencegah penguapan kelembapan dari luka dan melindunginya dari pengaruh eksternal, seperti gesekan dan kontaminasi bakteri (Kuhlmann et al., 2019).

Penelitian klinis oleh Kuhlmann et al. (2019) menunjukkan bahwa penggunaan salep penyembuh luka pada luka superfisial memberikan toleransi lokal yang sangat baik dan efektivitas penyembuhan yang signifikan. Dalam studi tersebut, salep yang diaplikasikan pada luka abrasif terbukti meningkatkan kecepatan penyembuhan dibandingkan dengan metode penyembuhan kering, seperti penggunaan perban tanpa salep. Salep mempercepat proses re-epitelisasi dan menghasilkan hasil akhir yang lebih baik secara estetika dibandingkan dengan area luka yang dibiarkan tanpa perlakuan atau hanya ditutup perban kering (Kuhlmann et al., 2019).

Secara umum, penggunaan salep dalam perawatan luka memiliki beberapa keuntungan, termasuk kemampuannya untuk bertahan lebih lama di area aplikasi karena sifat adhesinya yang baik. Hal ini memastikan efektivitas bahan aktif yang

terkandung dalam salep dapat bertahan lebih lama di lokasi luka. Selain itu, salep dapat mengurangi nyeri pada luka akibat gesekan langsung dengan perban atau lingkungan sekitar, sehingga memberikan kenyamanan lebih bagi pasien (Kuhlmann et al., 2019).

Salep juga sangat efektif dalam mencegah terbentuknya keropeng yang berlebihan, yang seringkali menjadi hambatan dalam proses penyembuhan luka. Dengan mencegah kekeringan pada area luka, salep mempromosikan kondisi optimal untuk aktivitas seluler selama proses inflamasi dan proliferasi. Secara keseluruhan, studi ini menegaskan pentingnya formulasi salep dalam manajemen luka superfisial, baik untuk hasil penyembuhan yang lebih cepat maupun untuk tampilan kosmetik yang lebih baik (Kuhlmann et al., 2019).

1.2.4 Profil Hematologi Darah

Darah memainkan peran yang sangat penting dalam tubuh, berfungsi untuk mendistribusikan zat-zat yang dibutuhkan tubuh serta hasil dari berbagai proses metabolisme. Dengan fungsinya yang vital, darah menjadi parameter utama dalam penelitian biomedik atau praklinik. Hematologi adalah cabang ilmu yang berfokus pada analisis darah. Profil darah memberikan gambaran mengenai kondisi kesehatan tubuh dan sering digunakan sebagai nilai acuan atau kontrol dalam penelitian. Perubahan dalam profil darah dapat mengindikasikan gangguan metabolisme, penyakit, kerusakan pada organ, pengaruh obat atau agen tertentu, serta respons terhadap stres (Fitria dan Sarto, 2014).

Profil darah terdiri dari dua kategori utama, yaitu profil hematologi dan profil kimia darah. Profil hematologi, yang sering disebut hitung darah lengkap (CBC), menganalisis komponen seluler dalam darah, sementara profil kimia darah lebih fokus pada komponen yang terdapat dalam cairan darah. Evaluasi terhadap komponen seluler ini sangat berguna untuk memahami kondisi tubuh secara lebih menyeluruh (Fitria dan Sarto, 2014).

Perubahan pada profil darah dapat menjadi indikator adanya gangguan fisiologis dalam tubuh, mengingat darah berperan penting dalam mengatur berbagai proses fisiologis. Evaluasi profil darah mencakup analisis jumlah rata-rata eritrosit, hemoglobin, hematokrit, trombosit, leukosit, dan diferensial leukosit yang terdiri dari *mixed* (neutrofil, eosinofil, basofil) dan limfosit yang diperoleh melalui pemeriksaan dengan *hematology analyzer*. Variasi jumlah trombosit juga dapat terjadi, mengingat fungsinya dalam membentuk sumbatan mekanik yang berperan dalam proses hemostasis. Selain itu, pemeriksaan leukosit sangat diperlukan, karena dalam fase inflamasi, sel-sel ini memiliki peran utama dalam mempertahankan tubuh dari infeksi (Muzaky et al., 2021).

