Vol. 7, No. 3, Desember 2025, pp 528-542
https://doi.org/10.36590/jika.v7i3.1246
http://salnesia.id/index.php/jika
jika@salnesia.id, p-ISSN: 2337-9847, e-ISSN: 2686-2883
Penerbit: Sarana Ilmu Indonesia (salnesia)

ARTIKEL PENELITIAN

Pemanfaatan Tumbuhan Wilalondahi (*Archidendron lucyi)* sebagai Alternatif Antihemoragik dan Penyembuhan

Utilization of Wilalondahi (Archidendron lucyi) as an Antihemorrhagic and Wound Healing Alternative Based on Ethnomedicine

Rezky Dwi Fitriani[1], Jannatun Naiym[2], Suhardin[1], Nur Fitriana Muhammad Ali[1*], Leski Ramadan[1], Restu Nur Hasanah Haris[1], irwan[1]

[1]Program Studi Farmasi, Institut Teknologi dan Kesehatan Avicenna, Kendari, Indonesia
[2]Program Studi Keperawatan, Institut Teknologi dan Kesehatan Avicenna, Kendari, Indonesia

Abstract

Hemorrhage is a leading cause of rapid death, particularly postpartum hemorrhage. One of the triggers is perineal wounds which, if not properly treated, can lead to complications such as bacterial infections. The people of Lalonggasumeeto, Southeast Sulawesi, empirically use Wilalondahi (Archidendron lucyi) bark to treat wounds. However, scientific evidence regarding its anti-inflammatory and wound-healing activities remains unavailable. This study evaluates the in vivo effect of Wilalondahi bark extract gel on the wound healing process in mice (Mus musculus). Methods included phytochemical screening, total flavonoid measurement, and observation of incision wounds. Parameters measured were healing duration, erythema, edema, and crusting. Results showed that the 96% ethanol extract of Wilalondahi bark contains a total flavonoid content of 65,67 mg QE/g. The extract demonstrated significant wound healing and anti-inflammatory activity ($p < 0,05$). The 15% concentration (P3) showed the most effective results, with wounds completely healed and crusts detached by day 9. Furthermore, the extract treatment was proven to effectively reduce inflammatory symptoms such as erythema and edema, showing comparable effectiveness to the positive control.

Keywords: *antihemorrhagic, anti-inflammatory, ethnomedicine*

Article history:

Submitted 23 September 2024
Accepted 15 Desember 2025
Published 31 Desember 2025

PUBLISHED BY:
Sarana Ilmu Indonesia (salnesia)
Address:
Jl. Dr. Ratulangi No. 75A, Baju Bodoa, Maros Baru, Kab. Maros, Provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia

Email:
info@salnesia.id, jika@salnesia.id
Phone:
+62 85255155883

Abstrak

Perdarahan merupakan penyebab utama kematian yang cepat, terutama perdarahan pascapersalinan. Salah satu pemicunya adalah luka perineum yang jika tidak ditangani dengan benar dapat menimbulkan komplikasi seperti infeksi bakteri. Masyarakat Lalonggasumeeto, Sulawesi Tenggara, secara empiris menggunakan kulit batang Wilalondahi (*Archidendron lucyi*) untuk mengobati luka. Namun, bukti ilmiah mengenai aktivitas antiinflamasi dan penyembuhan luka dari tanaman ini belum tersedia. Penelitian ini mengevaluasi efek *in vivo* gel ekstrak kulit batang Wilalondahi terhadap proses penyembuhan luka pada mencit (*Mus musculus*). Metode penelitian meliputi skrining fitokimia, pengukuran total flavonoid, dan pengamatan luka sayat. Parameter yang diukur adalah durasi penyembuhan, eritema, edema, dan krusta. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol 96% kulit batang Wilalondahi mengandung total flavonoid sebesar 65,67 mg QE/g. Ekstrak tersebut menunjukkan aktivitas penyembuhan luka dan antiinflamasi yang signifikan (*p-value* < 0,05). Konsentrasi 15% (P3) menunjukkan hasil yang paling efektif, dengan luka sembuh total dan keropeng terlepas pada hari ke-9. Selain itu, perlakuan ekstrak terbukti efektif mengurangi gejala inflamasi seperti eritema dan edema, dengan efektivitas yang sebanding dengan kontrol positif.

Kata Kunci: antihemoragik, antiinflamasi, etnomedisin

*Penulis Korespondensi:
Nur Fitriana Muhammad Ali, email: nurfitrianamuhammadali@itk-avicenna.ac.id

*This is an open access article under the **CC–BY** license*

Highlight:

- Penelitian ini berhasil mengonfirmasi penggunaan empiris kulit batang Wilalondahi oleh masyarakat Lalonggasumeeto, Sulawesi Tenggara. Hasil penapisan fitokimia menunjukkan adanya kandungan senyawa aktif seperti alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin yang berperan penting dalam proses pengobatan.
- Ekstrak etanol 96% dari kulit batang Wilalondahi yang diformulasikan dalam bentuk gel terbukti memiliki aktivitas antiinflamasi dan penyembuhan luka yang signifikan (*p-value*<0,05). Parameter seperti durasi penyembuhan, penurunan eritema (kemerahan), edema (bengkak), serta pembentukan keropeng menunjukkan hasil yang positif pada subjek uji.
- Penelitian menemukan bahwa ekstrak tersebut memiliki total kandungan flavonoid sebesar 65,67 mg QE/g. Flavonoid ini diketahui berfungsi sebagai antioksidan dan antibakteri yang mempercepat fase inflamasi dan proliferasi dalam siklus penyembuhan luka.

PENDAHULUAN

Perdarahan merupakan satu diantara penyebab kematian yang dapat terjadi sangat cepat. Perdarahan terjadi ketika hilangnya sirkulasi akibat kerusakan dinding pembuluh darah karena kecelakaan, benturan, trauma, dan penyakit yang berujung syok (Ani et al., 2022). Kasus perdarahan yang paling banyak menyebabkan kematian adalah perdarahan pasca melahirkan dengan jumlah kasus yang semakin meningkat dari tahun ke tahun. Pada tahun 2023, sebanyak 359 kasus perdarahan dari 1.000.000 kelahiran (Dewi et al.,

2023), dan angka kematian ibu (AKI) sekitar 305 per 100.000 kelahiran hidup yang menempatkan negara Indonesia di posisi tertinggi di Asia Tenggara untuk kasus AKI (Kurniadi et al., 2023). Salah satu penyebab perdarahan pasca melahirkan adalah luka perineum yakni laserasi yang terjadi pada jalan lahir baik secara spontan maupun karena episiotomi pada saat melahirkan janin yang dapat menimbulkan komplikasi jika tidak dirawat dengan baik, misalnya infeksi bakteri pada bekas jahitan luka yang semakin memperpanjang masa penyembuhan luka (Ghassani et al., 2020).

