

A Mixture of Herbal Gel Formulation and Evaluation of *Jatropha curcas* and *Euphorbia tirucalli* for Wound Healing

Maria Maulina Oktavia Simanjuntak¹, Marvel Reuben Suwitono^{1*}, Titin Sulastri²

¹Program Studi Farmasi, Universitas Advent Indonesia, Bandung, Indonesia;

²Program Studi Biologi, Universitas Advent Indonesia, Bandung, Indonesia;

Article History

Received : November 03th, 2025

Revised : November 14th, 2025

Accepted : November 17th, 2025

*Corresponding Author: **Marvel**

Reuben Suwitono,

Program Studi Farmasi,
Universitas Advent Indonesia,
Bandung, Indonesia;

Email: rsuwitono@unai.edu

Abstract: Wounds are tissue disorders that require appropriate treatment to accelerate healing. Natural ingredients such as *Jatropha curcas* and *Euphorbia tirucalli* leaves have the potential as alternative wound healing agents. This study aims to formulate and evaluate a gel preparation combining extracts of both plants for wound care. Extraction was carried out using 96% ethanol by maceration, followed by formulation with HPMC as a gelling agent at various extract concentrations. The gel was evaluated based on organoleptic properties, homogeneity, pH, viscosity, spreadability, and adhesiveness. The results showed that the gel exhibited good physical stability, a uniform texture, a comfortable pH on the skin (4.5–6.5), and a viscosity suitable for topical application. Phytochemical compounds such as flavonoids, saponins, and tannins contribute to its antibacterial and anti-inflammatory activities, thereby accelerating wound healing. Therefore, the combined extract of *Jatropha curcas* and *Euphorbia tirucalli* has promising potential as a herbal gel formulation for wound healing. In conclusion, the combination of *Jatropha curcas* leaf extract and bone-breaking leaf extract has the potential to be developed as a natural active ingredient in a safe and environmentally friendly wound healing gel formulation.

Keywords: *Euphorbia tirucalli*, formulation, herbal gel, *Jatropha curcas*, wound healing.

Pendahuluan

Luka didefinisikan sebagai gangguan Luka merupakan gangguan kontinuitas jaringan akibat kerusakan atau kehilangan substansi jaringan karena trauma maupun prosedur bedah. Kondisi ini menandakan terganggunya integritas jaringan epitel yang dapat terjadi pada kulit, mukosa, atau organ lain. Luka bisa timbul secara disengaja, seperti pada operasi atau tindakan medis, maupun tidak disengaja akibat kecelakaan. Proses penyembuhan luka merupakan mekanisme biologis yang kompleks, melibatkan regenerasi jaringan kulit dan organ yang rusak (Naziyah *et al.*, 2022).

Indonesia kaya akan tanaman herbal yang sejak lama dimanfaatkan dalam

pengobatan tradisional. WHO juga mendorong pemanfaatan bahan herbal karena khasiatnya luas, mudah diperoleh, dan efek sampingnya relatif rendah (Zahra *et al.*, 2021).

Daun tanaman jarak pagar, yang dikenal secara ilmiah sebagai (*Jatropha curcas* L.), memiliki kandungan beragam metabolit sekunder. Ini termasuk saponin, polifenol, dan flavonoid. Beberapa senyawa khusus yang ada di dalamnya adalah nikotoflorin, astragalin, kaemferol, kuersetin, vitamin C, serta risinin (Sadik & Zulfian, 2023). Kandungan tersebut memberikan efek antibakteri, antiinflamasi, dan mempercepat penyembuhan luka melalui stimulasi regenerasi jaringan dan pencegahan infeksi (Bawotong *et al.*, 2020).

Tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) berasal dari daerah kawasan tropis di

Afrika, dikenal memiliki aktivitas penyembuhan luka. Bagian batang, ranting, dan getahnya mengandung glikosida, sapogenin, terpenoid, alkaloid, tanin, serta senyawa seperti taraksasterol dan eophol yang berperan dalam proses regenerasi jaringan (Ratnawati *et al.*, 2019).

Untuk mendukung pemanfaatan kedua tanaman tersebut, dibuatlah sediaan gel topikal sebagai media penghantaran zat aktif. Gel adalah jenis sediaan yang bersifat semipadat, di mana partikel-partikel kecil atau molekul-molekul besar tersebar secara merata dalam medium cair. Sediaan ini banyak dipilih karena mudah diaplikasikan, cepat kering, membentuk lapisan tipis yang nyaman di kulit, serta memberikan efek sejuk saat digunakan (Sayuti, 2015).

