



EVALUASI MUTU FISIK DAN KONSENTRASI OPTIMAL SALEP EKSTRAK DAUN PULAI (*Alstonia scholaris* L.) TERHADAP KECEPATAN PENYEMBUHAN LUKA SAYAT PADA MENCIT PUTIH (*Mus musculus*)
*EVALUATION OF THE PHYSICAL QUALITY AND OPTIMAL CONCENTRATION OF A PULAI LEAF EXTRACT OINTMENT (*Alstonia scholaris* L.) ON THE HEALING RATE OF INCISION WOUNDS IN WHITE MICE (*Mus musculus*)*

Meilia Risqi 'Ani Rohimah¹, Riana Putri Rahmawati², Istianatus Sunnah³

¹Program Studi S1 Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Kudus

^{2,3}Universitas Muhammadiyah Kudus

Email: 82022050051@std.umku.ac.id

ABSTRAK

Penyembuhan luka merupakan proses biologis kompleks yang melibatkan regenerasi jaringan untuk menggantikan jaringan yang rusak. Luka sayat butuh penanganan yang tepat untuk mencegah infeksi. Pemanfaatan bahan alam sebagai alternatif terus dikembangkan, salah satunya daun pulai (*Alstonia scholaris* L.) yang mengandung flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid yang berperan sebagai antiinflamasi, antioksidan, dan antimikroba. Tujuan penelitian ini untuk mengevaluasi mutu fisik dan efektivitas salep ekstrak daun pulai terhadap kesembuhan luka sayat pada mencit putih (*Mus musculus*). Penelitian dilakukan secara eksperimental laboratorium melalui tahapan ekstraksi, formulasi, pengujian mutu fisik serta efektivitas terhadap luka sayat. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi dengan pelarut etanol 70%, dan diformulasikan menjadi salep dengan variasi konsentrasi F1 (2,5%), F2 (5%), dan F3 (10%), serta F0 (kontrol negatif) dan povidon iodine 10% (kontrol positif). Uji mutu fisik meliputi organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, dan viskositas. Uji efektivitas dilakukan selama 14 hari dengan parameter panjang luka dan persentase penyembuhan luka. Data dianalisis uji normalitas, homogenitas, Kruskal-Wallis dan Pairwise Comparisons. Hasil menunjukkan seluruh formulasi memenuhi persyaratan mutu fisik. Hasil persentase kesembuhan luka secara berturut-turut adalah F0 66% ± 5,862, F1 76% ± 2,927, F2 83% ± 1,911, F3 96% ± 6,670 dan kontrol positif 98% ± 6,554. Peningkatan konsentrasi ekstrak berbanding lurus dengan efektivitas penyembuhan luka, F3 (10%) menunjukkan hasil tertinggi dan mendekati kontrol positif. Analisis statistik menunjukkan perbedaan bermakna antar kelompok ($p < 0,05$). Penelitian ini menunjukkan ekstrak daun pulai dengan konsentrasi 10% menjadi konsentrasi optimal sediaan salep yang efektif untuk penyembuhan luka sayat.

Kata Kunci: *Alstonia Scholaris*, Salep Herbal, *Mus Musculus*, Penyembuhan Luka, Aktivitas Penyembuhan Luka

ABSTRACT

Wound healing is a complex biological process involving tissue regeneration to replace damaged tissue. Incision wounds require proper treatment to prevent infection. The use of natural materials as alternatives continues to be developed, one of which is pulai leaves (*Alstonia scholaris* L.), which contain flavonoids, tannins, saponins, and alkaloids that function as anti-inflammatory, antioxidant, and antimicrobial agents. This study aimed to evaluate the physical quality and effectiveness of pulai leaf extract ointment in healing incision wounds in white mice (*Mus musculus*). The research was conducted experimentally in a laboratory through extraction, formulation, physical quality testing, and effectiveness testing on incision wounds. Extraction was carried out using the maceration method with 70% ethanol solvent, and then formulated into ointments with concentration variations of F1 (2.5%), F2 (5%), and F3 (10%), as well as F0 (negative control) and 10% povidone-iodine (positive control). Physical quality tests included organoleptic properties, homogeneity, pH, spreadability, adhesion, and viscosity. Effectiveness testing was conducted for 14 days using wound length and percentage of wound healing as parameters. Data were analyzed using normality, homogeneity, Kruskal–Wallis, and Pairwise Comparisons tests. The results showed that all formulations met the physical quality requirements. The percentages of wound healing were F0 66% ± 5.862, F1 76% ± 2.927, F2 83% ± 1.911, F3 96% ± 6.670, and positive control 98% ± 6.554. Increasing



extract concentration was directly proportional to wound healing effectiveness, with F3 (10%) showing the highest result and approaching the positive control. Statistical analysis indicated significant differences among groups ($p < 0.05$). This study demonstrates that pulai leaf extract at a 10% concentration is the optimal ointment formulation for effective incision wound healing.

Keywords: *Alstonia Scholaris, Herbal Ointment, Mus Musculus, Wound Healing, Wound Healing Activity*

PENDAHULUAN

Luka merupakan kondisi terganggunya integritas jaringan epitel kulit akibat kerusakan jaringan. Jenis luka yang sering digunakan sebagai model penelitian adalah luka sayat, karena memiliki karakteristik kerusakan jaringan yang teratur dengan tepi luka yang jelas (Acnes *et al.*, 2024). Proses penyembuhan luka melibatkan fase inflamasi, proliferasi, dan maturasi, apabila terjadi gangguan pada salah satu fase tersebut dapat menghambat regenerasi jaringan dan meningkatkan risiko terjadinya infeksi (Anjarwati *et al.*, 2024).

WHO melaporkan 8,4 juta kasus luka robek atau 12,8% total kasus trauma, sementara di Indonesia prevalensi cedera meningkat dari 8,4% pada 2013 menjadi 23,2% pada 2020. Hal ini menunjukkan penanganan luka terbuka khususnya luka sayat, masih menjadi permasalahan yang perlu mendapat perhatian (Bulu *et al.*, 2026; Rumalolas *et al.*, 2024). Infeksi merupakan salah satu faktor utama yang dapat menghambat proses penyembuhan luka. Pada luka sayat, infeksi sering disebabkan oleh bakteri seperti *Staphylococcus aureus* yang dapat memperburuk kondisi luka dan meningkatkan risiko infeksi sistemik jika tidak ditangani dengan baik (Acnes *et al.*, 2024).

Bakteri lain seperti *Escherichia coli* juga sering ditemukan pada luka terbuka. Penelitian yang dilakukan oleh (Rumalolas *et al.*, 2024), menunjukkan bahwa daun dan kulit batang pulai (*Alstonia scholaris* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, sehingga berpotensi sebagai agen antimikroba dalam penyembuhan luka.

Penggunaan antiseptik sintetik seperti povidon iodine memang cukup efektif, namun penggunaannya dalam jangka panjang dapat menimbulkan efek samping berupa iritasi, reaksi alergi, serta resistensi mikroba.

Hal ini mendorong pengembangan terapi alternatif berbasis bahan alam yang lebih aman dan minim efek samping (Anjarwati *et al.*, 2024; Lidyawati *et al.*, 2021). Salah satu tanaman yang berpotensi adalah pulai (*Alstonia scholaris* L.) yang secara empiris telah digunakan untuk mengatasi peradangan dan luka.