Kulit batang tumbuhan Wilalondahi (*Archidendron lucyi*) secara empiris digunakan sebagai obat tradisional untuk mempercepat waktu henti perdarahan (agen hemostatik) dan penyembuhan luka oleh masyarakat Desa Lalonggasumeeto, Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara, yang diolah dalam bentuk sediaan ramuan sederhana (Devin et al., 2024). Namun, hingga saat ini belum pernah dilakukan pembuktian secara ilmiah mengenai efek farmakologinya dalam mempercepat waktu henti perdarahan dan penyembuhan luka. Oleh karena itu, perlu dilakukan studi eksperimental dengan berbagai parameter untuk menyediakan data ilmiah yang akan mendukung pengalaman empiris masyarakat Desa Lalonggasumeeto tersebut.

Berdasarkan uraian pengalaman empiris mengenai tumbuhan Wilalondahi dan khasiat yang dihasilkannya, serta mengingat belum adanya laporan atau studi farmakologi terkait, maka perlu dilakukan studi eksperimen ilmiah. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan keberadaan senyawa berkhasiat yang terkandung di dalam tumbuhan Wilalondahi sekaligus menguji aktivitas antiinflamasinya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi dasar mengenai kandungan bahan obat dari tumbuhan Wilalondahi, guna digunakan dalam riset lanjutan dalam upaya pengembangan serta kemandirian obat yang berbasis etnomedisin.

METODE

Sampel kulit batang Wilalondahi (*Archidendron lucyi*) diperoleh dari Desa Lalonggasumeeto, Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara. Tahapan preparasi dan ekstraksi sampel serta uji in vivo dilakukan di Laboratorium Terpadu Institut Teknologi dan Kesehatan Avicenna, sedangkan pengujian kadar flavonoid total dilakukan di Laboratorium Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Halu Oleo. Seluruh rangkaian penelitian dilaksanakan pada bulan Juni–Juli 2024. Sampel disortasi, dicuci, dirajang, dikeringkan, dan dihaluskan menjadi serbuk simplisia sebelum diekstraksi menggunakan metode refluks dengan etanol 96%. Ekstrak disaring dan dipekatkan menggunakan rotary vacuum evaporator pada suhu 60 °C hingga diperoleh ekstrak kental stabil, kemudian dihitung rendemennya. Ekstrak dianalisis secara fitokimia kualitatif melalui uji warna untuk alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid/steroid, dan glikosida, serta dianalisis secara kuantitatif melalui penetapan kadar flavonoid total menggunakan metode kolorimetri $AlCl_3$ dengan kuersetin sebagai standar. Pengukuran absorbansi dilakukan menggunakan spektrofotometer UV–Visible pada panjang gelombang maksimum 437 nm. Kadar flavonoid total dihitung berdasarkan hasil interpolasi nilai absorbansi sampel terhadap persamaan regresi linear kurva baku kuersetin dan dinyatakan sebagai miligram *Quercetin Equivalent* per gram ekstrak (mg QE/g), dengan mempertimbangkan volume larutan, faktor pengenceran, dan massa ekstrak yang digunakan (Adjeng et al., 2020; Ali et al., 2022; Andrifianie et al., 2025; Djarot et al., 2023; Sari et al., 2025; Susanto et al., 2022).

Ekstrak etanol kulit batang Wilalondahi diformulasikan ke dalam sediaan gel berbasis Na-CMC dengan variasi konsentrasi ekstrak 0% (basis), 5%, 10%, dan 15%.

Proses formulasi dilakukan dengan mengembangkan Na-CMC dalam akuades, diikuti penambahan ekstrak sesuai konsentrasi, gliserin, dan propilen glikol, kemudian dicukupkan dengan akuades hingga bobot akhir sediaan tercapai. Perhitungan massa ekstrak dalam setiap formula dilakukan sesuai persentase konsentrasi yang ditetapkan sehingga diperoleh sediaan gel homogen siap uji (Husni et al., 2023).

Uji aktivitas penyembuhan luka dilakukan secara in vivo menggunakan 25 ekor mencit (*Mus musculus*) jantan yang dibagi acak ke dalam lima kelompok, yaitu kontrol negatif, kontrol positif (Betadine® 10%), serta tiga kelompok perlakuan gel ekstrak konsentrasi 5%, 10%, dan 15%. Seluruh prosedur penanganan hewan coba telah memperoleh ethical clearance dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Pengurus Daerah Ikatan Ahli Kesehatan Masyarakat Indonesia (IAKMI) Provinsi Sulawesi Tenggara dengan nomor 149/KEPK-IAKMI/VI/2024. Luka sayat dibuat pada punggung mencit dan diberi perlakuan dua kali sehari selama 14 hari. Parameter penyembuhan luka diamati secara visual meliputi edema, eritema, krusta, serta durasi penyembuhan total. Data kadar flavonoid dianalisis berdasarkan linearitas kurva baku, sedangkan data aktivitas penyembuhan luka dianalisis menggunakan uji one-way ANOVA dan Post Hoc LSD dengan tingkat signifikansi *p-value* < 0,05, serta divisualisasikan menggunakan GraphPad Prism (Aini et al., 2023; Nasution dan Yenita, 2020; Sakul et al., 2023; Sammulia et al., 2020; Shetti et al., 2024; Widyaningsih et al., 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Preparasi sampel dan ekstraksi sampel

Tahap preparasi sampel dimulai dengan sortasi basah yang bertujuan untuk memisahkan kotoran serta bahan asing yang melekat guna memperoleh bahan baku terbaik (Adjeng et al., 2023). Selanjutnya, sampel melalui proses pencucian dan perajangan untuk memperluas permukaan kontak pelarut serta meminimalkan kadar air guna mencegah pertumbuhan jamur pada simplisia. Peningkatan luas permukaan kontak tersebut memfasilitasi penetrasi pelarut ke dalam jaringan tumbuhan secara lebih efektif, sehingga proses penarikan senyawa metabolit sekunder dari dalam sel menjadi lebih optimal saat ekstraksi (Cui et al., 2025).