Penelitian ini dilakukan untuk memformulasikan gel kombinasi ekstrak daun jarak pagar dan daun patah tulang sebagai sediaan topikal penyembuh luka. Melalui pengembangan formulasi ini, diharapkan dapat dihasilkan produk gel yang stabil, mudah digunakan, dan memiliki efektivitas tinggi dalam membantu proses penyembuhan luka secara alami. Selain itu, penelitian ini juga menjadi upaya dalam mengoptimalkan potensi tanaman herbal lokal sebagai bahan aktif farmasi yang bernilai guna tinggi dan berkelanjutan

Bahan dan Metode

Alat dan Bahan

Alat penelitian yaitu rotary evaporator (B/One), oven (Mermet), grinder (Herb grinder MKS-ML 200), shaker rotator (H SMR Health), ayakan 80 mesh, timbangan analitik (Mettler Toledo), hotplate (Sybron Thermolyne Nouva II), pH meter (seveneasy Mettler Toledo), viscometer (NDJ series Digital Viscometer), beaker glass (Pyrex), botol vial (Sanbe Ethical), cawan porselen, kertas saring, spatula, batang pengaduk, gelas ukur, aluminium foil, kaca preparat, mortir, stamper.

Bahan penelitian yaitu: Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Daun Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli*) yang terdapat di sekitaran Kampus Universitas Advent Indonesia Kecamatan Parongpong, Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat, hidroxypropyl

methycellulose, metil paraben, propilenglikol, triethanolamine, etanol 96%, akuades. semua bahan ini langsung digunakan tanpa pemurnian tambahan.

Metode Penelitian

Pembuatan simplisia

Daun jarak pagar dan daun patah tulang dikumpulkan di area sekitar kampus Universitas Advent Indonesia, lebih tepatnya di Kecamatan Parongpong, Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat, Indonesia. Letak geografis pada ketinggian ± 1300 Mdpl (Sulastri *et al.*, 2020).

Persiapan simplisia

Daun jarak pagar segar dan daun patah tulang segar terlebih dahulu dilakukan proses sortasi basah untuk memastikan daun yang digunakan berkualitas baik. Selanjutnya Daun tersebut dicuci hingga bersih menggunakan air mengalir, kemudian dirajang menjadi potongan kecil, dan akhirnya dikeringkan. Agar proses pengeringan lebih cepat, sampel dimasukkan ke dalam oven pada suhu 50-60 °C sampai benar-benar kering. Setelah daun-daun sudah kering secara sempurna, dilakukan sortasi kering untuk memastikan kualitas daun yang akan digunakan. Selanjutnya, daun yang sudah kering dihaluskan dengan menggunakan blender, lalu disaring menggunakan ayakan mesh 60 agar diperoleh serbuk simplisia yang halus dan seragam (Makkayu *et al.*, 2025).

Ekstraksi simplisia

Sebanyak 200 gram serbuk daun jarak pagar dan 200 gram daun patah tulang dimasukkan ke dalam Erlenmeyer, kemudian rendam dalam 600 ml etanol 96% hingga terendam sempurna, kemudian masukkan ke dalam shaker rotatory pastikan antara serbuk dan etanol larut secara merata, lalu biarkan selama 3 x 24 jam. Setelah itu, campuran disaring dan filtrat dikumpulkan dalam labu Erlenmeyer. Kemudian maserasi yang tersisa diremaserasi sebanyak dua kali dengan perlakuan yang sama. Filtrat yang dihasilkan dikumpulkan, kemudian dipekatkan menggunakan rotary evaporator, dan diuapkan dalam oven pada 50°C (Sari *et al.*, 2023).