Eritrosit memiliki peran penting dalam menyediakan oksigen yang dibutuhkan oleh tubuh untuk proses metabolisme dan produksi energi. Selain itu, jumlah eritrosit juga dipengaruhi oleh aktivitas fisik dan kondisi stres. Misalnya, pada tikus yang dipuaskan selama 17-20 jam, jumlah eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit akan meningkat, sementara jumlah leukosit akan menurun. Oleh karena itu, dalam penelitian yang melibatkan hewan model seperti tikus atau mencit, puasa

yang dilakukan sebaiknya tidak melebihi 6-8 jam untuk menghindari perubahan yang tidak diinginkan pada profil darah (Fitria dan Sarto, 2014).

Leukosit, sel darah putih, berfungsi sebagai komponen utama dalam sistem pertahanan tubuh. Neutrofil berperan dalam respons imun bawaan, sedangkan limfosit terlibat dalam respons imun adaptif. Monosit, eosinofil, dan basofil biasanya ada dalam jumlah sedikit pada kondisi normal, namun jumlahnya akan meningkat saat tubuh mengalami kondisi patologis. Trombosit, di sisi lain, memainkan peran utama dalam proses pembekuan darah untuk menjaga hemostasis atau keseimbangan cairan tubuh (Fitria dan Sarto, 2014).

1.2.5 Mencit (*Mus musculus*) sebagai Hewan Model

Menurut Nugroho (2018), mencit memiliki taksonomi sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Sub filum	: Vertebrata
Class	: Mamalia
Sub class	: Theria
Ordo	: Rodentia
Famili	: Muridae
Sub Famili	: Murinae
Genus	: <i>Mus</i>
Spesies	: <i>Mus musculus</i>



Gambar 3. Mencit (Khairani et al., 2024)

Mencit adalah salah satu hewan laboratorium yang paling sering digunakan dalam penelitian ilmiah, dengan tingkat pemakaian mencapai sekitar 40%. Popularitas mencit sebagai hewan uji didukung oleh berbagai keunggulan, seperti siklus hidup yang singkat, kemampuan bereproduksi dengan jumlah keturunan yang banyak, serta keragaman sifat biologisnya yang tinggi. Selain itu, mencit memiliki ukuran tubuh kecil, mudah dipelihara, dan mudah ditangani, sehingga praktis digunakan dalam berbagai eksperimen. Karakteristik reproduksi dan fisiologi mencit juga memiliki kemiripan dengan mamalia lain, seperti sapi, kambing, dan babi, dengan rentang umur hidup sekitar 1 hingga 3 tahun (Nugroho, 2018).

Dalam penelitian laboratorium, mencit sering dimanfaatkan di berbagai disiplin ilmu, termasuk fisiologi, farmakologi, toksikologi, biokimia, histopatologi, embriologi, zoologi komparatif, dan biomolekuler. Di bidang kedokteran, mencit berperan penting dalam pengembangan metode diagnostik, sementara dalam studi psikologi, mencit digunakan untuk menganalisis perilaku dan respons terhadap berbagai rangsangan. Salah satu keunggulan mencit sebagai hewan model adalah adanya kemiripan struktur anatomi dan proses fisiologi dengan manusia, menjadikannya relevan untuk studi klinis dan prapraklinis dalam pengembangan terapi medis (Nugroho, 2018).