Proses ekstraksi dilakukan menggunakan metode refluks berdasarkan efektivitasnya dalam menghasilkan kadar senyawa aktif tertinggi pada sampel kulit batang (*stem bark*) dibandingkan teknik Soxhlet dan maserasi (Parihar et al., 2025). Selain faktor metode, penggunaan etanol 96% sebagai pelarut universal berperan penting dalam menarik senyawa metabolit sekunder dengan rentang polaritas luas secara optimal (Djarot et al., 2023). Melalui kombinasi tersebut, penelitian ini menghasilkan ekstrak kental kulit batang Wilalondahi (*Archidendron lucyi*) dengan karakteristik fisik dan nilai rendemen sebagaimana disajikan secara terperinci pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil ekstraksi kulit batang Wilalondahi

Nama Sampel	Jenis Pelarut	Volume Pelarut (L)	Berat Simplisia (g)	Berat Ekstrak (g)	(%) Rendemen	Karakteristik Ekstrak
Kulit batang Wilalondahi (*Archidendron lucyi*)	Etanol 96%	2,1	750	82,17	10,95	warna coklat, bau khas tanaman

Nilai rendemen yang dihasilkan menunjukkan efektivitas proses ekstraksi serta jumlah ketersediaan komponen kimia dalam simplisia (Sari et al., 2025). Secara kualitas, persentase rendemen yang diperoleh dalam penelitian ini telah memenuhi standar parameter spesifik ekstrak. Hal ini merujuk pada ketentuan dalam Farmakope Herba Indonesia Edisi II (2017), yang mensyaratkan nilai rendemen ekstrak yang baik adalah lebih dari 10% (Kemenkes, 2017). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa metode ekstraksi dan pelarut yang digunakan mampu menyari kandungan kimia kulit batang Wilalondahi dengan konsentrasi yang memadai untuk pengujian selanjutnya.



(a) (b) (c)

Gambar 1. (a) Proses perajangan; (b) proses pengeringan; (c) ekstrak kental

Analisis fitokimia

Analisis fitokimia pada penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi keberadaan serta menentukan jumlah golongan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak kulit batang Wilalondahi. Pengujian ini mencakup skrining kualitatif dan penetapan kadar flavonoid total secara kuantitatif.

Skrining fitokimia (kualitatif)

Berdasarkan hasil skrining fitokimia, ekstrak etanol kulit batang Wilalondahi menunjukkan hasil positif terhadap golongan senyawa flavonoid, alkaloid, dan tanin, namun memberikan hasil negatif terhadap terpenoid, saponin, dan steroid (Tabel 3). Temuan ini sebagian sejalan dengan penelitian Devin et al. (2024) yang mengonfirmasi keberadaan flavonoid dan tanin sebagai metabolit sekunder utama *Archidendron lucyi*.

Keberadaan flavonoid berperan dalam mempercepat penyembuhan luka melalui aktivitas antioksidan yang mereduksi stres oksidatif serta kemampuan antiinflamasi melalui penghambatan enzim COX dan LOX guna menekan pembentukan mediator nyeri dan pembengkakan. Senyawa ini juga meregulasi jalur pensinyalan seperti NF-κB dan MAPK/ERK yang berfungsi sebagai pengatur pelepasan sitokin pro-inflamasi dan respons seluler. Secara struktural, flavonoid meningkatkan proliferasi sel fibroblas untuk penutupan luka, menstimulasi sintesis kolagen guna memperkuat integritas jaringan, serta mempercepat proses angiogenesis dan re-epitelialisasi untuk pembentukan lapisan kulit baru (Kim et al., 2023; Kumar et al., 2025; Palungwachira et al., 2019).

Selain flavonoid, keberadaan alkaloid dan tanin mengindikasikan adanya efek sinergis yang mempercepat pemulihan jaringan melalui mekanisme multitarget. Kombinasi kedua senyawa ini secara simultan menekan inflamasi dan stres oksidatif sekaligus memicu proliferasi serta migrasi sel untuk penutupan luka yang lebih cepat. Peran sinergis tersebut juga mencakup peningkatan proses angiogenesis dan aktivitas antimikroba yang memberikan perlindungan komprehensif terhadap infeksi, sehingga menciptakan lingkungan penyembuhan yang lebih efektif dan menyeluruh (Esad et al.,

2025).

Tabel 3. Hasil uji skrining fitokimia

Golongan Senyawa	Metode / Pereaksi	Hasil Pengamatan	Keterangan
Alkaloid	pereaksi Dragendorff	endapan cokelat muda	+
Terpenoid	Lieberman-Burchard	warna cokelat tua	-
Saponin	uji busa (air panas + HCl)	busa tidak stabil	-
Tanin	besi (III) klorida ($FeCl_3$)	warna hitam kuat	+
Flavonoid	uji Shinoda (Mg + HCl)	warna kekuningan	+
Steroid	Lieberman-Burchard	warna hitam	-
Glikosida	Lieberman-Burchard	warna biru kehijauan	+

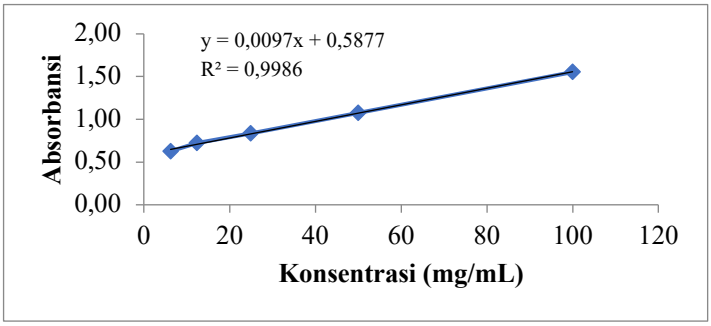
Potensi antihemoragik dari ekstrak kulit batang Wilalondahi berkaitan erat dengan aktivitas antiinflamasi tersebut melalui mekanisme proteksi vaskuler yang sistematis. Pendarahan (hemostasis) dan inflamasi merupakan fase awal penyembuhan luka yang saling berinteraksi, di mana kontrol pendarahan yang cepat oleh senyawa astringen seperti tanin mampu membatasi infiltrasi sel-sel inflamasi berlebih ke area luka (Muindi et al., 2021). Pendarahan (hemostasis) dan inflamasi merupakan fase awal yang saling berinteraksi, di mana kontrol pendarahan yang cepat oleh senyawa seperti tanin mampu membatasi infiltrasi sel-sel inflamasi berlebih ke area luka. Flavonoid mendukung proses ini dengan menghambat enzim pro-inflamasi (COX dan LOX) guna mengurangi pembengkakan serta mencegah kerusakan jaringan yang lebih luas. Secara simultan, flavonoid berkontribusi pada stimulasi proliferasi dan diferensiasi sel progenitor endotelial yang mempercepat pembentukan pembuluh darah baru (angiogenesis). Sinergi antara pengendalian inflamasi dan percepatan vaskularisasi ini memastikan suplai nutrisi yang optimal untuk regenerasi sel, sehingga meminimalkan risiko pendarahan berulang dan mempercepat penutupan luka secara menyeluruh (Kumar et al., 2025; Li et al., 2022).