Formulasi gel

Formulasi sediaan gel kombinasi ekstrak

daun jarak pagar dan ekstrak daun patah tulang sebagai berikut

Tabel 1. Formulasi gel

Bahan	Basis	F1	F2	F3
Ekstrak daun jarak pagar	-	5%	10%	-
Ekstrak daun patah tulang	-	5%	-	10%
HPMC	3%	3%	3%	3%
Propilenglikol	15%	15%	15%	15%
Metil paraben	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
TEA	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.
Aqua dest	ad	ad	ad	ad
	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml

Menimbang masing-masing formula bahan di atas. Mortir dan Stamper dipanaskan terlebih dahulu dengan air yang sudah dipanaskan, bila mortir dan stamper sudah panas air tersebut dibuang, hidroxypopyl methylcellulose (HPMC) dikembangkan dalam aquadest panas hingga terbentuk gel dasar, metil paraben dilarutkan dalam propilenglikol. Lalu campurkan sedikit demi sedikit ekstrak sesuai dengan formula yang dibutuhkan gerus hingga homogen, kemudian tambahkan trietanolamin (TEA) secukupnya, lalu tambahkan akuades gerus hingga homogen setelah itu gel kemudian dikemas dalam wadah bersih.

Pengujian sifat fisik gel

Evaluasi terhadap sediaan gel yang berasal dari ekstrak daun jarak pagar dan ekstrak daun patah tulang melibatkan berbagai pengujian untuk menjamin kualitas serta efektivitas produk. Pengujian-pengujian tersebut meliputi uji organoleptik, uji pH, uji viskositas, uji daya lekat, uji daya sebar, uji homogenitas.

Uji Organoleptik

Pengamatan secara visual terhadap gel yang berasal dari ekstrak daun jarak pagar dan daun patah tulang melibatkan penilaian bau, warna, serta bentuk sediaan gel itu sendiri (Sani *et al.*, 2021).

Uji pH

Pengukuran pH sediaan gel dilakukan dengan menggunakan alat pH meter. Untuk melakukan pengujian, ambil 1 gram sediaan gel, kemudian tambahkan 10 mL air suling ke dalamnya. Aduk campuran tersebut hingga tercampur dengan baik. Selanjutnya, gunakan pH meter untuk mengukur nilai pH dan catat hasil yang ditampilkan. Pada umumnya, pH kulit manusia berkisar antara 4,5 hingga 6,5 (Rinaldi *et al.*, 2021).

Uji Viskositas

Untuk mengukur viskositas sediaan gel, letakkan gel tersebut di bagian bawah alat uji pada viskometer. Kemudian, pilih nomor spindel yang sesuai dan celupkan spindel ke dalam gel hingga benar-benar tenggelam. Atur kecepatan pengukuran yang diinginkan, lalu jalankan viskometer. Setelah itu, nilai viskositas gel akan terbaca pada alat. Viskositas gel yang ideal biasanya berkisar antara 2000 hingga 4000 mPas, karena pada kekentalan gel tersebut dapat menyebar dengan baik (Sakdiyah *et al.*, 2022).

Uji Daya Lekat

Untuk menguji daya lekat gel, ambil 0,05 gram gel dan letakkan di atas kaca preparat, kemudian tutup dengan kaca preparat lainnya. Tambahkan beban seberat 50 gram di atas kaca penutup dan biarkan selama 5 menit agar kedua kaca preparat dapat melekat dengan baik. Setelah itu, pasang alat uji daya lekat yang telah diikatkan dengan beban 10 gram ke ujung kedua kaca preparat (sisi kanan dan sisi kiri). Catat waktu yang dibutuhkan sampai kedua kaca preparat terpisah (Panca *et al.*, 2025).

Uji Daya Sebar

Menyiapkan 0,5 gram gel dan letakkan di bagian tengah cawan petri yang sudah ditemplei kertas milimeter blok untuk menguji daya sebar gel. Luas penyebaran gel diukur berdasarkan diameter yang terbentuk setelah dibiarkan selama 1 menit. Proses pengukuran dilakukan dengan menambahkan beban secara bertahap sebesar 50 gram, 100 gram, 150 gram, dan 200 gram (Sakdiyah *et al.*, 2022). Tujuan dari pengujian ini yaitu untuk memastikan bahwa gel dapat tersebar secara merata saat pengaplikasian pada kulit, daya sebar yang memenuhi syarat yaitu 5-7 cm (Setiani & Endriyatno, 2023).

Uji Homogenitas

Sejumlah gel ekstrak etanol daun jarak pagar dan daun patah tulang dioleskan tipis pada kaca objek, lalu digosok dan dirasakan dengan jari. Gel dikatakan homogen apabila saat diraba tidak terasa adanya butiran atau partikel padat pada permukaannya (Sani *et al.*, 2021).