Tanaman pulai (*Alstonia scholaris* L.), mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid. Senyawa flavonoid berperan sebagai antioksidan dan antiinflamasi yang dapat mempercepat proses epitelisasi, sedangkan tanin memiliki efek astringen yang membantu mempercepat penutupan luka. Saponin berperan dalam merangsang pembentukan kolagen dan jaringan baru, serta alkaloid memiliki aktivitas antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme penyebab infeksi luka (De *et al.*, 2024; Hertian *et al.*, 2021; Risman *et al.*, 2022).

Hasil penelitian sebelumnya oleh (Sathiyarayanan, & Ashok, 2007), pemberian salep ekstrak daun pulai dengan konsentrasi 5% mampu mempercepat kontraksi luka, memperpendek periode epitelialisasi, serta meningkatkan kekuatan jaringan kulit, namun dalam penelitian tersebut hanya digunakan satu konsentrasi sediaan salep yaitu 5% dengan pembandingan dalam bentuk sediaan yang berbeda yaitu sediaan oral. Temuan ini semakin



memperkuat potensi daun pulai sebagai agen topikal dalam penyembuhan luka sayat.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi optimal salep ekstrak daun pulai dengan variasi konsentrasi (F1 2,5 %, F2 5%, F3 10%) serta efektivitasnya terhadap luka sayat pada mencit (*Mus musculus*).

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimental laboratorium yang dilakukan di Universitas Muhammadiyah Kudus pada bulan Februari-Maret untuk mengevaluasi efektivitas formulasi salep ekstrak daun pulai (*Alstonia scholaris* L.) terhadap penyembuhan luka sayat pada mencit (*Mus musculus*).

Instrumen penelitian mencakup alat seperti viskometer (*Brookfield DVE viscometer*), rotary evaporator (DLAB RE 100-S), oven, timbangan analitik (Ohaus), moisture balance (Ohaus), waterbath (HH-6), pH meter (Apera), gelas beaker (Pyrex), gelas ukur (Iwaki), erlenmeyer (pyrex), tabung reaksi (Iwaki), rak tabung reaksi, blender (Maspion), aluminium foil, kain flanel, jangka sorong, cawan porselin, spuit 1 ml (Onmed), toples kaca, sendok porselin, kaca object, pinset, pisau cukur, alcohol swab (Altamed), cotton swab steril (Onemrd), scalpel steril No. 11 (One healt), micropore, alat uji daya sebar, alat uji daya lekat, thermometer.

Bahan yang digunakan meliputi daun pulai, aquadest (farmasetik), cera alba (farmasetik), benzyl alcohol (farmasetik), vaselin album (farmasetik), etanol 70% (Teknis), Acepromazine, magnesium (Teknis), H₂SO₄ (Teknis), CH₃COOH (Teknis), HCl (Teknis), FeCl₃ (Teknis), Reagen Dragendrof (Teknis), Reagen mayer (Teknis), salep Povidon iodine salep 10 %, NaCl (Teknis). (Aihena, 2023; Dewi *et al.*, 2024).

Prosedur dimulai dengan determinasi daun pulai di PT. Palapa Muda Perkasa, populasi penelitian adalah 2 kg daun pulai dengan kriteria kondisi segar, hijau, bebas

kontaminasi yang diambil dari Desa Prambatan Lor, Kecamatan Kaliwungu, Kabupaten Kudus, dengan sampel 500 gram serbuk simplisia daun pulai diekstrak menggunakan pelarut etanol 70% dengan metode masersi selama 3 hari dilanjutkan remaserasi selama 2 hari dengan sesekali pengadukan. Ekstrak yang dihasilkan dilakukan penyaringan dilanjutkan pemekatan menggunakan *rotary evaporator* yang selanjutnya dipekatkan menjadi ekstrak kental menggunakan *waterbath*.

Hasil ekstraksi dilanjutkan dengan melakukan uji bebas etanol dengan mereaksikan 1 g ekstrak dicampur dengan asam asetat dan asam sulfat, kemudian dipanaskan di atas *waterbath*, dilanjutkan dengan skrining fitokimia meliputi senyawa alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin serta diformulasikan menjadi salep variasi F1 (2,5%), F2 (5%), F3 (10%). Formulasi sediaan salep ekstrak daun pulai dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Formulasi Salep Ekstrak Daun Pulai

Bahan	Formulasi (%)		
	F1	F2	F3
Povidon iodine salep 10%	-	-	-
Ekstrak daun pulai	2,5	5	10
Cera alba	5	5	5
<i>Benzyl alcohol</i>	0,1	0,1	0,1
Vaselin album	Ad	Ad	Ad
	100	100	100

Salep ekstrak daun pulai kemudian di uji mutu fisik berdasarkan parameter organoleptik, uji pH, daya sebar, daya lekat dan viskositas.

Uji efektivitas dilakukan pada mencit dengan kriteria mencit jantan, bobot 20-30 gram serta usia 2-3 bulan sebanyak 25 ekor yang dibagi dalam 5 kelompok perlakuan. Mencit diaklimatisasi selama 7 hari sebelum dilakukan perlakuan luka sayat. Mencit dianestesi menggunakan Acepromazine secara intaperitoneal, selanjutnya bulu disekitar punggung mencit dicukur menggunakan pisau cukur. Punggung mencit dibersihkan dengan alcohol swab dan dibeli



luka sayat dengan panjang 2 cm dan kedalam 2 mm. Hewan uji selanjutnya diberi perlakuan sesuai kelompok uji. Kelompok perlakuan diberikan salep ekstrak etanol daun pulai dengan konsentrasi 2,5%, 5 % dan 10%. Kelompok kontrol positif diberikan povidon iodine 10% dan kelompok kontrol negatif diberikan basis salep. Salep diaplikasikan sebanyak 0,1 g salep dan dilakukan pengamatan selama 14 hari dengan frekuensi 1 x sehari.

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan secara makroskopis terhadap fase penyembuhan luka dan pengukuran persentase kesembuhan luka sayat dengan rumus

$$\% \text{ kesembuhan} = \frac{\text{panjang luka awal} - \text{panjang luka akhir}}{\text{panjang luka awal}} \times 100\%$$

Data tersebut akan ditabulasikan dan dianalisis secara statistik menggunakan SPSS versi 27 melalui uji normalitas *shapiro-wilk* ($p > 0,05$), homogenitas *levene* ($p > 0,05$), *Kruskal-wallis* ($\text{sig} < 0,05$), dan *Pairwise Comparisons* ($p < 0,05$) untuk mengetahui adanya perbedaan antar kelompok (Anjarwati *et al.*, 2024; Hertian *et al.*, 2021; Riyanto & Haryanto, 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Simplisia Dan Uji Kadar Air

Tabel 2. Penyusutan Simplisia

Daun segar (g)	Simplisia kering (g)	% susut pengeringan (%)
2.000	835	58,25

Data pada Tabel 2, menunjukkan bahwa berat awal daun segar sebesar 2.000 gram, dihasilkan 835 gram simplisia kering setelah melalui tahap pengeringan. Penurunan bobot ini menghasilkan nilai susut pengeringan sebesar 58,25%, yang mengindikasikan bahwa sebagian besar kadar air dalam jaringan tanaman telah berhasil diuapkan selama proses tersebut.