Penetapan kadar flavonoid total (kuantitatif)

Kadar flavonoid total ekstrak kulit batang Wilalondahi ditetapkan secara spektrofotometri melalui pembentukan kompleks dengan aluminium klorida ($AlCl_3$). Metode ini menggunakan kuersetin sebagai standar karena kemampuannya berikatan dengan ion aluminium pada gugus hidroksil dan keto spesifiknya. Dalam reaksi ini, kalium asetat ditambahkan untuk menjaga stabilitas pH lingkungan sehingga kompleks warna kuning yang terbentuk tetap stabil. Pembentukan kompleks tersebut memicu pergeseran batokromik yang dideteksi melalui peningkatan absorbansi pada panjang gelombang maksimum 437 nm (Shraim et al., 2021; Suharyanto dan Hayati, 2021).

Hubungan antara konsentrasi standar kuersetin dengan nilai absorbansi yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 2. Melalui grafik tersebut, didapatkan persamaan regresi linear yang digunakan sebagai dasar untuk menentukan kadar flavonoid dalam sampel.

Berdasarkan Gambar 2, nilai R^2 yang mendekati nilai ideal 1,0000 mengonfirmasi presisi model regresi yang digunakan. Hal ini menjamin bahwa persamaan tersebut memiliki reliabilitas tinggi untuk mengonversi nilai absorbansi sampel menjadi nilai konsentrasi (x) melalui metode interpolasi ke dalam persamaan regresi linear. Selanjutnya, nilai x yang diperoleh digunakan untuk menghitung kadar flavonoid total (F) dengan mempertimbangkan faktor pengenceran, volume total, dan bobot ekstrak yang ditimbang (Suharyanto dan Hayati, 2021).



Gambar 2. Kurva kalibrasi standar kuersetin

Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai x berada dalam rentang kerja kurva standar (6,25 ppm sampai 100 ppm), sehingga kadar flavonoid total yang dihasilkan dinyatakan valid secara analitis. Hasil analisis kuantitatif mengonfirmasi bahwa setiap gram ekstrak mengandung sekitar 6,56% senyawa golongan flavonoid, sebuah nilai yang termasuk dalam kategori tinggi sehingga memberikan landasan ilmiah yang kuat terhadap potensi farmakologisnya. Tingginya kadar flavonoid ini mengindikasikan bahwa ekstrak kulit batang *Archidendron lucyi* memiliki aktivitas biologis yang poten dan menjanjikan untuk dikembangkan sebagai obat tradisional (Patil et al., 2023).

Tabel 5. Hasil analisis kadar flavonoid total ekstrak kulit batang Wilalondahi (*Archidendron lucyi*)

Replikasi	Absorbansi	Rata-rata Absorbansi	Konsentrasi Larutan Uji (x) (mg/L)	Kadar Flavonoid Total (mg QE/g)	Standar Deviasi
Replikasi 1	0,6453	0,6514	6,567	65,67	0,005*
Replikasi 2	0,6544				
Replikasi 3	0,6544				

Keterangan: *Uji one-way *ANOVA* dan *Post Hoc LSD*, signifikan jika *p-value* < 0,05

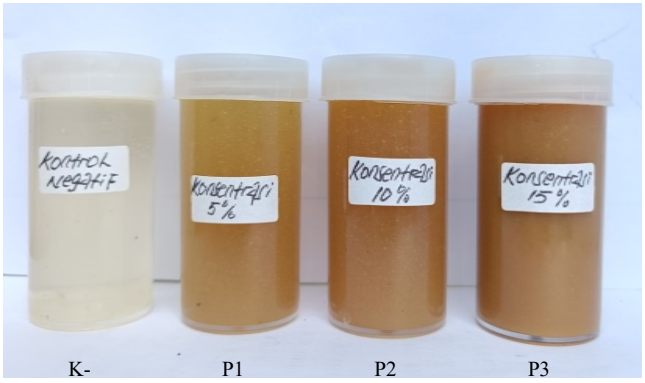
Data disajikan sebagai nilai rata-rata ± standar deviasi (SD) dari tiga kali pengukuran (n = 3). Kadar flavonoid total dianalisis secara deskriptif kuantitatif berdasarkan interpolasi nilai absorbansi terhadap persamaan regresi linear kurva baku kuersetin dan dinyatakan sebagai miligram Quercetin Equivalent per gram ekstrak (mg QE/g).

Formulasi gel ekstrak kulit batang Wilalondahi

Untuk memfasilitasi aplikasi pada kulit dan meningkatkan stabilitas zat aktif, ekstrak kulit batang Wilalondahi ditransformasikan ke dalam bentuk sediaan gel menggunakan basis Na-CMC. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa sistem pembawa ini mampu menginkorporasi ekstrak dengan sangat baik, menghasilkan sediaan yang homogen dan stabil secara fisik. Seluruh formula yang dihasilkan memiliki tekstur semi-padat yang merata tanpa adanya indikasi pemisahan fase antara ekstrak dan basis sebagaimana disajikan pada Gambar 3, yang menunjukkan bahwa ekstrak telah terdispersi secara sempurna ke dalam matriks gel.

Dalam pengujian efektivitasnya, salep Betadine® 10% dipilih sebagai kontrol positif karena fokus utama penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas

intrinsik bahan aktif ekstrak kulit batang Wilalondahi terhadap waktu henti perdarahan dan percepatan penyembuhan luka. Pemilihan bentuk sediaan salep sebagai pembanding didasarkan pada kandungan bahan aktifnya yang telah terbukti efektif secara klinis dengan konsentrasi yang setara dengan ekstrak uji (10%). Meskipun terdapat perbedaan bentuk sediaan (salep vs gel), penggunaan kontrol positif ini tetap memberikan landasan perbandingan yang valid karena menitikberatkan pada evaluasi performa bahan aktif dalam mencapai target terapeutik yang sama, yaitu penghentian perdarahan dan regenerasi jaringan kulit.