Lebih lanjut, mencit termasuk dalam kelompok mamalia yang memiliki informasi genetik lengkap dan telah dipetakan secara mendalam. Dengan kemiripan genetik yang signifikan dengan manusia, mencit menjadi pilihan utama dalam penelitian yang melibatkan manipulasi genetik, rekayasa DNA, dan studi penyakit genetik. Oleh karena itu, hewan ini sering digunakan sebagai model dalam eksperimen biomedis yang bertujuan untuk memahami mekanisme penyakit, menguji efektivitas terapi baru, dan mengeksplorasi teknologi manipulasi genetik (Nugroho, 2018).

BAB II METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli-Agustus 2025 di Laboratorium Terpadu Rumah Sakit Hewan Pendidikan, Laboratorium Farmasetika, Laboratorium Fitokimia, dan Laboratorium Farmakognosi Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin, serta Balai Besar Veteriner (BBVet) Maros.

2.2 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan desain *quasi experimental* jenis *nonequivalent control group*, yang melibatkan lima kelompok perlakuan. Pengukuran dilakukan pada hari ke-7 dan ke-14 sesudah perlakuan untuk mengevaluasi perubahan profil darah sebagai indikator proses penyembuhan luka. Desain ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas berbagai konsentrasi salep ekstrak rambut jagung terhadap proses penyembuhan luka sayat.

2.3 Populasi dan Sampel

Penelitian ini menggunakan metode *simple random sampling* untuk pemilihan sampel. Hewan uji yang digunakan adalah mencit dengan berat sekitar 20 gram. Dalam penelitian ini, terdapat lima kelompok perlakuan, dimana setiap kelompok akan menjalani dua kali pengambilan sampel, karena pengambilan sampel dilakukan pada waktu yang berbeda, maka setiap pengambilan dianggap sebagai kelompok yang baru. Oleh karena itu, jumlah kelompok perlakuan dalam analisis perhitungan sampel menggunakan rumus Federer berubah menjadi $t = 5 \times 2 = 10$.

Dalam menentukan jumlah ulangan minimal yang memenuhi kriteria statistik, digunakan rumus Federer sebagai berikut:

$$(n-1)(t-1) \geq 15$$

Keterangan:

n = jumlah sampel per kelompok

t = jumlah kelompok perlakuan

Substitusi nilai $t = 10$ ke dalam rumus:

$$(n-1)(10-1) \geq 15$$

$$(n-1)(9) \geq 15$$

$$9n - 9 \geq 15$$

$$9n \geq 24$$

$$n \geq 2,67$$

Jumlah ulangan harus dalam bentuk bilangan bulat, maka nilai n dibulatkan ke atas menjadi 3. Dengan demikian, setiap kelompok perlakuan memerlukan minimal 3 kali ulangan agar memenuhi syarat Federer. Dengan demikian, dalam penelitian ini diperlukan 30 mencit/satuan percobaan agar hasil yang diperoleh valid secara statistik dan sesuai dengan kriteria Federer.

2.4 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan ialah batang pengaduk, *beaker glass* 250 mL, blender, botol maserasi, *cawan porselin*, gelas ukur 25 mL, *hand gloves*, kaca arloji, kulkas, masker, mortir, *object glass*, oven, *water bath*, pencukur bulu, penggaris, pH meter, pisau, rak tabung, *rotary evaporator*, spatula, spuit 3 cc, *stamper*, tabung EDTA, tabung reaksi, timbangan analitik, dan timbangan hewan.

Bahan yang digunakan ialah akuades, asam sulfat (H_2SO_4), *cotton swab*, etanol 70%, eter, hidrogen klorida (HCl) pekat, kapas, kertas perkamen, kertas saring, kloroform, larutan amoniak, mencit, metanol, natrium klorida (NaCl) 0,9%, *nipasol*, rambut jagung, pipet hematokrit, reagen *dragendroff*, reagen *mayer*, reagen *wagner*, salep dengan ekstrak plasenta, serbuk magnesium, dan *vaselin flavum*.