Tabel 3. Hasil Uji Kadar Air

Berat simplisia	Alat	% kadar air	Syarat
2 g (R1)	<i>moisture</i>	2,13	≤ 10 %
2 g (R2)	<i>balance</i>	2,17	
2 g (R3)		2,21	
Rata-rata		2,17 ± 0,0004	

Berdasarkan data pada Tabel 3, uji kadar air menggunakan *moisture balance* terhadap sampel serbuk simplisia seberat 2 gram menghasilkan nilai rata-rata 2,17 % ± 0,0004. Hasil ini menunjukkan bahwa kadar air simplisia daun pulai sesuai dengan persyaratan mutu simplisia yang baik yaitu ≤ 10%.

Hasil Ekstraksi

Tabel 4. Hasil Ekstraksi

Serbuk simplisia (g)	Jenis pelarut & total	Jenis ekstrak	Berat ekstrak kental (g)	% rendemen
500	Etanol 70% 6,25 Liter	Ekstrak kental	76	15,2 %

Berdasarkan Tabel 4, hasil ekstraksi memperoleh presentase rendemen sebesar 15,2%. Nilai tersebut telah memenuhi persyaratan rendemen ekstrak kental yaitu tidak kurang dari 10 %.

Tabel 5. Hasil Uji Organoleptis Ekstrak Kental Daun Pulai

Bentuk	Warna	Aroma	Rasa
Kental	Coklat pekat	Aroma khas tanaman pulai	Pahit



Gambar 1. Hasil Ekstrak Kental



Daun Pulai

Uji organoleptis dilakukan untuk mengetahui karakteristik fisik ekstrak dengan menggunakan panca indra meliputi bentuk warna, aroma dan rasa. Berdasarkan Tabel 5, menunjukkan bahwa ekstrak daun pulai memiliki bentuk kental dengan warna coklat pekat, aroma khas tanaman pulai dan rasa pahit.

Uji Bebas Etanol

Uji bebas etanol dengan metode esterifikasi yang diterapkan menunjukkan bahwa ekstrak daun pulai sudah tidak lagi mengandung residu etanol 70%. Hal ini dibuktikan dengan tidak adanya aroma khas ester yang tercium.

Skrinning Fitokimia

Tabel 6. Hasil Skrinning Fitokimia

Senyawa	Reagen	Warna awal	Hasil pengamatan	Ket.
Flavonoid	Serbuk Mg dan HCl pekat	Coklat	Warna merah	Positif
Tanin	FeCl ₃ 1%	Coklat pekat	Warna hijau kehitaman	Positif
Saponin	Aquadest	Coklat	Buih stabil	Positif
Alkaloid	Reagen mayer	Coklat	Endapan putih	Positif
	Reagen dragen dorf	Coklat	Endapan coklat	Positif

Berdasarkan hasil identifikasi yang tertera pada Tabel 6, ekstrak kental daun pulai terbukti mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin.

Uji Mutu Fisik Sediaan

1. Uji Organoleptis

Tabel 7. Hasil Uji Organoleptis

Formula	Bentuk	Warna	Aroma
F0 (kontrol negatif)	Semi padat	Putih	Tidak berbau
F1 (2,5%)	Semi padat	Coklat muda	Khas daun pulai

F2 (5%)	Semi padat	Coklat	Khas daun pulai
F3 (10%)	Semi padat	Coklat pekat	Khas daun pulai



Gambar 2. Organoleptis sediaan salep F0, F1, F2, F3

Hasil evaluasi organoleptis terhadap sediaan salep ekstrak daun pulai menunjukkan bahwa seluruh formula (F0, F1, F2, dan F3) telah menunjukkan konsistensi semi padat yang stabil. Perbedaan visual terlihat pada parameter warna, dimana F0 sebagai kontrol negatif berwarna putih, sementara F1, F2, dan F3 menunjukkan gradasi warna coklat yang semakin pekat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak yang ditambahkan. Aroma khas daun pulai hanya terdeteksi pada formula yang mengandung bahan aktif (F1, F2, F3), sedangkan pada F0 tidak ditemukan aroma spesifik. Hasil karakteristik organoleptis ini mengonfirmasi bahwa seluruh formulasi salep memiliki stabilitas fisik yang baik dan layak untuk diaplikasikan pada kulit.

2. Uji Homogenitas

Tabel 8. Hasil Uji Homogenitas

Formula	Hasil uji	Ket.
F0 (kontrol negatif)	Homogen	MS
F1 (2,5%)	Homogen	MS
F2 (5%)	Homogen	MS
F3 (10%)	Homogen	MS

Keterangan:

MS : Memenuhi syarat

Hasil evaluasi homogenitas terhadap seluruh formulasi salep ekstrak daun pulai (F0, F1, F2, dan F3) menunjukkan karakteristik sediaan yang homogen, hal ini ditandai dengan tidak adanya butiran kasar



atau gumpalan saat diaplikasikan pada kaca objek. Hasil uji tersebut dapat disimpulkan bahwa seluruh formulasi telah memenuhi kriteria mutu fisik sediaan topikal yang dipersyaratkan.

3. Uji Viskositas

Tabel 9. Hasil uji viskositas

Formula	Rata-rata nilai viskositas (Cp) ± SD	Ket.
F0 (kontrol negatif)	11406 ± 1,460	MS
F1 (2,5%)	15680 ± 1,136	MS
F2 (5%)	16300 ± 0,652	MS
F3 (10%)	16913 ± 0,659	MS

Keterangan :

MS : Memenuhi syarat

Berdasarkan hasil uji viskositas pada Tabel 9, menunjukkan bahwa formula kontrol negatif (F0) memiliki nilai rata-rata terendah sebesar 11406 cP ± 1,460, sementara formula dengan konsentrasi ekstrak tertinggi (F3) mencapai nilai rata-rata 16913 cP ± 0,659. Hasil pengujian ini mengonfirmasi bahwa seluruh sediaan telah memenuhi persyaratan parameter viskositas yaitu berada pada rentang ± 2.000–50.000 cP.

4. Uji Daya Sebar

Tabel 10. Hasil Uji Daya Sebar

Formula	Rata-rata nilai daya sebar (cm) ± SD	Ket.
F0 (kontrol negatif)	5,8 ± 0,1	MS
F1 (2,5%)	5,6 ± 0,153	MS
F2 (5%)	5,4 ± 0,153	MS
F3 (10%)	5,0 ± 0,252	MS

Keterangan:

MS : Memenuhi syarat

Data hasil pengujian daya sebar pada Tabel 10, mengindikasikan bahwa formula kontrol (F0) memiliki nilai rata-rata tertinggi sebesar 5,8 cm ± 0,1, diikuti oleh F1 (5,6 cm ± 0,1), F2 (5,4 cm ± 0,153), dan F3 (5,0 cm ± 0,252). Hasil pengujian ini membuktikan bahwa seluruh sediaan telah memenuhi persyaratan parameter daya sebar untuk

sediaan topikal yang ideal, yaitu dalam rentang 5–7 cm.

5. Uji Daya Lekat

Tabel 11. Hasil Uji Daya Lekat

Formulasi	Rata-rata nilai daya lekat (detik) ± SD	Ket.
F0 (kontrol negatif)	08.29 ± 0,141	MS
F1 (2,5%)	09.07 ± 0,429	MS
F2 (5%)	09.74 ± 0,407	MS
F3 (10%)	10,64 ± 0,483	MS

Keterangan :

MS : Memenuhi syarat

Data hasil pengujian daya lekat pada Tabel 11, mengindikasikan bahwa formula kontrol (F0) memiliki nilai rata-rata tertinggi sebesar 10,64 detik ± 0,483, diikuti oleh F2 (09.74 detik ± 0,407), F1 (09.07 detik ± 0,429), dan F0 (08.29 detik ± 0,141). Hasil pengujian ini mengonfirmasi bahwa seluruh sediaan telah memenuhi persyaratan parameter daya lekat untuk sediaan topikal yang ideal, yaitu tidak kurang dari 1 detik.