Hasil ekstraksi

Hasil daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) dan daun patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) dilakukan dengan metode maserasi 3 x 24 jam menggunakan pelarut etanol 96%. Proses tersebut menghasilkan 2 kg daun jarak pagar menghasilkan 27 g ekstrak kental, sedangkan 2 kg daun patah tulang menghasilkan 26 g ekstrak kental. Berdasarkan hasil perhitungan, rendemen ekstrak daun jarak pagar sebesar 13,5% (v/b) dan rendemen ekstrak daun patah tulang sebesar 13% (v/b).

Daun Jarak pagar (*Jatropha curcas* L.)

$$\% \text{Rendemen} \equiv \frac{\text{Berat awal ekstrak kental}}{\text{Berat awal simplisia}} \times 100\% \quad (1)$$

$$= \frac{27}{200} \times 100\% = 13,5\%$$

Daun patah tulang (*Euphorbia tirucalli*)

$$\% \text{Rendemen} \equiv \frac{\text{Berat awal ekstrak kental}}{\text{Berat awal simplisia}} \times 100\% \quad (1)$$

$$= \frac{26}{200} \times 100\% = 13\%$$

Masing – masing rendemen ekstrak kental sudah memenuhi syarat sesuai dengan penelitian sebelumnya yaitu hasil yang baik diatas 10% (Sarumpaet *et al.*, 2025).

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian

Hasil pengujian sifat fisik sediaan gel dilihat pada tabel 2. Hasil uji sifat fisik gel ekstrak daun jarak pagar dan daun patah tulang didapatkan perbedaan sifat fisik pada pH, viskositas, homogenitas, daya sebar, daya lekat, dan organoleptik.

Tabel 2. Hasil uji sifat fisik gel ekstrak daun jarak pagar dan daun patah tulang

Sifat fisik	Basis	Formula 1	Formula 2	Formula 3
Organoleptik	Bening sedikit keruh; bau ringan seperti mint; tidak menyengat; ada sedikit busa setelah pengaplikasian; mudah menyerap	Hijau kecoklatan; bau herbal menyengat tapi tidak terlalu kuat; mudah menyerap di kulit sedikit lengket setelah kering	Hijau kehitaman; aroma kuat khas daun jarak pagar; agak lama menyerap terasa lebih kering di kulit	Hijau kekuningan; bau pedas; tekstur lembut; menyerap agak lama terasa lebih lembap di kulit
pH	5	5	5	6
Viskositas (m.Pas)	37245	44320	43250	44719
Daya sebar (cm)	4.1	4.43	4.79	5.0
Daya lekat (detik)	1.76	1.32	1.10	1.21
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

Pembahasan

Hasil uji organoleptik menunjukkan adanya variasi warna, aroma, dan tekstur pada setiap formula gel. Basis gel tampak bening agak keruh dengan aroma ringan seperti mint dan mudah menyerap tanpa rasa lengket. Formula 1 (ekstrak daun jarak pagar 5% dan patah tulang 5%) berwarna hijau kecoklatan dengan aroma herbal sedang serta sedikit lengket setelah kering. Formula 2 (ekstrak daun jarak pagar 10%)

berwarna hijau kehitaman, memiliki aroma khas jarak pagar yang kuat, dan menyerap lebih lama. Sementara itu, Formula 3 (ekstrak daun patah tulang 10%) tampak hijau kekuningan dengan aroma agak pedas, tekstur lembut, serta memberikan sensasi lembap di kulit. Perbedaan karakteristik ini dipengaruhi oleh jenis dan konsentrasi ekstrak, terutama kandungan pigmen, senyawa volatil, serta interaksi komponen aktif terhadap basis HPMC (Sani *et al.*, 2021).

Nilai pH seluruh formula berada pada rentang 5–6, yang masih sesuai dengan pH fisiologis kulit (4,5–6,5) (Rinaldi *et al.*, 2021). Hal ini menunjukkan bahwa sediaan aman digunakan secara topikal tanpa menimbulkan iritasi. Stabilitas pH juga menandakan bahwa penambahan ekstrak daun jarak pagar dan patah tulang tidak memengaruhi tingkat keasaman secara signifikan, sehingga menunjukkan kompatibilitas bahan yang baik dalam sistem gel. Uji viskositas menunjukkan bahwa basis gel memiliki nilai 37.245 mPas, sedangkan Formula 1, 2, dan 3 berturut-turut sebesar 44.320 mPas, 43.250 mPas, dan 44.719 mPas. Peningkatan viskositas ini disebabkan adanya interaksi antara senyawa polar (flavonoid dan polifenol) dengan gugus hidroksil HPMC yang membentuk ikatan hidrogen dan memperkuat struktur gel. Walaupun nilai viskositas melebihi rentang ideal gel topikal (2.000–4.000 cPs) (Sakdiyah *et al.*, 2022), hasil tersebut masih dapat diterima karena menunjukkan konsistensi stabil dan tidak terlalu encer.

