
PENGARUH SEDIAAN GEL EKSTRAK KULIT KAYU MATOA (*Pometia pinnata*) TERHADAP LUKA MEMAR PADA PAHA TIKUS (*Rattus norvegicus*)

THE EFFECT OF MATOA BARK EXTRACT GEL PREPARATION (*Pometia pinnata*) ON BRUISES ON THE THIGHS OF RATS (*Rattus norvegicus*)

Mahmud Sulthon Khoiruzaman^{1*}, A. M. Muslihin², Ratih Arum Astuti³

^{1,2,3}Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong, Jl. K. H. Ahmad Dahlan No. 1, Mariat Pantai, Aimas, Kabupaten Sorong, Papua Barat Daya, Indonesia,

*Email corresponding author: kzkzuto01@gmail.com

Diterima : 22 September 2025

Disetujui : 17 November 2025

Terbit : 31 Desember 2025

ABSTRACT

Matoa plant (*Pometia pinnata*), an endemic plant of Papua, possesses antioxidant properties in its bark, which has the potential to treat bruises. This quantitative experimental study aimed to test the effectiveness of matoa bark extract gel preparations (at concentrations of 1.5%, 3%, and 4.5%) in healing bruises on white rats. Phytochemical screening results indicated the presence of active compounds such as alkaloids, flavonoids, saponins, and terpenoids. Physical evaluation of the gel showed that all formulations were stable and homogeneous. Observations of the reduction in bruise diameter over 7 days demonstrated that all treatments accelerated healing. The matoa formulation groups showed a faster inflammatory phase (Day 3) and proliferative phase (Day 4 to Day 7). Data analysis using the One-Way ANOVA and paired T-test showed a significance level of $p < 0.05$, confirming a large difference and the effectiveness of all treatments in accelerating wound healing. The 4.5% concentration matoa bark extract gel provided the most significant effect, comparable to the positive control (Thrombophob gel). In conclusion, matoa bark extract gel, especially at the 4.5% concentration, is significantly effective in healing bruises.

Keywords: bruise, gel preparation, matoa bark (*Pometia pinnata*)

ABSTRAK

Tumbuhan matoa (*Pometia pinnata*), tumbuhan endemik Papua, memiliki sifat antioksidan pada kulit kayunya yang berpotensi untuk mengatasi luka memar. Penelitian eksperimental kuantitatif ini bertujuan menguji efektivitas sediaan gel ekstrak kulit kayu matoa (konsentrasi 1,5%, 3%, dan 4,5%) dalam menyembuhkan memar pada tikus putih. Hasil skrining fitokimia menunjukkan adanya senyawa aktif seperti alkaloid, flavonoid, saponin, dan terpenoid. Evaluasi fisik gel menunjukkan semua formulasi stabil dan homogen. Pengamatan terhadap penurunan diameter luka memar selama 7 hari menunjukkan semua perlakuan mempercepat penyembuhan. Kelompok formulasi matoa menunjukkan fase inflamasi (hari ke-3) dan proliferasi (hari ke-4 hingga ke-7) yang lebih cepat. Analisis data menggunakan uji One Way ANOVA dan uji T berpasangan menunjukkan nilai tingkat signifikan $p < 0,05$, mengonfirmasi adanya perbedaan yang besar dan efektifitas semua perlakuan dalam mempercepat penyembuhan luka. Gel ekstrak kulit kayu matoa konsentrasi 4,5% memberikan pengaruh paling signifikan, setara dengan kontrol positif (Thrombophob gel). Kesimpulannya, gel ekstrak kulit kayu matoa, terutama pada konsentrasi 4,5%, efektif secara signifikan dalam menyembuhkan luka memar.