Gambar 3. Sediaan gel

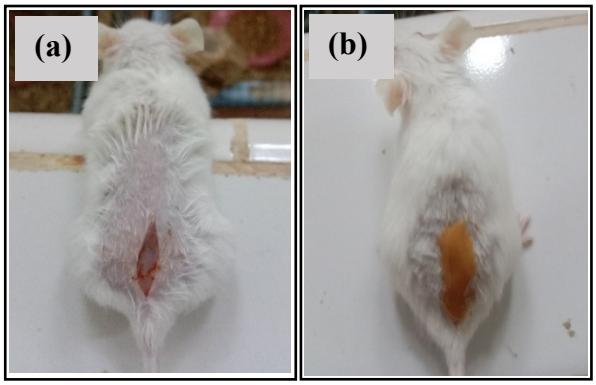
Uji aktivitas penyembuhan luka

Pembagian kelompok dan aklimatisasi hewan coba

Evaluasi efikasi biologis diawali dengan masa adaptasi untuk memastikan kesiapan subjek uji sebelum menerima intervensi. Selama masa aklimatisasi, seluruh hewan coba menunjukkan kondisi fisiologis yang stabil, ditandai dengan aktivitas motorik dan nafsu makan yang normal. Keseragaman kondisi ini menjamin bahwa seluruh subjek berada dalam status kesehatan yang optimal sehingga hasil pengujian nantinya tidak dipengaruhi oleh faktor klinis awal (Hodgson dan Schwanz, 2024). Selanjutnya, hewan coba dibagi secara sistematis ke dalam lima kelompok perlakuan yang merujuk pada variasi sediaan gel yang telah disiapkan, yaitu: kontrol negatif dengan basis gel tanpa ekstrak (K-), kontrol positif dengan standar pengobatan luka (K+), serta tiga kelompok terapi menggunakan sediaan gel ekstrak kulit batang Wilalondahi dengan konsentrasi 5% (P1), 10% (P2), dan 15% (P3).

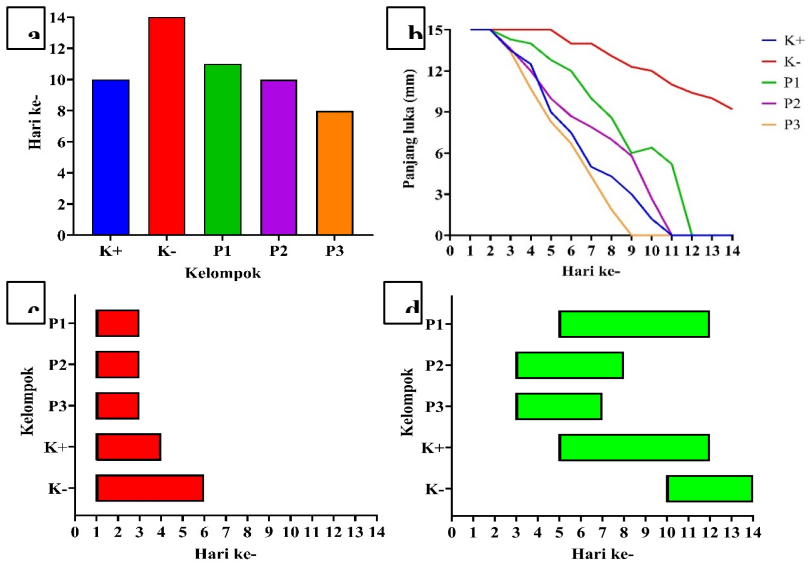
Pengamatan penyembuhan luka

Hasil pengamatan selama 14 hari menunjukkan adanya perbedaan kecepatan regenerasi jaringan yang signifikan di antara kelima kelompok perlakuan. Secara klinis, seluruh kelompok melewati urutan fase penyembuhan yang normal, namun dengan laju transisi dari fase inflamasi ke maturasi yang berbeda-beda. Sebagai gambaran pelaksanaan penelitian, dokumentasi visual mengenai proses insisi pada hari ke-0 serta prosedur pengaplikasian sampel uji pada hari ke-1 disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Insisi luka sayat pada hewan coba mencit (hari ke-0) dan pemberian sampel uji pada area luka (hari ke-1)

Berdasarkan observasi harian terhadap respon fisik jaringan, parameter edema atau pembengkakan di sekitar area luka tidak ditemukan pada seluruh kelompok perlakuan maupun kontrol selama masa pengamatan. Tidak terbentuknya edema ini mengindikasikan bahwa prosedur insisi dilakukan dengan trauma jaringan yang minimal dan aplikasi ekstrak kulit batang Wilalondahi tidak memicu reaksi inflamasi akut yang berlebihan (Abbasy et al., 2021). Karena edema tidak teramati pada semua kelompok, evaluasi klinis selanjutnya difokuskan pada durasi munculnya eritema dan perkembangan fisik luka lainnya yang dirangkum dalam Gambar 4.

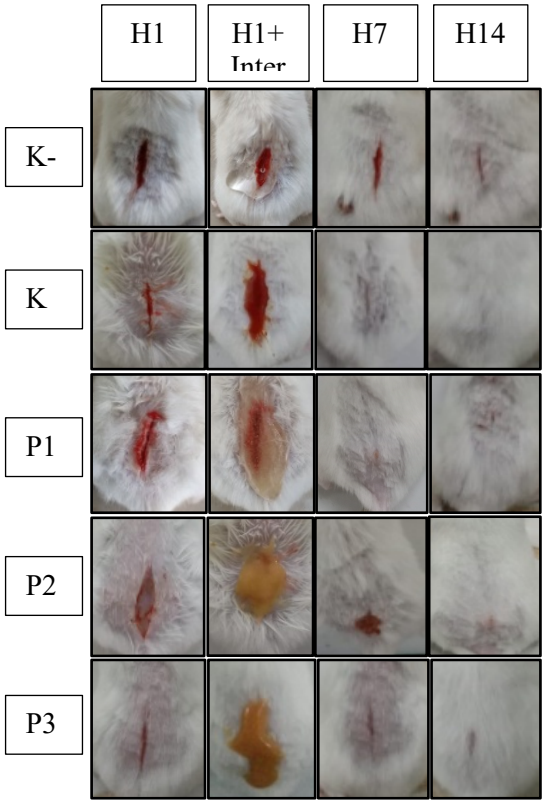


Gambar 5. (a) Grafik durasi penyembuhan luka sayat; (b) panjang luka; (c) gejala eritema; (d) gejala krusta

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak secara signifikan mempercepat waktu penyembuhan total jika dibandingkan dengan kontrol negatif. Kelompok P3 tercatat sebagai kelompok dengan durasi penyembuhan tercepat yang mencapai kesembuhan sempurna pada hari ke-8, diikuti oleh kelompok P2 dan K+ pada kisaran hari ke-10 hingga ke-11 **(**Gambar 4a). Tren percepatan ini terlihat sangat jelas

melalui penurunan panjang luka secara harian, di mana kelompok P3 menunjukkan grafik penurunan yang paling curam dan sudah mencapai titik nol pada hari ke-9, mendahului kelompok K+ yang baru menutup pada hari ke-11, sementara kelompok K- masih menyisakan luka yang cukup lebar hingga akhir periode pengamatan (Gambar 4b).