6. Uji pH

Tabel 12. Hasil Uji pH

Formula	Rata-rata nilai pH ± SD	Ket.
F0 (kontrol negatif)	5,96 ± 0,076	MS
F1 (2,5%)	5,63 ± 0,032	MS
F2 (5%)	5,41 ± 0,036	MS
F3 (10%)	5,1 ± 0,140	MS

Keterangan :

MS : Memenuhi syarat

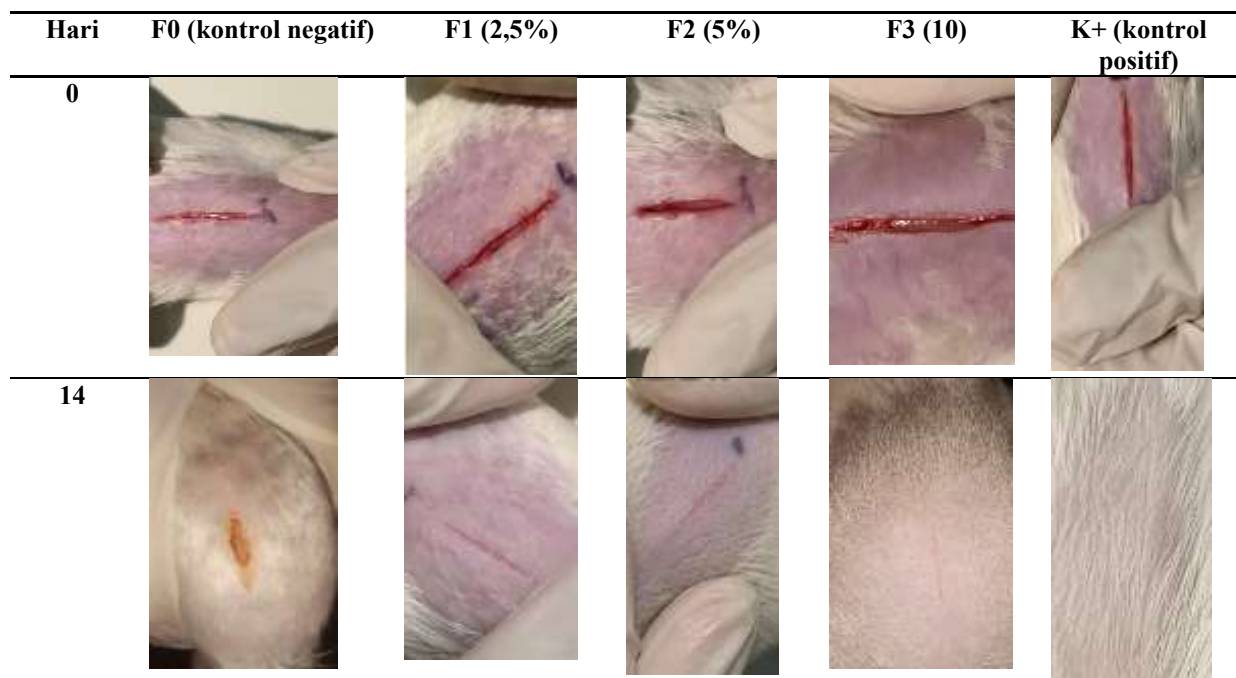
Berdasarkan Tabel 12, hasil uji pH mengonfirmasi bahwa seluruh sediaan salep ekstrak daun pulai (*Alstonia scholaris* L.) memiliki karakteristik kimia yang stabil dan sesuai dengan standar farmasetik. Nilai rata-rata pH untuk F0, F1, F2, dan F3 secara berturut-turut adalah 5,96 ± 0,076; 5,63 ± 0,032; 5,41 ± 0,036 dan 5,1 ± 0,140 yang semuanya berada dalam rentang spesifikasi aman 4,5–6,5.



Hasil Uji Efektivitas Sediaan Salep Terhadap Luka Sayat Pada Mencit
Tabel 13. Rata-rata Persentase Kesembuhan Luka Sayat Mencit pada Hari ke-14

Sampel	Rata-rata persentase kesembuhan luka sayat (%) \pm SD
F0 (kontrol negatrif)	66% \pm 5,862
F1 (2,5%)	76% \pm 2,927
F2 (5%)	83% \pm 1,911
F3 (10%)	96% \pm 6,670

K+ (kontrol positif povidon iodin 10%)	98% \pm 6,554
----------------------------------------	-----------------



Gambar 4. Pengamatan Luka Layat Pada Hari ke-0 dan Hari ke-14

Hasil pengamatan pada Tabel 13, menunjukkan seluruh kelompok perlakuan menunjukkan adanya peningkatan penyembuhan luka dibandingkan kontrol negatif (F0) yang memiliki rata-rata persentase terendah dengan rentang 66% \pm 5,862. Kelompok F1 mengalami peningkatan menjadi 76% \pm 2,927, diikuti F2 dengan 83% \pm 1,911. Kelompok F3 menunjukkan hasil tertinggi pada perlakuan, yaitu 96% \pm 6,670 yang mendekati bahkan setara dengan kontrol positif (K+) sebesar 98% \pm 6,554.

PEMBAHASAN

Pengolahan Simplisia dan Uji Kadar Air

Hasil pengolahan dari 2.000 gram daun pulai segar menghasilkan 835 gram simplisia kering dengan susut pengeringan 58,25% yang menunjukkan bahwa sebagian besar kandungan air dalam jaringan daun pulai telah berhasil diuapkan selama proses pengolahan. Hasil ini diperkuat oleh uji kadar air menggunakan *moisture balance* yang menunjukkan nilai rata-rata 2,17 % \pm 0,0004. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kadar air simplisia daun pulai telah memenuhi standar



mutu yang ditetapkan, yaitu $\leq 10\%$. Rendahnya kadar air ini penting untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme serta menjamin stabilitas penyimpanan bahan dalam jangka waktu yang lebih lama (Atika & Isnaini, 2019; Maslahah, 2024).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan (Suryadi *et al.*, 2024), metode pengeringan sinar matahari langsung terhadap daun pulai menghasilkan kadar air yang lebih tinggi, yaitu sebesar 9,17 %. Perbedaan ini membuktikan bahwa penggunaan oven lebih efektif dalam menurunkan kadar air melalui proses penguapan yang stabil. Suhu optimal dari oven mampu memicu pelepasan massa cairan dari permukaan bahan secara lebih cepat dan konsisten dibandingkan panas matahari sehingga menghasilkan simplisia dengan tingkat kekeringan yang lebih baik (Atika & Isnaini, 2019).

Hasil Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses pemisahan senyawa aktif dari matriks simplisia menggunakan pelarut yang sesuai (Tulnisa *et al.*, 2025). Berdasarkan hasil pada Tabel 4, ekstraksi 500 gram serbuk simplisia daun pulai (*Alstonia scholaris* L.) dengan metode maserasi menggunakan etanol 70% menghasilkan 76 gram ekstrak kental dengan persentase rendemen sebesar 15,2%, yang memenuhi kriteria Farmakope Herbal Indonesia yang menetapkan ambang batas rendemen ekstrak kental tidak kurang dari 10% (Setiyanto *et al.*, 2024). Nilai rendemen ini juga lebih tinggi dibandingkan penelitian (Thomas *et al.*, 2025) yang menunjukkan nilai rendemen ekstrak daun pulai sebesar 13,37%, dengan pelarut etanol 70%, dengan memenuhi persyaratan nilai rendemen ekstrak.