2.5 Prosedur Penelitian

2.5.1 Determinasi Sampel Ekstrak Rambut Jagung

Penelitian ini menggunakan bahan utama berupa rambut jagung yang diperoleh dari Kabupaten Jeneponto, Provinsi Sulawesi Selatan. Identifikasi tanaman atau determinasi sampel dilakukan di Laboratorium Farmakognosi Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin. Proses identifikasi tersebut bertujuan untuk memastikan keakuratan spesies tanaman yang digunakan dalam penelitian. Hasil dari identifikasi menunjukkan bahwa bahan yang digunakan adalah rambut jagung (*Zea mays L.*) (Hasil Determinasi Lampiran 1).

2.5.2 Pengolahan Rambut Jagung

Rambut jagung yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari jagung segar dan dikeringkan menggunakan *herbs dryer* hingga kering sempurna. Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air guna mencegah kontaminasi mikroorganisme dan meningkatkan efisiensi ekstraksi. Menurut Fatwami dan Royani (2023), kadar air yang tinggi dalam simpisia dapat meningkatkan aktivitas pertumbuhan mikroba, kapang, jamur dan jasad renik lain.

Setelah kering, rambut jagung dihaluskan hingga menjadi serbuk, kemudian diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70% selama 5×24 jam. Etanol dipilih sebagai pelarut ekstraksi karena sifatnya yang polar, bersifat universal, serta mudah diperoleh (Apmarja et al., 2025). Selanjutnya, ekstrak yang dihasilkan melalui proses penyaringan dengan kertas saring dan dilanjutkan dengan pemekatan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental dari ekstrak rambut jagung (Ramadani et al., 2024).

2.5.3 Skrining Fitokimia Ekstrak Rambut Jagung

a. Uji Flavonoid

Pengujian flavonoid menggunakan ekstrak sebanyak 1 mL yang dicampur dengan sedikit serbuk Mg, kemudian ditambahkan 3 tetes HCl pekat. Keberadaan flavonoid ditunjukkan dengan perubahan warna menjadi merah, jingga, atau kuning (Trisnawati et al., 2020).

b. Uji Alkaloid

Pengujian larutan dilakukan menggunakan pereaksi *mayer*, *wagner*, dan *dragendorff*. Kehadiran alkaloid ditunjukkan dengan terbentuknya endapan, di mana pereaksi *mayer* menghasilkan endapan putih, pereaksi *wagner* menghasilkan endapan coklat, dan pereaksi *dragendorff* menghasilkan endapan jingga (Makalalag et al., 2019).

c. Uji Steroid

Pengujian steroid dilakukan dengan metode *Liebermann-Bouchard*, di mana ekstrak dilarutkan dalam kloroform dan kemudian dicampur dengan pereaksi *Liebermann-Bouchard* yang terdiri dari asam asetat anhidrat dan H_2SO_4 . Hasil positif dapat dilihat dengan adanya perubahan warna menjadi merah kecoklatan (Habibi et al., 2018).

d. Uji Fenolik

Sebanyak 1 mL ekstrak yang telah dilarutkan dalam metanol dicampur dengan 3 tetes $FeCl_3$ 1%. Keberadaan senyawa fenolik ditandai dengan perubahan warna menjadi hitam pekat, biru, ungu, merah, atau hijau (Trisnawati et al., 2020).

e. Uji Saponin

Sebanyak 2 mL ekstrak dicampur dengan akuades hangat, kemudian dikocok kuat dalam tabung reaksi hingga menghasilkan busa setelah penambahan 1 tetes HCl pekat. Kandungan saponin dalam ekstrak ditunjukkan dengan terbentuknya busa setinggi 1–3 cm yang bertahan selama 15 menit (Trisnawati et al., 2020).

f. Uji Tanin

Sebanyak 2 mL ekstrak dipindahkan ke dalam tabung reaksi dan dicampur dengan 2–3 tetes larutan $FeCl_3$ 1%. Keberadaan senyawa tanin ditunjukkan dengan perubahan warna menjadi hitam kebiruan atau hijau (Makalalag et al., 2019).