Proses penutupan luka tersebut diawali dengan fase inflamasi yang ditandai dengan munculnya eritema. Kelompok perlakuan P1, P2, dan P3 menunjukkan respon inflamasi yang sangat singkat karena eritema hanya terjadi hingga hari ke-3, lebih cepat jika dibandingkan dengan kelompok K+ yang berlangsung hingga hari ke-4 maupun kelompok K- yang menetap hingga hari ke-6 (Gambar 4c). Seiring meredanya eritema, proses penyembuhan berlanjut pada fase pembentukan krusta sebagai pelindung jaringan di bawahnya (Abbasi et al., 2022). Pada kelompok dengan konsentrasi lebih tinggi (P2 dan P3), krusta mulai terbentuk sejak hari ke-3 dan sudah terlepas sempurna pada hari ke-7 atau ke-8. Pola ini jauh lebih cepat dibandingkan kelompok P1 dan K+ yang baru membentuk krusta pada hari ke-5, serta kelompok K- yang baru menunjukkan pembentukan krusta di hari ke-10 dan tetap bertahan hingga hari ke-14 .



Gambar 6. Pengamatan makroskopis luka sayat mencit

Hasil pengamatan makroskopis terhadap proses penyembuhan luka sayat selama 14 hari disajikan pada Gambar 5. Dokumentasi tersebut menunjukkan perbedaan laju regenerasi jaringan yang signifikan di antara kelima kelompok perlakuan. Pada hari ke-1 (H1), seluruh kelompok menunjukkan luka sayat yang masih terbuka dengan eritema yang jelas sebelum diberikan intervensi sediaan gel (H1+Interv). Memasuki hari ke-7 (H7), mulai terlihat perbedaan perkembangan klinis yang kontras; kelompok P3 dan K+ menunjukkan pengecilan area luka paling signifikan dengan permukaan yang mulai mengering, sedangkan pada kelompok K-, luka masih tampak terbuka lebar.

Pada hari ke-14 (H14), kelompok P2 dan P3 telah mencapai penutupan luka sempurna yang ditandai dengan re-epitelisasi total dan tumbuhnya rambut halus di sekitar area bekas luka. Temuan ini sejalan dengan data kuantitatif pada Gambar 4(a), di mana P3 mencapai panjang luka 0 mm lebih cepat dibandingkan kelompok lainnya. Percepatan ini berkaitan erat dengan efek antiinflamasi senyawa flavonoid dan alkaloid dalam ekstrak yang mampu menekan mediator peradangan (Kumar et al., 2025; Li et al., 2022). Hal tersebut dibuktikan dengan durasi eritema pada kelompok perlakuan yang jauh lebih singkat (hari ke-1 hingga ke-3) dibandingkan kelompok K- (hingga hari ke-6), sehingga jaringan dapat segera memasuki fase proliferasi.

Kondisi tersebut diikuti pula dengan pembentukan krusta pada kelompok P2 dan P3 yang dimulai lebih awal dan menghilang lebih cepat. Pola ini mengonfirmasi adanya efek sinergis metabolit sekunder ekstrak kulit batang Wilalondahi dalam menstimulasi penutupan luka sekaligus melindungi jaringan selama proses pemulihan.

Analisis statistik aktivitas penyembuhan luka

Hasil uji *one-way ANOVA* terhadap parameter reduksi panjang luka menunjukkan nilai signifikansi p = 0,003 (p < 0,05), yang mengindikasikan adanya perbedaan efektivitas yang bermakna secara statistik antar kelompok uji. Analisis dilanjutkan dengan uji *Post Hoc LSD* untuk mengidentifikasi perbandingan spesifik antar kelompok perlakuan.

Hasil uji *LSD* menunjukkan bahwa seluruh kelompok perlakuan gel ekstrak (P1, P2, dan P3) memiliki perbedaan yang signifikan terhadap kelompok kontrol negatif (K-) dengan nilai p = 0,001. Sebaliknya, perbandingan antara kelompok perlakuan (P1, P2, dan P3) terhadap kontrol positif (K+) menunjukkan nilai signifikansi p = 1,000 (p > 0,05). Hal ini mengindikasikan bahwa pemberian gel ekstrak etanol kulit batang Wilalondahi pada konsentrasi 5%, 10%, maupun 15% memiliki efektivitas yang sebanding dengan kontrol positif (salep Betadine 10%) dalam mempercepat proses penutupan luka. Data statistik ini memvalidasi bahwa seluruh tingkatan konsentrasi ekstrak yang diuji memiliki aktivitas farmakologis yang nyata dan setara dengan standar pengobatan komersial dalam menstimulasi penyembuhan jaringan.