Viskositas yang tinggi juga bermanfaat dalam memperpanjang waktu kontak gel di kulit, meskipun dapat sedikit mengurangi daya sebar. Hasil uji daya lekat yang diperoleh berkisar antara 1,10 hingga 1,76 detik, memenuhi syarat minimal (>1 detik) untuk sediaan gel topikal (Panca *et al.*, 2025). Penambahan ekstrak cenderung menurunkan daya lekat akibat interaksi komponen ekstrak dengan polimer HPMC yang melemahkan adhesi antar partikel (Tambunan & Sulaiman, 2018). Meski demikian, seluruh formula masih memiliki daya lekat yang baik, cukup untuk mempertahankan kontak dengan kulit tanpa menimbulkan rasa tidak nyaman saat digunakan. Uji penyebaran menunjukkan bagaimana gel dapat menyebar di permukaan kulit, yang sangat berkaitan dengan kenyamanan saat digunakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai penyebaran berkisar antara 4,1 hingga 5,0 cm, dengan Formula 3 mencatat penyebaran tertinggi.

Nilai-nilai ini masih dalam kisaran ideal untuk sediaan topikal, yaitu 5 hingga 7 cm (Setiani & Endriyatno, 2023). Peningkatan daya sebar seiring dengan penambahan ekstrak disebabkan oleh penurunan viskositas, karena senyawa polar dalam ekstrak berinteraksi dengan HPMC dan mengurangi kekentalan gel (Sakdiyah *et al.*, 2022). Semakin rendah

viskositasnya, gel akan lebih mudah dioleskan rata di kulit dan memberikan penyebaran yang optimal. Pernyataan ini sejalan dengan penelitian (Kaban *et al.*, 2024) menyatakan bahwa mediaan gel dengan konsentrasi ekstrak yang lebih rendah cenderung memiliki viskositas yang lebih rendah, sehingga sediaan gel lebih mudah digunakan. Sebaliknya, gel dengan konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi biasanya lebih kental dan memiliki viskositas yang lebih tinggi, sehingga daya sebar cenderung lebih rendah (Slamet *et al.*, 2020). Seluruh formula menunjukkan homogenitas yang baik, ditandai dengan tidak adanya partikel kasar maupun perbedaan warna pada sediaan. Hal ini menandakan bahwa proses pencampuran berjalan optimal, sehingga ekstrak terdistribusi merata dalam basis. Homogenitas yang baik penting untuk memastikan kestabilan fisik dan keseragaman dosis zat aktif selama penyimpanan maupun penggunaan (Sani *et al.*, 2021).

Berdasarkan temuan penelitian, gel ekstrak jarak pagar memiliki potensi penyembuhan luka yang lebih tinggi karena tanaman ini mengandung sejumlah zat penting, termasuk flavonoid, polifenol, dan saponin (Sadik & Disi, 2023). Melalui produksi molekul intermediat hiperoksida, senyawa saponin mereduksi superoksida dan bertindak sebagai antioksidan. Ketika dikombinasikan, senyawa-senyawa kimia ini dapat menghentikan kerusakan biomolekuler akibat radikal bebas (Hasan *et al.*, 2022). Saponin berperan dalam proses penyembuhan luka dengan mendorong sintesis kolagen tipe 1, yang krusial untuk penutupan luka dan mempercepat proses epitelisasi jaringan (Putri *et al.*, 2023).