2.5.4 Pembuatan Salep Ekstrak Rambut Jagung

Pembuatan salep dilakukan sesuai dengan komposisi formula yang tertera pada tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Salep Ekstrak Rambut Jagung

Bahan Salep	Konsentrasi Ekstrak 5%	Konsentrasi Ekstrak 7%	Konsentrasi Ekstrak 9%
Ekstrak rambut jagung	1,25 g	1,75 g	2,25 g
<i>Nipasol</i> 0,1%	0,025 g	0,025 g	0,025 g
<i>Vaselin flavum</i>	Ad 25 g	Ad 25 g	Ad 25 g

2.5.5 Uji Sifat Fisik Salep

a. Uji Organoleptik

Pemeriksaan organoleptik mencakup pengamatan terhadap bentuk, warna, dan bau secara visual. Salep harus memenuhi spesifikasi tertentu, yaitu memiliki bentuk sediaan yang padat, warna yang konsisten dengan spesifikasi saat pertama

kali dibuat, serta tidak mengalami perubahan bau menjadi tengik selama penyimpanan hingga dua minggu (Ardiansyah et al., 2023).

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas salep dilakukan dengan mengoleskan sediaan pada kaca objek atau bahan transparan lainnya untuk memastikan keseragaman penyusunan. Salep dianggap homogen apabila tidak terdapat gumpalan setelah diaplikasikan, memiliki tekstur yang merata, serta menunjukkan warna yang konsisten dari awal hingga akhir pengolesan (Ardiansyah et al., 2023).

c. Uji Daya Sebar

Sebanyak 0,5 gram salep ditempatkan di atas kaca bulat, kemudian ditutup dengan kaca bulat lainnya dan dibiarkan selama 1 menit. Setelah itu, diameter sebaran salep diukur, lalu diberikan tambahan beban seberat 100 gram dan dидiamkan kembali selama 1 menit sebelum dilakukan pengukuran diameter yang stabil (Ardiansyah et al., 2023).

d. Uji Daya Lekat

Sebanyak 0,25 gram salep ditimbang dan ditempatkan di atas gelas objek dengan luas yang telah ditentukan, kemudian ditutup dengan gelas objek lain dan diberikan tekanan menggunakan beban 1 kg selama 5 menit pada alat uji. Setelah itu, beban dikurangi menjadi 80 gram, lalu waktu yang diperlukan hingga kedua gelas objek terpisah dicatat (Ardiansyah et al., 2023).

e. Uji pH

Pengukuran nilai pH dilakukan dengan mencelupkan pH meter ke dalam larutan yang dibuat dari 0,5 gram salep yang telah diencerkan menggunakan 5 mL akuades (Lasut et al., 2019).

2.5.6 Prosedur Pembedahan

Penelitian ini melibatkan 30 ekor mencit. Mencit tersebut ditempatkan dikandang individual, diadaptasi selama 7 hari. Mencit dibagi secara acak ke dalam lima kelompok, dengan setiap kelompok terdiri dari enam ekor mencit yang mengalami perlakuan setelah dilukai. Kelompok kontrol negatif (K-) tidak diberikan perlakuan apa pun. Kelompok kontrol positif (K+) memperoleh perlakuan dengan salep komersil yang mengandung ekstrak plasenta. Kelompok perlakuan 1 (KP1) diberikan salep ekstrak rambut jagung dengan konsentrasi 5%, sedangkan kelompok perlakuan 2 (KP2) menerima salep dengan konsentrasi ekstrak rambut jagung sebesar 7%. Sementara itu, kelompok perlakuan 3 (KP3) mendapatkan perlakuan menggunakan salep ekstrak rambut jagung dengan konsentrasi 9%.