KESIMPULAN

Ekstrak etanol kulit batang Wilalondahi (*Archidendron lucyi*) memiliki kandungan flavonoid total yang tinggi dan menunjukkan aktivitas biologis dalam mempercepat penyembuhan luka perdarahan. Formulasi ekstrak dalam bentuk gel berbasis Na-CMC menghasilkan sediaan yang homogen dan efektif sebagai sistem penghantaran topikal. Pengujian *in vivo* membuktikan bahwa gel ekstrak mampu mempercepat durasi penutupan luka serta mereduksi tanda inflamasi dibandingkan kontrol tanpa perlakuan, sehingga mendukung potensi Wilalondahi sebagai kandidat agen penyembuh luka berbasis bahan alam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM), Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi atas dukungan pendanaan melalui Skema Hibah Penelitian Dosen Pemula Tahun Anggaran 2024, dengan Surat Keputusan nomor 0667/E5/AL.04/2024

dengan nomor kontrak 111/E5/PG.02.00.PL/2024 dan 582/LL9/PK.00.PG/2024. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada tim Laboratorium Terpadu Institut Teknologi dan Kesehatan Avicenna dan Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Halu Oleo atas dukungan yang diberikan dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Abbasi, K., Ashtiani, R. E., Abdolahi, M., Hosseini, M., Soufdoost, R. S., Alam, M., & Fani-Hanifeh, S. (2022). Effect of Collagen/Ibuprofen Hydrogel in Wound Healing: An In Vivo Study. *Advances in Materials Science and Engineering*, *2022*. https://doi.org/10.1155/2022/6033815

Abbasy, Z., Tameh, A. A., Mozaffari-Kermani, R., Arani, H. Z., & Talaei, S. A. (2021). Effect of topical Areca palm L. hydroalcoholic extract on burn wound healing in rats. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, *8*(4). https://doi.org/10.5455/javar.2021.h553

Adjeng, A. N. T., Hairah, S., Herman, S., Ruslin, R., Fitrawan, L. O. M., Sartinah, A., Ali, N. F. M., & Sabarudin, S. (2020). Skrining Fitokimia dan Evaluasi Sediaan Sabun Cair Ekstrak Etanol 96% Kulit Buah Salak Pondoh (Salacca zalacca (Gaertn.) Voss.) Sebagai Antioksidan. *Pharmauho: Jurnal Farmasi, Sains, Dan Kesehatan*, *5*(2). https://doi.org/10.33772/pharmauho.v5i2.10170

Adjeng, A. N. T., Sarry, E. P., Ali, N. F. M., & Suryani. (2023). Hair Growth-Promoting Activity of Hair Tonic containing Delipidated Ethanol Extract of Capsicum frutescens L. Leaves on Male Rabbit (Oryctolagus cuniculus). *Research Journal of Pharmacy and Technology*, *16*(7). https://doi.org/10.52711/0974-360X.2023.00545

Aini, D. N., Ningsih, D., & Pramukantoro, G. E. (2023). Uji Efektivitas Patch Ekstrak Daun Sirih Hijau (Piper betle L.) pada Penyembuhan Luka Sayat Punggung Kelinci (Oryctolagus cuniculus): Effectiveness Test of Patch Green Betel Leaf Extract (Piper betle L.) on Healing of Rabbit (Oryctolagus cuniculus) Back W. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, *5*(5), 837–849.

Ali, N. F. M., Haris, R. N. H., Burhan, H. T., Masrida, W. O., Irwan, I., Fitriani, R. D., & Sidiq, I. (2023). EDUKASI PEMBUATAN MINUMAN HERBAL SEDERHANA DARI KULIT LABU KUNING PADA MASYARAKAT KECAMATAN ABELI. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, *4*(4), 9341–9345.

Ali, N. F. M., Irnawati, I., Rina, E., Wibowo, D., & Adjeng, A. N. T. (2022). Qualitative Phytochemical Screening and Antifungal Activity of Ethanol Extract of Young Papaya Seeds (Carica papaya L.) against Candida albicans. *Research Journal of Pharmacy and Technology*, *15*(9), 3936–3940. https://doi.org/10.52711/0974-360X.2022.00659

Andrifianie, F., Daffa, M. N., Anggraeni, R. E., Wardhani, O. R., Gharati, R., Ali, N. F. M., & Adjeng, A. N. T. (2025). *Perbandingan Ekstrak Biji Pinang Terdelipidasi dan Non-Terdelipidasi:Karakterisasi, Fitokimia, dan Aktivitas Antibakteri terhadapPropionibacterium acnes*. *11*(1), 474–482. https://doi.org/10.35311/jmpi.v11i2.899

Ani, M., Sebtalesy, C. Y., Wijayanti, L. A., Farahdiba, I., Megasari, A. L., Sari, T. P., Kurniawati, E., Bangun, P., Suriati, I., & Sakinah, I. (2022). *Keterampilan dasar kebidanan*. Get Press.

Cui, G., Wen, Y., Yang, L., Liu, X., Yang, X., & Yao, L. (2025). Green alkyl glycoside

combing with circulating ultrasonic extraction of polysaccharides from Eucommia ulmoides bark: Process optimization and extraction mechanism. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, *46*. https://doi.org/10.1016/j.scp.2025.102055

Devin, Nur, F. M. A., Asbar, T., Leski, R., Yedith, K., Restu, N. H. H., & Irwan. (2024). Validasi Simplisia dan Ekstrak Kulit Batang Wilalondahi(Archidendron lucyi) sebagai Bahan Aktif Obat Tradisional. *Journal of Herbal, Clinical and Pharmaceutical Science (HERCLIPS)*, *6*(1).

Dewi, I., Jubaedah, A., & Kusmawati, D. (2023). Faktor-faktor yang berhubungan dengan anemia pada ibu hamil dengan kejadian perdarahan postpartum di rumah sakit pena 98 gunung sindur bogor tahun 2023. *JIDAN: Jurnal Ilmiah Bidan*, *7*(2).

Djarot, P., Yulianita, Y., Utami, N. F., Putra, A. M., Putri, Y. I. M., Muhardianty, S. M., Suciyani, T. A., & Syaepulrohman, A. (2023). Bioactivities and Chemical Compositions of Cinnamomum burmannii Bark Extracts (Lauraceae). *Sustainability*, *15*(2). https://doi.org/10.3390/su15021696

Esad, M., Dimov, I., Choneva, M., Popova, M., Kokova, V., Apostolova, E., & Bivolarska, A. (2025). Molecular Mechanisms of Wound Healing: The Role of Medicinal Plants. In *Life* (Vol. 15, Issue 11). https://doi.org/10.3390/life15111748

Ghassani, M., Martini, N., Susanti, A. I., Nirmala, S. A., & Handayani, D. S. (2020). Pengetahuan ibu nifas mengenai penyembuhan luka perineum dengan menggunakan media booklet. *Jurnal Kebidanan Malahayati*, *6*(3). https://doi.org/10.33024/jkm.v6i3.2676

Hodgson, M. J., & Schwanz, L. E. (2024). Best of both worlds: Acclimation to fluctuating environments confers advantages and minimizes costs of constant environments. *Functional Ecology*, *38*(4). https://doi.org/10.1111/1365-2435.14522

Husni T. R., T., Darmawi, D., Azwar, A., & Jamil, K. F. (2023). Bioactive phytoconstituents and hemostatic and angiogenetic activities of Chromolaena odorata L. leaf extract gel on an animal epistaxis model. *F1000Research*, *12*. https://doi.org/10.12688/f1000research.126294.1

Kementerian Kesehatan RI. (2017). Farmakope Herbal Indonesia Herbal. *Pocket Handbook of Nonhuman Primate Clinical Medicine*.