Flavonoid, salah satu komponen bioaktif ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas*), memiliki sifat antimikroba yang membantu penyembuhan luka. Flavonoid dapat memperparah kondisi luka dan mencegah infeksi dengan mencegah pembentukan bakteri berbahaya yang sering menginfeksi luka. Flavonoid membantu meningkatkan lingkungan penyembuhan dengan menurunkan jumlah bakteri dalam luka, yang mempercepat regenerasi dan perbaikan jaringan yang rusak (Rambiati *et al.*, 2025). Lebih lanjut, salah satu tahap krusial penyembuhan luka adalah epitelisasi, yang dipercepat dan peradangan berkurang berkat sifat antiinflamasi flavonoid

(Qamarani & Aryani, 2023). Berbagai metabolit sekunder, termasuk flavonoid, tanin, dan saponin, diketahui terdapat dalam daun jarak pagar (*Jatropha curcas*) dan dapat membantu penyembuhan luka. Karena sifat antiinflamasi dan antioksidannya, flavonoid membantu mengurangi peradangan dan mempercepat regenerasi sel kulit (Nasri *et al.*, 2022). Dengan mengurangi sekresi dan mengecilkan jaringan luka, tanin berfungsi sebagai astringen yang membantu mempercepat penyembuhan luka (Situmorang *et al.*, 2022). Karena sifat antibakterinya, saponin membantu mencegah infeksi luka (Lubis *et al.*, 2022).

Euphorbia tirucalli L. mengandung asam elagat, glikosida, dan sapogenin. Getahnya berwarna putih susu dan beracun (Octavian, 2022). Temuan Yi *et al.*, (2017) menunjukkan bahwa ekstrak tanaman pemecah tulang ini mengandung sifat antibakteri yang dapat menghentikan infeksi luka. Gugus hidroksil pada karbon anomerik suatu monosakarida atau residu monosakarida berkondensasi dengan molekul kedua, yang bisa berupa monosakarida lain (aglikon) atau tidak, untuk menghasilkan glikosida. Banyak obat, rempah-rempah, dan zat pembangun jaringan mengandung glikosida. Glikosida memiliki sifat antimikroba, antikanker, dan imunostimulan.

Bagian aglikon saponin yang dihasilkan melalui hidrolisis disebut sapogenin. Zat yang paling penting untuk penyembuhan luka adalah sapogenin. Salah satu zat yang disebut sapogenin mendorong sintesis kolagen, suatu protein yang berperan dalam penyembuhan luka (Giri *et al.*, 2021). Sapogenin juga memperkuat dan memperbaiki jaringan kulit yang baru terbentuk, sehingga mengurangi kerentanannya terhadap kerusakan. Sapogenin mungkin memiliki efek antijamur, antibakteri, dan antikanker.

Asam ellagic, suatu zat kimia fenol alami, terdapat pada tumbuhan sebagai ellagitannin. Asam ellagic mungkin memiliki efek antioksidan, antimikroba, dan antikanker. Tumbuhan *Euphorbia tirucalli* L. memiliki sifat antijamur dan antibakteri (Rahmah *et al.*, 2025). Flavonoid dan tanin merupakan komponen kimia yang penting bagi aksi antibakteri tumbuhan pemecah tulang ini. Flavonoid memiliki sifat imunostimulasi dan antimikroba.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian sifat fisik, seluruh formula gel ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) dan daun patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) memenuhi kriteria sediaan gel topikal yang baik, dengan tekstur homogen, pH sesuai dengan rentang fisiologis kulit, serta viskositas dan daya lekat yang stabil. Formula 1 dan Formula 3 menunjukkan karakteristik paling seimbang antara viskositas, daya sebar, daya lekat, dan kenyamanan penggunaan, sedangkan Formula 2 memiliki aroma paling kuat dan tekstur paling kental. Secara keseluruhan, kombinasi ekstrak daun jarak pagar dan daun patah tulang berpotensi dikembangkan sebagai bahan aktif alami dalam formulasi gel penyembuh luka yang aman dan ramah lingkungan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing atas bimbingan dan arahan yang diberikan selama pelaksanaan penelitian hingga penyusunan artikel ini. Rasa terima kasih juga penulis sampaikan kepada orang tua atas doa, dukungan moral, serta semangat yang tiada henti, yang menjadi sumber motivasi hingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik

Referensi

- Bawotong, R. A., De Queljoe, E., & Mpila, D. A. (2020). Uji Efektivitas Salep Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Terhadap Penyembuhan Luka Sayat Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*). *Pharmakon*, 9(2), 284. <https://doi.org/10.35799/pha.9.2020.29283>
- Giri, I. M. D. S., Wardani, I. G. A. A. K., & Suena, N. M. D. S. (2021). Peran metabolit sekunder tumbuhan dalam pembentukan kolagen pada kulit tikus yang mengalami luka bakar. *Usadha*, 1(1). <https://e-journal.unmas.ac.id/index.php/ushada/article/view/2173>
- Hasan, H., Thomas, N. A., Hiola, F., Ramadhani, F. N., & Ibrahim, A. S. (2022). Skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan kulit batang matoa (*Pometia pinnata*) dengan metode 1, 1-diphenyl-2 picrylhydrazyl