Kata kunci: kulit kayu matoa (*Pometia pinnata*), luka memar, sediaan gel

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang diakui dengan julukan “mega biodiversity” karena keanekaragaman hayati yang luar biasa luas, sehingga menjadi sumber potensial eksplorasi senyawa bioaktif. Tanaman matoa (*Pometia pinnata*) berpotensi dikembangkan sebagai sumber senyawa bioaktif. Tumbuhan matoa, tumbuhan yang hanya ditemukan di Papua, kini telah diakui sebagai flora khas Provinsi Papua Barat. Termasuk dalam famili *Sapindaceae*, matoa (*Pometia pinnata*) adalah tumbuhan tropis yang dapat ditemukan di Indonesia dan berpotensi sebagai sumber antioksidan. Senyawa antioksidan dalam tumbuhan matoa (*Pometia pinnata*) dapat menstabilkan spesies oksigen reaktif dengan bereaksi secara langsung dengan senyawa radikal bebas salah satunya yaitu luka memar (Hasan *et al.*, 2022).

Luka adalah diskontinuitas jaringan yang terjadi akibat kerusakan atau hilangnya substansi jaringan. Luka biasanya disebabkan oleh kejadian yang disengaja maupun tidak disengaja. Selain itu, penyebab luka biasanya berasal dari trauma tumpul, terjadi akibat benturan dengan benda tumpul, yang dapat menyebabkan luka memar, lecet, atau robek. Sementara itu, trauma tajam diakibatkan oleh kontak langsung dengan benda tajam, seperti yang terjadi pada luka sayat, tusuk, dan bacok. (Simanungkalit *et al.*, 2019). Memar merupakan luka tertutup dengan kerusakan jaringan di bawah kulit yang hanya terlihat sebagai benjolan. Ciri khasnya adalah munculnya area kebiruan atau kehitaman pada kulit akibat pendarahan yang terjadi di area terbatas (Meikahani & Kriswanto, 2015). Dalam penelitian ada beberapa kategori salah satunya luka memar dari kategori itu memiliki proporsi kejadian yaitu luka memar sebanyak 48 kasus (64,9%) (Oktavianti, 2016).

Proses penyembuhan luka itu unik dan berbeda-beda, tergantung jenis lukanya. Penyembuhan luka harus melewati tiga tahapan yang saling terkait, yaitu fase atau tahap inflamasi ditandai adanya reaksi peradangan, fase proliferasi ditandai oleh pertumbuhan jaringan baru, dan fase remodelling ditandai dengan maturasi jaringan parut. Fase inflamasi merupakan fase yang terjadi segera setelah terjadinya luka melibatkan serangkaian peristiwa biologis yang kompleks, termasuk vasokonstriksi atau penyempitan pembuluh darah, pembekuan darah, dan migrasi sel inflamasi. Ciri khas fase inflamasi adalah munculnya lima tanda kardinal peradangan, yaitu tumor (pembengkakan), rubor (kemerahan), dolor (rasa sakit), calor (panas), dan functio laesa (gangguan fungsi). Pada fase ini terjadi vasokonstriksi pada pembuluh darah disertai pembekuan darah berupa penggumpalan trombusi dan pembentukan benang fibrin yang bertujuan mencegah tubuh kehilangan banyak darah. Kumpulan trombosit yang saling menempel mengeluarkan sitokin dan growth factor yaitu TGF- β 1 yang membantu merangsang pertumbuhan jaringan baru dan mengurangi peradangan serta membantu dalam membentuk jaringan parut (Astuti *et al.*, 2022).

Fase proliferasi, yang juga dikenal sebagai fase fibroplasia atau granulasi, berlangsung sekitar tiga minggu. Pada tahap ini, pembentukan jaringan granulasi terdiri dari beberapa sel seperti fibroblast, sel inflamasi, pembuluh darah baru, serta matriks ekstraseluler seperti fibronektin dan asam hialuronat. Fibroblas memiliki peran vital dalam penyembuhan luka, yaitu dengan memperbanyak diri dan memproduksi kolagen yang berfungsi menyatukan tepi-tepi luka. Sel-sel fibroblas, makrofag dan sel endotel menggantikan matriks fibrin yang lama dengan jaringan granulasi baru. Fibroblas terus menghasilkan matriks ekstraseluler, yang menjadi bahan dasar

utama dalam pembentukan jaringan parut. Sementara itu, makrofag melepaskan *growth factor* yang memicu pergerakan, pertumbuhan, dan pembentukan matriks oleh fibroblast. Proses ini berakhir ditandai dengan epitelialisasi, keratinosit di jaringan epitel sekitar luka mulai bergerak untuk menutup permukaan luka (Astuti et al., 2022).