Tingginya rendemen dipengaruhi oleh penggunaan pelarut etanol 70% yang bersifat semi polar sehingga efektif melarutkan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid dan saponin, serta didukung oleh waktu maserasi 3×24 jam dan remaserasi 2x24 jam yang memungkinkan difusi

senyawa aktif berlangsung optimal tanpa merusak komponen yang sensitif terhadap panas. Hal ini sejalan dengan penelitian (Suryadi *et al.*, 2024) dan (Tulnisa *et al.*, 2025) yang menyatakan bahwa kombinasi jenis pelarut, metode, dan waktu ekstraksi sangat menentukan jumlah senyawa aktif yang berhasil ditarik, sehingga berpengaruh langsung terhadap nilai rendemen yang dihasilkan.

Ekstrak kental daun pulai (*Alstonia scholaris* L.) yang diperoleh memiliki karakteristik fisik berupa konsistensi kental, berwarna coklat tua, serta aroma khas simplisia. Hasil uji bebas etanol dengan metode esterifikasi terbukti tidak memicu munculnya aroma khas ester. Hasil tersebut menandakan proses pemekatan telah berlangsung optimal dan menghasilkan ekstrak yang murni (Setiyanto *et al.*, 2024). Menurut (Adriana *et al.*, 2024), langkah pemastian kemurnian ini sangat krusial sebelum dilakukan pengujian aktivitas biologis yang bertujuan untuk menjamin bahwa efek farmakologis yang teramati murni berasal dari senyawa aktif sampel, sekaligus menghindari terjadinya hasil positif palsu yang dipicu oleh keberadaan residu etanol.

Skrining Fitokimia

Identifikasi kandungan senyawa kimia dalam ekstrak kental daun pulai (*Alstonia scholaris* L.) pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode kualitatif. Hal ini bertujuan untuk memahami potensi farmakologis atau bioaktivitas dari tanaman pulai. Hasil identifikasi yang tertera pada Tabel 6, ekstrak kental daun pulai terbukti mengandung empat golongan senyawa metabolit sekunder yaitu, senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Syarifuddin *et al.*, 2021) bahwa ekstrak daun pulai terbukti mengandung senyawa metabolit sekunder berupa senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin.

Ekstrak kental daun pulai menunjukkan



hasil positif untuk golongan senyawa alkaloid. Pengujian dengan reagen Mayer menghasilkan endapan putih, hasil ini terjadi akibat reaksi dari ikatan koordinasi atom N pada alkaloid dengan Hg dari pereaksi meyer, sehingga terbentuk senyawa kompleks merkuri nonpolar berupa endapan berwarna putih. Pengujian dengan reagen Dragendorf menghasilkan endapan coklat yang terbentuk dari reaksi ikatan kovalen koordinasi atom N pada alkaloid dengan ion logam pada reagen Dragendorf yaitu K^+ (Ulfah *et al.*, 2024). Kedua reaksi ini mengindikasikan keberadaan alkaloid (Dewi *et al.*, 2025). Hasil ini konsisten dengan temuan (Syarifuddin *et al.*, 2021) yang menyatakan bahwa ekstrak daun tanaman pulai positif mengandung senyawa alkaloid berdasarkan pengujian dengan pereaksi Mayer dan Dragendorf. Alkaloid merupakan senyawa organik yang dikenal memiliki efek fisiologis yang beragam, termasuk membantu proses penyembuhan luka, terutama luka sayat, karena alkaloid memiliki sifat antibakteri dan antiinflamasi, serta memicu vasokonstriksi awal pada luka untuk mengurangi pendarahan selama hemostasis, mendukung fase inflamasi dan proliferasi (Carolina *et al.*, 2020).

Pengujian flavonoid dilakukan melalui penambahan serbuk magnesium dan asam klorida (HCl) yang berfungsi untuk mereduksi inti benzopiron yang terdapat pada struktur flavonoid sehingga membentuk senyawa garam flavilium. Reaksi tersebut ditandai dengan perubahan warna menjadi merah sebagai indikator keberadaan flavonoid. Penambahan asam klorida (HCl) berperan untuk memicu reaksi oksidasi reduksi logam Mg dengan senyawa flavonoid (Ferdinan & Natasa, 2024). Berdasarkan data pada Tabel 6, ekstrak kental daun pulai terbukti mengandung flavonoid yang ditandai dengan terbentuknya warna merah pada larutan uji setelah penambahan pereaksi tersebut, hasil ini sejalan dengan temuan (Syarifuddin *et al.*, 2021). Senyawa ini memiliki peran penting dalam mempercepat penyembuhan luka dengan

cara mencegah infeksi bakteri pada fase hemostasis, mengurangi peradangan, serta memberikan efek astringen yang memacu penyusutan luka menuju tahap remodeling (Carolina *et al.*, 2020).

Identifikasi senyawa tanin pada ekstrak daun pulai dilakukan dengan menambahkan larutan $FeCl_3$ 1%, yang dikenal luas untuk mengidentifikasi senyawa fenol termasuk tanin. Berdasarkan hasil pada Tabel 6, daun pulai terbukti mengandung senyawa tanin yang ditandai dengan terbentuknya warna hijau kehitaman, hasil ini konsisten dengan temuan (Syarifuddin *et al.*, 2021). Perubahan ini dikarenakan adanya reaksi terbentuknya senyawa kompleks dari ion Fe^{+3} dengan tanin. Ion Fe^{+3} dalam reaksi ini berperan sebagai atom pusat, sedangkan senyawa tanin yang memiliki atom oksigen dengan pasangan elektron bebas berperan sebagai ligan yang berikatan melalui ikatan koordinasi dengan atom pusat. Senyawa ini memiliki peran yang sangat signifikan dalam mendukung proses regenerasi jaringan pada luka melalui efek astringen yang mampu mempercepat fase penutupan luka dengan cara menekan perdarahan minor dan meningkatkan densitas jaringan kulit yang terluka (Carolina *et al.*, 2020).

Identifikasi keberadaan saponin dilakukan dengan mengocok sampel yang sudah ditambahkan aquadest dengan kuat dan mengamati apakah terbentuk busa yang stabil. Busa tersebut mengidentifikasi adanya glikosida yang mampu menghasilkan buih ketika dilarutkan dalam air yang terhidrolisis hingga terbentuk glukosa dan senyawa lainnya. Asam klorida (HCl) ditambahkan dengan tujuan untuk meningkatkan kepolaran senyawa saponin (Ulfah *et al.*, 2024). Hasil pengujian yang dilakukan, ekstrak daun pulai menghasilkan busa setinggi kurang lebih 1,5 cm yang tetap stabil untuk jangka waktu yang cukup lama, sehingga terbukti mengandung saponin, hasil ini sejalan dengan penelitian (Syarifuddin *et al.*, 2021). Saponin dalam proses penyembuhan luka memiliki mekanisme kerja yang efektif dalam menstimulasi



pembentukan kolagen serta mengontrol pertumbuhan jaringan parut agar tidak terjadi pembentukan keloid yang abnormal (Carolina *et al.*, 2020).