- (DPPH). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 2(1), 67-73. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v2i1.10995>
- Kaban, V. E., Ginting, J. G., Nasri, N., Sagala, H. U. B., & Tarigan, S. A. B. (2024). Uji Efektivitas Gel Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha Curcas* L.) sebagai Penyembuhan Luka Sayat. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 3(4), 432-441. <https://doi.org/10.55123/insologi.v3i4.3975>
- Lubis, M. F., Syahputra, H., Illian, D. N., & Kaban, V. E. (2022). Antioxidant activity and nephroprotective effect of Lansium parasiticum leaves in doxorubicin-induced rats. *Journal of Research in Pharmacy*, 26(3), 565-573. <https://dergipark.org.tr/en/pub/jrespharm/iissue/91554/1687814>
- Makkayu, J. V., Suwitonon, M. R., & Sulastri, T. (2025). The Effect of HPMC and PVP Bases on the Formulation of Physical Properties and Transdermal Stability of Patch Estrak leaves of Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). *Jurnal Biologi Tropis*, 25(1), 1119–1125. <https://doi.org/10.29303/jbt.v25i1.8783>
- Nasri, N., Kaban, V. E., Gurning, K., Syahputra, H. D., & Satria, D. (2022). Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya* Linn.) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, 1(3), 252-259. <https://doi.org/10.55123/insologi.v1i3.438>
- Naziyah, N., Hidayat, R., & Maulidya, M. (2022). Penyuluhan Manajemen Luka Terkini dalam Situasi Pandemic Covid -19 Melalui Kegiatan Pesantren Luka dengan Menggunakan Media Zoom Meeting Bagi Mahasiswa Prodi Keperawatan & Profesi Ners Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Nasional Jakarta. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, 5(7), 2061–2070. <https://doi.org/10.33024/jkpm.v5i7.6223>
- Octavian, I. P. Y. (2022). Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia Tirucalli* L.). *Humantech: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 1(7), 902-908.
- Panca, P., Chandra, B., Listy, S., Falestin, K., & Febriyani, K. (2025). *Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol 96 % Daun Kelor (Moringa oleifera L.) Dengan Carbopol Ultrez 10 Sebagai Gelling Agent Formulation And Evaluation Of 96 % Ethanol Extract Gel Preparation Of Moringa Leaf (Moringa oleifera L.) With Carbo*. 15–25.
- Putri, P. A., Chatri, M., & Advinda, L. (2023). Karakteristik saponin senyawa metabolit sekunder pada tumbuhan. *Jurnal Serambi Biologi*, 8(2), 252-256.
- Qamarani, S., & Aryani, R. (2023). Potensi Senyawa Flavonoid sebagai Pengobatan Luka. *Jurnal Riset Farmasi*, 69-74. <https://doi.org/10.29313/jrf.v3i2.3113>
- Rahmah, I. L., Idaheryana, A., Damaiyani, J., & Irawanto, R. (2025, August). Potensi Farmakologis Dan Kegunaan Tumbuhan Obat Jenis Terpilih Di Kebun Raya Purwodadi. In *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi "SainTek"* (Vol. 2, No. 2, pp. 272-285). <https://conference.ut.ac.id/index.php/saintek/article/view/6502>
- Rambiati, W. I. P., Sunaryono, R. A., Husna, N. S. S., Yuliani, A. P., & Taqwim, A. (2025). Potensi Bahan Alam di Banyumas Sebagai Agen Untuk Mempercepat Penyembuhan Luka Jaringan Lunak Rongga Mulut. *Journal of Dental and Biosciences*, 2(02), 48-58.
- Ratnawati, G., Kurniasih, K., & Amanu, S. (2019). Effect of Patah Tulang Latex (*Euphorbia tirucalli* L.) on Wound Healing in Wistar Rat Pengaruh Getah Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.) Terhadap Kesembuhan Luka Pada Tikus Putih. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 6(3), 27–34. <https://doi.org/10.24198/ijpst.v6i3.14723>
- Rinaldi, Fauziah, F., & Zakaria, N. (2021). Studi formulasi sediaan gel ekstrak etanol serai wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Randle) dengan basis HPMC. *Jurnal Ilmiah Farmasi Simplisia*, 1(1), 33–42. <https://doi.org/10.30867/jifs.v1i1.96>
- Sadik, F., & Disi, M. Z. A. (2023). Standarisasi Parameter Spesifik Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha Curcas* L) sebagai Vasorelaxan. *Journal Syifa Sciences and*