Jaringan luka kembali ke struktur normalnya selama fase remodelling (atau maturasi), yang bisa memakan waktu antara beberapa minggu hingga dua tahun. Penurunan peradangan, penyerapan sel inflamasi, dan pematangan sel baru merupakan ciri khas fase remodelling. Selain itu, kapiler baru menutup. Kolagen baru terbentuk selama fase ini, yang mengubah struktur luka dan memperkuat jaringan. Perkembangan jaringan parut yang matang dan keseimbangan antara sintesis dan degradasi kolagen merupakan ciri khas dari proses ini. Seluruh proses penyembuhan luka berakhir saat terbentuknya jaringan parut (Astuti et al., 2022).

Penanganan luka khususnya memar punya beragam cara, terpi menggunakan gel sala satunya. Gel merupakan sediaan farmasi semisolid berfungsi sebagai pembawa obat-obatan, melembabkan kulit dan melindungi kulit dari luka dan infeksi. Selain itu, gel memiliki kandungan air yang tinggi sehingga membuat gel terasa dingin dan nyaman untuk kulit. Sifat gel yang mudah menyebar dan mudah dibersihkan membuat gel menjadi pilihan yang praktis dalam penanganan luka memar. Kemampuan gel dalam menyerap cairan luka dan memberikan lingkungan lembap yang kondusif bagi penyembuhan menjadikannya pilihan yang ideal untuk perawatan luka. Kandungan air yang tinggi memberikan efek pendinginan dan kelembaban pada kulit. Sifat gel yang mudah meresap ke dalam kulit memungkinkan zat aktif dalam gel untuk bekerja lebih efektif. Hal ini berkontribusi pada percepatan proses penyembuhan luka (Safira, 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas gel ekstrak kulit kayu matoa terhadap memar pada tikus putih. Berdasarkan hipotesis peneliti, dengan adanya senyawa dengan aktivitas antioksidan sebagai senyawa yang menangkal radikal bebas saat terjadi luka memar, sehingga inovasi sediaan gel ekstrak kulit batang matoa dibuat untuk mengobati luka memar dan meminimalisir respon luka memar yakni tumor (pembengkakan), rubor (kemerahan), dolor (rasa sakit), calor (panas), dan *functio laesa* (gangguan fungsi) yang terjadi saat fase inflamasi dalam tahap penyembuhan luka memar.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu alat brookfield viscometer, alat refluks, beban 20 gram, beban 250 gram, beban 500 gram, gelas gelas kimia, handscoon, indikator ph universal, kerta saring, lumpang dan alu, masker, pipa, plat kaca persegi, plat kaca persegi panjang.

Bahan yang digunakan yaitu aquadest, asam asetat, asam sulfat, carbopol 940, etanol 95%, pereaksi besi (III) klorida, pereaksi bouchardat, pereaksi dragendorf, pereaksi mayer, pereaksi timbal (II) asetat, propilen glikol, propil paraben, simplisia kulit kayu matoa (*Pometia pinnata*), thrombophop gel 20 gr.

Metode

Pengambilan sampel

Sampel kulit kayu matoa (*Pometia pinnata*) diambil di daerah km 24 kediaman perum pemda Kabupaten Sorong, Papua Barat Daya. Bagian yang digunakan adalah kulit kayu. Kemudian di sortasi. Lalu, sampel kulit kayu (*Pometia pinnata*) dirajang dan ditimbang dengan berat 500 gram

lalu dikeringkan menggunakan bantuan panas matahari dan oven selama 4 hingga 5 hari. Sampel kering direfluks bersama etanol 95% dalam waktu 3 jam (Hasan et al., 2022).