Uji Mutu Fisik Sediaan Salep

Evaluasi mutu fisik sediaan salep ekstrak daun pulai (*Alstonia scholaris* L.) menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki karakteristik yang memenuhi syarat dan stabil. Uji organoleptis menunjukkan bahwa semua sediaan berbentuk semi padat dengan konsistensi yang sesuai untuk sediaan topikal, dimana peningkatan konsentrasi ekstrak menyebabkan perubahan warna menjadi lebih coklat pekat serta munculnya aroma khas simplisia. Hasil tersebut menunjukkan adanya hubungan antara konsentrasi ekstrak dengan karakteristik fisik sediaan, terutama akibat kandungan senyawa fitokimia seperti flavonoid dan tanin (Sari *et al.*, 2026; Wiwik *et al.*, 2024).

Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa seluruh formula homogen tanpa adanya gumpalan, sehingga memenuhi persyaratan serta menjamin distribusi zat aktif yang merata dalam basis salep (Kawarnidi *et al.*, 2022; Wiwik *et al.*, 2024). Hasil uji viskositas menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak berbanding lurus dengan peningkatan kekentalan sediaan, dimana F3 memiliki viskositas tertinggi sebesar $16913 \text{ cP} \pm 0,659$ dan F0 terendah sebesar $11406 \text{ cP} \pm 1,460$, namun seluruhnya masih berada dalam rentang standar sediaan topikal ($\pm 2.000\text{--}50.000 \text{ cP}$). Peningkatan viskositas ini berdampak terhadap sifat fisik lain, yaitu menurunkan daya sebar dan meningkatkan daya lekat (Dianti *et al.*, 2022; Wardani *et al.*, 2024).

Hasil tersebut terlihat dari hasil uji daya sebar yang menunjukkan penurunan nilai seiring meningkatnya konsentrasi ekstrak, meskipun seluruh formula masih memenuhi syarat (5–7 cm) (Arinata *et al.*, 2025; Kawarnidi *et al.*, 2022). Sebaliknya, daya lekat meningkat dari F0 hingga F3, namun masih memenuhi persyaratan daya lekat

sediaan topikal (≥ 1 detik) sehingga menunjukkan bahwa sediaan dengan viskositas lebih tinggi memiliki kemampuan adhesi yang lebih baik sehingga dapat memperpanjang waktu kontak dengan kulit (Alfilaili *et al.*, 2021; Enjelina *et al.*, 2024).

Uji pH menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki nilai pH dalam rentang 5,10–5,96, yang masih sesuai dengan pH fisiologis kulit (4,5–6,5), sehingga aman digunakan dan tidak berpotensi menimbulkan iritasi. Penurunan nilai pH seiring peningkatan konsentrasi ekstrak disebabkan oleh adanya senyawa fitokimia yang bersifat asam lemah, seperti flavonoid dan tannin (Kawarnidi *et al.*, 2022; Sari *et al.*, 2026). Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa salep ekstrak daun pulai yang diformulasikan telah memenuhi persyaratan mutu fisik dan layak digunakan sebagai sediaan topikal.

Hasil Uji Efektivitas Sediaan Salep Terhadap Luka Sayat Pada Mencit

Proses pembuatan luka sayat pada mencit menggunakan acetopromazin sebagai anestesi lokal yang diberikan secara intraperitoneal. Acetopromazin akan terdistribusi keseluruhan tubuh mencit dan memblok postinapsis dopamin dengan tujuan menghambat aktivitas otak, sehingga menghilangkan sensasi pada mencit tanpa kehilangan kesadaran (Apritya & Ardiani, 2015). Dari penelitian luka sayat yang dilakukan pada mencit putih, menunjukkan bahwa seluruh kelompok perlakuan mengalami proses penyembuhan luka, yang dapat diamati dari penurunan panjang luka hingga hari ke-14.

Pengamatan dilakukan pada hari ke 14 karena berdasarkan (Laut *et al.*, 2019), terdapat fase-fase kesembuhan luka mulai dari fase inflamasi yang berlangsung pada hari ke-0 hingga ke-3 dengan kondisi luka masih terbuka dan berwarna kemerahan yang disertai dengan pembengkakan di sekitar area luka, dilanjutkan fase proliferasi pada hari ke-3 hingga ke-7 yang ditandai dengan



meningkatnya jumlah fibroblas sehingga ukuran luka semakin mengecil serta terbentuk keropeng atau scab sebagai indikasi luka sudah mengering hingga scab terlepas, masuk pada fase maturasi yang terjadi sampai hari ke 14, kondisi luka sudah menutup sempurna dengan terbentuknya jaringan baru yang lebih kuat dan stabil.

Berdasarkan data pada Tabel 13, terlihat bahwa terdapat perbedaan tingkat kecepatan penyembuhan luka antar kelompok perlakuan. Pada kelompok kontrol negatif (F0), mengalami proses penyembuhan paling lambat dengan rata-rata persentase kesembuhan luka sebesar $66\% \pm 5,862$. Kondisi ini menunjukkan bahwa tanpa pemberian zat aktif, penyembuhan luka hanya bergantung pada mekanisme fisiologis alami tubuh, sehingga berlangsung lebih lambat dan kurang optimal.

Pemberian salep ekstrak daun pulai (*Alstonia scholaris* L.) pada kelompok perlakuan menunjukkan hasil sebaliknya yaitu mampu meningkatkan kecepatan penyembuhan luka secara bertahap sesuai dengan peningkatan konsentrasi. Kelompok F1 menunjukkan peningkatan kecepatan penyembuhan dibandingkan kontrol negatif dengan persentase kesembuhan $76\% \pm 2,927$, diikuti F2 dengan persentase kesembuhan $83\% \pm 1,911$. Hasil paling optimal ditunjukkan oleh kelompok F3, yang menunjukkan hasil persentase tertinggi pada kelompok perlakuan yaitu $96\% \pm 6,670$ yang mendekati kontrol positif (K+) yang memiliki rata-rata persentase kesembuhan sebesar $98\% \pm 6,554$, bahkan beberapa hewan uji telah mencapai penutupan luka sempurna sebelum hari ke-14.

Hasil tersebut menunjukkan adanya hubungan dosis-respon, di mana peningkatan konsentrasi ekstrak berkontribusi terhadap peningkatan efektivitas penyembuhan luka. Hasil ini juga sejalan dengan (Simorangkir *et al*, 2025) yang menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak tanaman dalam sediaan topikal dapat meningkatkan aktivitas penyembuhan luka melalui peningkatan bioavailabilitas zat

aktif. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Sathiyarayanan, & Ashok, 2007) bahwa ekstrak daun pulai dengan konsentrasi 5 % efektif dalam penyembuhan luka sayat.

Proses penyembuhan luka melalui beberapa fase, yaitu inflamasi, proliferasi, dan maturasi. Fase inflamasi pada kelompok kontrol negatif (F0) berlangsung hingga sekitar hari ke-5 yang ditandai dengan masih adanya kemerahan dan pembengkakan, sedangkan pada kelompok perlakuan ekstrak daun pulai (F1, F2, F3) serta kontrol positif (K+) fase inflamasi berlangsung lebih singkat, yaitu sekitar hari ke-3 hingga ke-4, ditunjukkan dengan berkurangnya tanda peradangan dan penurunan panjang luka yang lebih cepat

Fase inflamasi terjadi sejak luka terbentuk dan melibatkan proses hemostasis, aktivasi trombosit, serta infiltrasi sel inflamasi yang menimbulkan gejala kemerahan, nyeri, dan pembekakan. Percepatan fase inflamasi pada kelompok perlakuan dipengaruhi oleh kandungan senyawa aktif. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Ningtyas & Reza, 2025), yang melaporkan bahwa pemberian bahan aktif topikal dapat mempercepat fase inflamasi dari hari ke-5 menjadi sekitar hari ke-4, sehingga mempercepat transisi ke fase proliferasi.