- Clinical Research*, 5(1).
<https://doi.org/10.37311/jsscr.v5i1.18187>
- Sadik, F., & Zulfian A. Disi, M. (2023). Standarisasi Parameter Spesifik Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha Curcas* L) sebagai Vasorelaxan. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 5(1), 54–62.
<https://doi.org/10.37311/jsscr.v5i1.18187>
- Sakdiyah, Y., Yuniarto, P. F., & Nisa, D. A. (2022). Formulasi dan uji stabilitas fisik sediaan gel ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata* L.) menggunakan variasi konsentrasi HPMC. *New Phytologist*, 51(1), 2022.
<https://doi.org/10.20935/AL189%0A>
- Sani, L. M. M., Subaidah, W. A., & Andayani, Y. (2021). Formulasi dan evaluasi karakter fisik sediaan gel ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum*). *Sasambo Journal of Pharmacy*, 2(1), 16–22.
<https://doi.org/10.29303/sjp.v2i1.57>
- Sari, P. A. P., Florencia, F., Mayuni, I. G. A. A. M., & Putra, A. A. G. R. Y. (2023). Efektivitas Gel Kombinasi Ekstrak Kulit Buah Naga Merah dan Daun Cocor Bebek Terhadap Luka Bakar. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 9(2), 419–431.
<https://doi.org/10.35311/jmpi.v9i2.401>
- Sarumpaet, I. R., Sulastri, T., & Suwitono, M. R. (2025). The Preparation and Formulation of *Moringa oleifera* Lam. Leaf Extract in Transdermal Patch. *Jurnal Biologi Tropis*, 25(2), 1177–1182.
- Sayuti, N. A. (2015). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.). *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 5(2), 74–82.
<https://www.neliti.com/id/publications/105051/formulasi-dan-uji-stabilitas-fisik-sediaan-gel-ekstrak-daun-ketepeng-cina-cassia>
- Setiani, I., & Endriyatno, N. C. (2023). Formulasi Gel Ekstrak Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) dengan Variasi Konsentrasi HPMC serta Uji Fisiknya. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(3), 378–390.
<https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i3.21186>
- Situmorang, R. F. R., Gurning, K., Kaban, V. E., Butar-Butar, M. J., & Perangin-Angin, S. A. B. (2022). Determination of total phenolic content, analysis of bioactive compound components, and antioxidant activity of ethyl acetate Seri (*Muntingia calabura* L.) leaves from North Sumatera Province, Indonesia. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 10(A), 240–244.
<https://doi.org/10.3889/oamjms.2022.8362>
- Slamet, S., Anggun, B. D., & Pambudi, D. B. (2020). Uji stabilitas fisik formula sediaan gel ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk.). *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 13(2), 115–122.
<https://doi.org/10.48144/jiks.v13i2.260>
- Sulastri, T., Sunyoto, M., Suwitono, M. R., & Levita, J. (2020). *Menanam dan Memanfaatkan Jahe Merah Sebagai Pangan Fungsional*. Deepublish.
- Tambunan, S., & Sulaiman, T. N. S. (2018). Formulasi Gel Minyak Atsiri Sereh Dengan Basis HPMC dan Karbopol. *Majalah Farmaseutik*, 14(2), 87–95.
<https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v14i2.42598>
- Yi, Q. S., Zarina, W. Z., Nurulhidayah, C. N., Ezany, M. Y., Azlina, A., & Suharni, M. (2017). The antibacterial properties of *Euphorbia tirucalli* stem extracts against dental caries-related bacteria. *Medicine And Health-Kuala Lumpur*, 12(1), 34–41.
- Zahra, H., Haridas, R. B., Gohlam, G. M., & Setiawan, A. G. (2021). Aktivitas Antiulseratif Berbagai Tanaman Herbal dan Prospek Masa Depan Sebagai Tanaman Budidaya: Anti-ulceritis Activity of Various Herbal Plants and Future Prospects as Cultivated Plants. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 3(4), 586–592.
<https://doi.org/10.25026/jsk.v4i3.1046>