Sebelum luka sayat dibuat, bulu pada area punggung mencit dicukur terlebih dahulu, kemudian area tersebut dibersihkan menggunakan antiseptik. Setelah itu, luka sayat dibuat menggunakan pisau bedah steril dengan panjang sayatan 1 cm dan kedalaman 0,1 cm pada bagian punggung mencit. Kulit yang terluka oleh sayatan kemudian diberi perlakuan sesuai dengan kelompok yang telah ditentukan, dengan frekuensi pemberian perlakuan sebanyak dua kali sehari (Hertian et al., 2021). Kemudian dilakukan pengambilan darah untuk uji hematologi pada hari ke-7, dan ke-14.

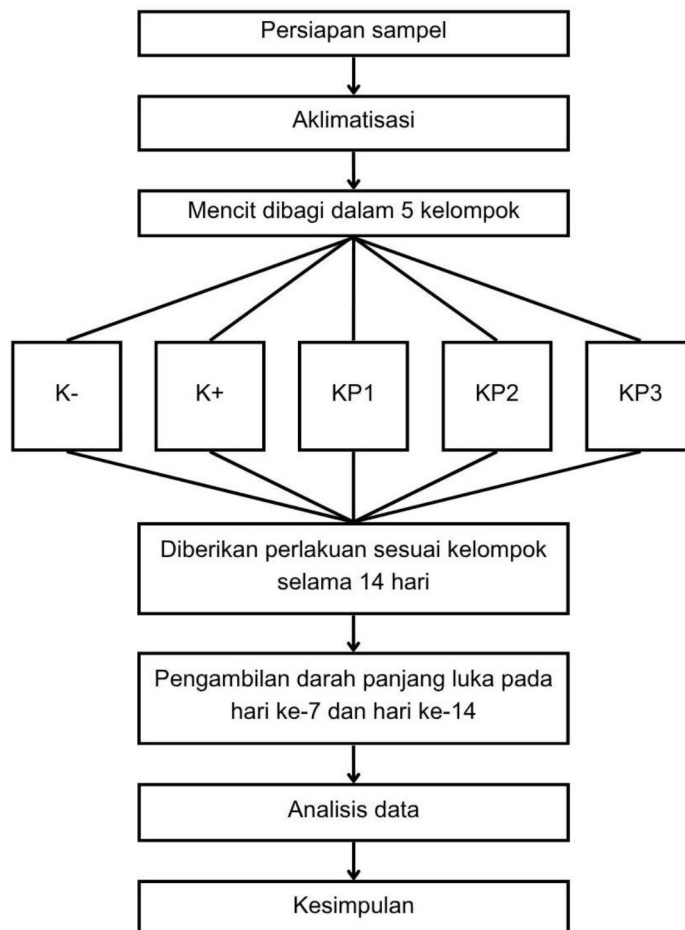
2.5.7 Uji Hematologi

Mencit dianestesi secara inhalasi menggunakan eter. Darah diambil dari *sinus retro-orbitalis* menggunakan kapilar hematokrit, ditampung ke dalam *microtube* yang telah ditambahkan bubuk EDTA (Fitria dan Sarto, 2014). Darah diambil sebanyak 1 ml. Pemeriksaan profil hematologi menggunakan mesin penghitung otomatis yaitu *hematology analyzer*. Parameter pemeriksaan meliputi jumlah eritrosit, hemoglobin, hematokrit, trombosit, leukosit, dan diferensial leukosit yang terdiri dari neutrofil dan MID (epsinofil, basofil, dan monosit) dan limfosit (Akbar et al., 2024). Pemeriksaan darah dilakukan di Balai Besar Veteriner (BBVet) Maros.

2.6 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data

Data pengujian dikumpulkan dari masing masing pengujian kemudian ditabulasi dan dianalisis secara statistika. Analisis data menggunakan *One Way ANOVA* dan *Paired Samples T-Test* dengan program IBM SPSS® 25.

2.7 Alur Penelitian



Gambar 4. Alur penelitian