Fase proliferasi pada masing-masing kelompok menunjukkan perbedaan waktu awal terjadinya pembentukan jaringan baru. Berdasarkan pengamatan makroskopis, kelompok kontrol negatif (F0) memasuki fase proliferasi lebih lambat, yaitu sekitar hari ke-5 hingga ke-6, yang ditandai dengan mulai terbentuknya jaringan granulasi dan berkurangnya kemerahan di sekitar luka. Sebaliknya, pada kelompok perlakuan ekstrak daun pulai (F1, F2, F3) serta kontrol positif (K+), fase proliferasi terjadi lebih cepat, yaitu sekitar hari ke-4 hingga ke-5, ditunjukkan dengan penurunan panjang luka yang lebih signifikan serta kondisi luka yang tampak lebih kering dan mulai terbentuk jaringan baru.

Fase proliferasi ditandai dengan



pembentukan jaringan granulasi, proliferasi fibroblas, sintesis kolagen, re-epitelisasi, serta angiogenesis untuk memperbaiki jaringan yang rusak. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Ningtyas & Reza, 2025), yang menyatakan bahwa kelompok perlakuan mengalami fase proliferasi lebih cepat (mulai hari ke-5) dibandingkan kontrol negatif, ditandai dengan terbentuknya granulasi dan hilangnya tanda inflamasi, sehingga mempercepat proses penyembuhan luka secara keseluruhan.

Fase maturasi atau remodeling ditunjukkan dengan semakin mengecilnya ukuran luka hingga mendekati penutupan sempurna, serta terbentuknya jaringan baru yang lebih kuat dan stabil. Kelompok kontrol negatif (F0) menunjukkan proses maturasi yang lebih lambat, terlihat dari sisa panjang luka yang masih cukup besar hingga hari ke-14 dibandingkan kelompok perlakuan.

Kelompok ekstrak daun pulai terutama F3 (10%) serta kontrol positif (K+) menunjukkan proses maturasi yang lebih cepat, ditandai dengan hampir sempurnanya penutupan luka bahkan sebelum hari ke-14, yang menunjukkan kualitas penyembuhan yang lebih baik. Fase maturasi ditandai dengan reorganisasi serat kolagen, peningkatan kekuatan tarik jaringan, serta berkurangnya vaskularisasi sehingga jaringan parut menjadi lebih matang dan stabil. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Amelia & Hamidah, 2025), yang menyatakan bahwa setelah fase proliferasi, luka akan memasuki fase remodeling yang ditandai dengan pembentukan jaringan yang lebih kuat

Perbedaan kecepatan penyembuhan luka antar kelompok perlakuan pada proses penyembuhan luka disebabkan adanya senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak daun pulai, seperti senyawa seperti flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid. Hasil penelitian ini sejalan dengan (Risman *et al.*, 2022), melaporkan bahwa ekstrak daun pulai mengandung senyawa flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid yang memiliki

efektifitas dalam proses penyembuhan luka sayat. Flavonoid yang terkandung dalam daun pulai berperan sebagai antiinflamasi dan antioksidan yang mampu mengurangi peradangan serta melindungi jaringan dari kerusakan akibat radikal bebas. Flavonoid juga memiliki aktivitas antimikroba yang dapat mencegah infeksi pada luka sehingga mempercepat proses penyembuhan (Hertian *et al.*, 2021).

Senyawa tanin berfungsi sebagai adstringen yang dapat mengerutkan jaringan dan membantu menghentikan eksudat serta pendarahan ringan. Senyawa ini juga memiliki aktivitas antibakteri yang mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada area luka (Hati *et al.*, 2024). Saponin juga diketahui memiliki aktivitas antiseptik dan mampu merangsang pembentukan sel epitel baru (*re-epitelisasi*), sehingga mempercepat penutupan luka. Saponin juga berperan dalam meningkatkan produksi kolagen yang penting dalam pembentukan jaringan baru. Alkaloid turut berperan dalam mempercepat proliferasi sel dan pembentukan jaringan granulasi, serta merangsang aktivitas fibroblas dalam sintesis kolagen. Kombinasi dari seluruh senyawa tersebut bekerja secara sinergis dalam mempercepat proses penyembuhan luka (Hertian *et al.*, 2021).

Penggunaan basis salep berupa vaselin album dan cera alba juga berperan dalam meningkatkan efektivitas sediaan. Basis ini mampu membentuk lapisan oklusif yang menjaga kelembapan luka serta memperpanjang waktu kontak antara zat aktif dengan jaringan kulit, sehingga mendukung proses penyembuhan luka secara optimal (Qomariyah & Ratnasari, 2023).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa salep ekstrak daun pulai (*Alstonia scholaris* L.) efektif dalam mempercepat penyembuhan luka sayat pada mencit, terutama pada konsentrasi 10% (F3), yang dibuktikan dengan penurunan panjang luka yang lebih cepat antar kelompok perlakuan dengan mencapai penyembuhan sempurna



yang ditunjukkan dengan panjang luka 0 cm, pada hari ke-8 pasca-perlakuan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa salep ekstrak daun pulai berpotensi sebagai alternatif terapi topikal berbasis bahan alam yang aman dan efektif.

Pengujian efektivitas kesembuhan luka sayat pada mencit dianalisis secara statistik menggunakan perangkat lunak SPSS untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi formulasi terhadap persentase penyembuhan luka. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa kelompok F0, F1, F2 dan F3 memiliki nilai signifikansi $> 0,05$, sedangkan kelompok K+ memiliki nilai signifikansi $< 0,05$ (0,033) sehingga dapat disimpulkan data tidak sepenuhnya berdistribusi normal. Uji homogenitas menunjukkan data tidak homogen dengan nilai signifikansi sebesar 0,003 ($p < 0,05$), sehingga analisis dilanjutkan menggunakan uji non-parametrik melalui uji *Kruskal-Wallis* yang menunjukkan nilai signifikansi 0,001 ($< 0,05$). Hasil tersebut menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan terhadap persentase kesembuhan luka sayat.