Kim, S., Shin, Y., Choi, Y., Lim, K. M., Jeong, Y., Dayem, A. A., Lee, Y., An, J., Song, K., Jang, S. Bin, & Cho, S. G. (2023). Improved Wound Healing and Skin Regeneration Ability of 3,2′-Dihydroxyflavone-Treated Mesenchymal Stem Cell-Derived Extracellular Vesicles. *International Journal of Molecular Sciences*, *24*(8). https://doi.org/10.3390/ijms24086964

Kumar, S. S., Remya, C., Krishnakumar, K., Maria, E., Dileep, K. V., & John, M. (2025). Modulation of COX-2, 5-LOX, and cytokine signalling by Carica papaya L. Leaf cultivar 'Red Lady' flavonoids in inflammation: in-vitro and in-silico insights. *Natural Product Research*. https://doi.org/10.1080/14786419.2025.2566471

Kurniadi, A., Ernawati, D., Mubarokah, K., & Setiono, O. (2023). Pengembangan aplikasi jagabunda sebagai pendampingan ibu hamil dalam upaya penurunan kematian ibu dan bayi. *Jurnal Kesehatan Vokasional*, *8*(1). https://doi.org/10.22146/jkesvo.76549

Li, S., Li, Y., Jiang, Z., Hu, C., Gao, Y., & Zhou, Q. (2022). Efficacy of total flavonoids of Rhizoma drynariae on the blood vessels and the bone graft in the induced membrane. *Phytomedicine*, *99*. https://doi.org/10.1016/j.phymed.2022.153995

Muindi, H. M., Kibiti, C. M., & Ngugi, M. P. (2021). Hemoglobin Precipitation: An

Index of in Vitro Vasoconstrictive Activities of Methanol Leaf Extracts of C roton megalocarpus Hutch and Lantana camara Linn. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, *2021*. https://doi.org/10.1155/2021/3817106

Nasution, M. F. W., & Yenita. (2020). Uji efektivitas madu dibandingkan dengan povidone iodine terhadap penyembuhan luka sayat pada mencit (Mus musculus). *JIMKI*, *8*(3).

Oake, A., Gupta, S., & Pathak, Y. V. (2022). Role of macrophages and immunotherapy in wound healing. In *Macrophage Targeted Delivery Systems: Basic Concepts and Therapeutic Applications*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-84164-5_22

Palungwachira, P., Tancharoen, S., Phruksaniyom, C., Klungsaeng, S., Srichan, R., Kikuchi, K., & Nararatwanchai, T. (2019). Antioxidant and Anti-Inflammatory Properties of Anthocyanins Extracted from Oryza sativa L. In Primary Dermal Fibroblasts. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, *2019*. https://doi.org/10.1155/2019/2089817

Parihar, S., Saxena, H. O., Pawar, G., Ginwal, H. S., & Singh, N. (2025). A validated thin-layer chromatography method for the concurrent determination of β-sitosterol and lupeol in Cassia fistula L.—an important species of Ayurveda. *Journal of Planar Chromatography - Modern TLC*, *38*(1). https://doi.org/10.1007/s00764-025-00348-w

Patil, S. A., Salve, P. S., Phatak, R. S., & Chivate, N. D. (2023). Quantitative Estimation of Total Phenolic, Total Flavonoid content and Assessment of In-Vitro Antioxidant Capacity of Psidium guajava L. Leaves Extracts. *Research Journal of Pharmacy and Technology*, *16*(3). https://doi.org/10.52711/0974-360X.2023.00172

Sakul, A. A., Okur, M. E., Ayla, S., Daylan, B., Karadag, A. E., Batur, S., Ozdemir, E. M., Altinalan, E., & Gunal, M. Y. (2023). Wound Healing Activity of Arum Maculatum. *Medeniyet Medical Journal*, *38*(1). https://doi.org/10.4274/MMJ.galenos.2022.73368

Sammulia, S. F., Almahdy, A., & Rezky, A. W. (2020). Effect of Broccoli (Brassica oleracea L. var. italica) Extract on Bleeding Time in Male White Mice (Mus musculus L.). *Borneo Journal of Pharmacy*, *3*(1). https://doi.org/10.33084/bjop.v3i1.1246

Sari, R. A. L., Sari, R. K., Safitri, U. D., Aristri, M. A., Wahyuningrum, M., & Lubis, M. A. R. (2025). Effectiveness of Different Extraction Techniques on the Yield and Antityrosinase Activity of Merbau (Intsia bijuga (Colebr.) Kuntze) Wood Extract. *Jurnal Sylva Lestari*, *13*(3). https://doi.org/10.23960/jsl.v13i3.1140

Shetti, P. P., Kubade, M. Y., Gurao, R. P., & Kore, P. (2024). Development and Validation of UV Visible Spectrophotometric Method for Estimation of Quercetin. *Journal of Chemical Health Risks*, *14*(4).

Shraim, A. M., Ahmed, T. A., Rahman, M. M., & Hijji, Y. M. (2021). Determination of total flavonoid content by aluminum chloride assay: A critical evaluation. *LWT*, *150*. https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.111932

Suharyanto, S., & Hayati, T. N. (2021). Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Buah Gambas (Luffa acutangula(L.) Roxb.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis Determination of Total Flavonoid Levels Gambas Fruit Extract (Luffa acutangula (L.) Roxb.) with UV-Vis Spectrofotometry Method. *Jurnal Farmasi Indonesia*, *18*(1), 82–88.

Susanto, Y., Nurfajar, R., Sindia, Khaerati, K., & Saraswaty, V. (2022). Immunomodulatory activity of Pepolo (Bischofia javanica Blume) stem bark ethanolic extract in Staphylococcus aureus-stimulated macrophages and anticancer

activity against MCF-7 cancer cells. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, *12*(10). https://doi.org/10.7324/JAPS.2022.121011

Widyaningsih, W., Sofia, V., Yuliani, S., Rahmawati, Y., Nahda, R., Kemuning, D. H., & Gustin, A. (2023). Wound healing activity of ethanol extract of green algae (Ulva lactuca L.) gel in mice. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, *36*(4). https://doi.org/10.36721/PJPS.2023.36.4.REG.1169-1176.1