Uji lanjut menggunakan *Pairwise Comparisons* dilakukan untuk mengetahui perbedaan secara spesifik antar kelompok. Hasil uji menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok F0 (kontrol negatif) dengan F3 (10%) dan kontrol positif (povidon iodin 10%) yang ditunjukkan oleh nilai *Adjusted Significance* masing-masing sebesar 0,002 dan 0,001 ($p < 0,05$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa formula F3 (10%) dan kontrol positif (povidon iodin 10%) memiliki efektivitas yang berbeda secara nyata dibandingkan kelompok F0 (kontrol negatif). Perbandingan antar kelompok lainnya menunjukkan nilai *Adjusted Significance* $> 0,05$ sehingga tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

Hasil dari tidak adanya perbedaan yang signifikan antara F3 (10%) dan kontrol positif (povidon iodin 10%) menunjukkan bahwa efektivitas formula F3 (10%) mendekati kontrol positif (povidon iodin

10%) dalam memberikan efek penyembuhan luka, sehingga dapat disimpulkan bahwa rumus F3 merupakan rumus yang paling efektif dibandingkan formula lainnya dalam penelitian ini. Hasil penelitian ini memperkuat bukti bahwa peningkatan konsentrasi formulasi hingga batas tertentu mampu meningkatkan efektivitas penyembuhan luka dan bahkan menyamai terapi standar.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa ekstrak etanol daun pulai (*Alstonia scholaris* L.) mengandung senyawa metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin yang berperan dalam proses penyembuhan luka serta dapat diformulasikan menjadi sediaan salep yang memenuhi persyaratan standar mutu fisik. Salep ekstrak daun pulai efektif dalam mempercepat penyembuhan luka sayat dengan variasi konsentrasi F3 (10%) sebagai konsentrasi optimal dibandingkan F1 (2,5%) dan F2 (5%), dengan penurunan panjang luka yang lebih cepat serta persentase kesembuhan yang mendekati kontrol positif.

DAFTAR PUSTAKA

- Acnes, V., Mabela, P., Santoso, J., & Ardy, H. (2024). Pengaruh formulasi sediaan gel ekstrak daun pegagan (*Centella asiatica* Linn.) terhadap penyembuhan luka sayat pada mencit (*Mus musculus*). *Akfarindo*, 9(2), 116–122. <https://doi.org/10.37089/jofar.vi0.334>
- Adriana, U. H., Nofita, & Marcellia, S. (2024). Uji aktivitas kombinasi ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.) dan pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) sebagai antibakteri pada *Salmonella typhi*. *Jurnal Malahayati*, 11(1), 185–196. <https://doi.org/10.33024/jikk.v11i1.13034>
- Aihena, N. (2023). Formulasi dan evaluasi sediaan salep luka bakar basis hidrokarbon ekstrak etanol daun katang-



- katang (*Ipomoea pes-caprae* L.). *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 1(4). <https://doi.org/10.61132/corona.v1i4.116>
- Alfilaili, B. S., Hajrin, W., & Juliantoni, Y. (2021). Optimasi konsentrasi vaselin album dan adeps lanae pada formulasi salep ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* L.). *Acta Pharmaceutica Indonesia*, 9(2), 119–127. <https://doi.org/10.20884/1.api.2021.9.2.4084>
- Alhaji, M., & Goyal, A. (2022). Wound healing phases. In *StatPearls*.
- Amelia, F., & Hamidah, A. (2025). Penyembuhan luka sayat mencit dengan daun tapak dara sebagai media pembelajaran fisiologi. *Prosiding Seminar Nasional IPA XV*, 369–380.
- Anjarwati, N., Yuliasri, W. O., & Tasman. (2024). Uji efektivitas fraksi daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) terhadap penyembuhan luka sayat pada kelinci. *Jurnal Pharmacia Mandala Waluya*, 3(4), 214–224. <https://doi.org/10.54883/jpmw.v3i4.44>
- Arinata, I. K. T., Sudira, I. W., Samsuri, S., Merdana, I. M., & Dharmayudha, A. A. G. O. (2025). Evaluasi salep simplisia daun kembang sepatu terhadap pertumbuhan rambut. *Majalah Farmasetika*, 10(2), 122–132. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v10i2.59421>
- Atika, V., & Isnaini. (2019). Pengaruh pengeringan konvensional terhadap karakteristik fisik indigo bubuk.
- Bulu, J. R., Agustini, T., Yuliana, A., & Aqiyah, Y. (2026). Penatalaksanaan perawatan luka pada pasien vulnus laseratum. *Jurnal Kesehatan*, 3(10), 512–521.
- Carolina, T., Nugraha, D. F., & Fetriyah, U. H. (2020). Uji aktivitas ekstrak daun sangkareho terhadap penyembuhan luka sayat. *Jurnal Surya Medika*, 7(2), 262–269. <https://doi.org/10.33084/jsm.v7i2.2698>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (6th ed.). Sage.
- De, S., Das, R., Adhikari, M., Ghosh, P., Mohanty, J. P., & Sharma, C. (2024). An updated review on *Alstonia scholaris*. *Journal of Medicinal Plants Studies*, 12(2), 43–51. <https://doi.org/10.22271/plants.2024.v12.i2a.1652>
- Dewi, A. P., Shufyani, F., & Putriani, K. (2025). Skrining fitokimia dan aktivitas antibakteri ekstrak daun matoa. *Jurnal Eksakta*, 4(2), 175–184.
- Dewi, L., Slamet, T., & Zianida, N. Z. (2024). Aktivitas antioksidan ekstrak daun kentang hitam metode DPPH. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 12(1), 1–7.
- Enjelina, S. M., et al. (2024). Formulasi dan uji fisik salep kombinasi ekstrak putri malu. *Jurnal Buana Farma*, 4(3), 287–293.
- Farberg, A. S., et al. (2024). Over-the-counter healing ointment benefits. *Journal of Drugs in Dermatology*, 23(5), 360–365.
- Hertian, R., Muhaimin, & Sani, F. (2021). Uji efektivitas ekstrak daun ekor naga terhadap luka sayat mencit. *Indonesian Journal of Pharma Science*, 1(1), 11–20.
- Hoque, M. B., et al. (2025). Review on tannin extraction methods. *Discover Food*, 5, 401.
- Kawarnidi, T., Septiarini, A. D., & Wardani, T. S. (2022). Formulasi dan evaluasi salep ekstrak daun ketepeng cina. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 2(1), 1–11.
- Kurniasih, K. S. I., et al. (2025). Optimasi ekstraksi menggunakan response surface methodology. *Majalah Farmaseutik*, 21(2), 204–212.
- Lidyawati, L., Hidayati, N., & Ceriana, R. (2021). Formulasi salep ekstrak daun katuk. *Journal of Pharmaceutical and Health Research*, 2(3), 76–81.



- Man, Y., & Liu, C. (2022). Review of ointment formulations. *Scientific Journal of Technology*, 4(5), 72–76.
- Maslahah, N. (2024). Standar simplisia tanaman obat.
- Natasya, A., *et al.* (2025). Pengaruh suhu terhadap ekstraksi tanin. *Syntax Literate*, 10(11), 9380–9394.
- Qomariyah, Z., & Ratnasari, D. (2023). Formulasi salep zink oksida berbasis cera alba. *Jurnal Farmasi Galenika*, 10(1), 56.
- Risman, *et al.* (2022). Aktivitas antibakteri ekstrak daun pulai.
- Riyanto, & Haryanto, Y. (2023). Analisis statistik penelitian.
- Rumalolas, M., *et al.* (2024). Antibacterial activity of pulai leaves. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(1), 85–91.
- Shpichka, A., *et al.* (2019). Skin tissue regeneration for wound healing.
- Sugiyono. (2021). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sudaryono. (2022). *Metodologi penelitian*.
- Thomas, N. A., *et al.* (2025). Uji aktivitas ekstrak daun pulai. *Journal of Pharmacology and Natural Products*, 2(2), 1–8.
- Wiwik, W. T., Irwandi, I., & Hardia, L. (2024). Formulasi salep ekstrak mangrove. *Jurnal Etnofarmasi*, 2(1), 1–7.
- Yusuf, M. M. R. A.-G., *et al.* (2022). *Manajemen hewan percobaan*.