Ekstraksi Kulit Kayu Matoa (*Pometia pinnata*)

Metode ekstraksi yang digunakan yakni refluks. Simplisia kulit kayu matoa seberat 150 g ditambahkan pelarut etanol 95% sebanyak 300 ml sampai simplisia terendam. Selanjutnya direfluks selama 3 jam. Setelah itu, ekstrak cair disaring menggunakan kertas saring serta diuapkan menggunakan penangas air hingga mengental (Hasan et al., 2022).

Skrining Fitokimia

Alkaloid

Pengujian alkaloid dengan cara mengencerkan ekstrak menggunakan etanol 95% secukupnya di dalam tabung reaksi.

1. Ditetaskan pereaksi mayer sebanyak 3 sampai 4 tetes. Adanya endapan putih menandakan positif alkaloid.
2. Ditetaskan pereaksi dragendorf sebanyak 3 sampai 4 tetes. Adanya endapan merah bata, menandakan positif alkaloid.
3. Ditetaskan pereaksi bouchardat sebanyak 3 sampai 4 tetes. Adanya endapan merah kecoklatan, menandakan positif alkaloid (Marjoni, 2016)

Flavonoid

Pengujian flavonoid dilakukan dengan cara mengencerkan ekstrak menggunakan etanol 95% secukupnya di dalam tabung reaksi. Ditambahkan pereaksi timbal (II) asetat. Jika adanya endapan berwarna putih kuning, maka menandakan positif flavonoid (Fabanyo et al., 2023).

Tanin

Pengujian flavonoid dilakukan dengan cara mengencerkan ekstrak menggunakan etanol 95% secukupnya dalam tabung reaksi. Ditetaskan pereaksi FeCl₃. Perubahan warna menjadi hijau kehitaman, menandakan positif tanin (Fabanyo et al., 2023).

Saponin

Pengujian flavonoid dilakukan dengan cara mengencerkan ekstrak dengan aquades secukupnya dalam tabung reaksi. Dikocok sekuat kuatnya selama 10 detik hingga berbentuk buih stabil. Jika buih bertahan saat ditetesi HCl, maka menandakan positif saponin (Noer et al., 2018).

Terpenoid/Steroid

Uji terpenoid/steroid dilakukan dengan melarutkan ekstrak ke dalam 0,5 ml kloroform. Taambahkan 0,5 ml asam asetat dan 2 ml asam sulfat melalui dinding tabung reaksi. Adanya cincin berwarna coklat menandakan adanya terpenoid. Adanya biru kehijauan menandakan positif untuk steroid (Sinulingga et al., 2020).

Formulasi Gel

Basis gel dibuat dengan mencampur carbopol 940 dengan aquadest mendidih. Kemudian menambahkan propilen glikol dan propil paraben lalu diaduk rata hingga menjadi gel. Pembuatan gel ekstrak kulit kayu matoa, ekstrak kental kulit kayu matoa ditambahkan pada basis gel, lalu diaduk hingga homogen (Wiyono & Mustofani, 2019).

Uji Sifat Fisik Sediaan Gel

Uji Makroskopik/Organoleptik

Sediaan gel ekstrak kulit kayu matoa melalui uji organoleptik dengan tujuan untuk memastikan gel memiliki karakteristik fisik yang seragam dan stabil, seperti warna yang konsisten, aroma yang khas dan tidak menyengat, serta bentuk yang homogen tanpa adanya gumpalan atau pemisahan menggunakan panca indera (Chandra & Rahmah, 2022).

Uji Homogenitas

Uji homogenitas gel diletakkan secukupnya diantara dua kaca preparat. Uji ini bertujuan untuk mengetahui gel homogen atau bahan telah tercampur semua. Jika tidak gumpalan partikel yang kasar, maka sediaan gel dianggap homogen (Wahidah et al., 2024).

Uji pH

Uji pH bertujuan untuk mengetahui apakah tingkat keasaman gel aman dan sesuai pH pada kulit, yaitu direntang 4,5 dan 6,5, dilakukan uji pH. Indikator pH universal digunakan untuk menilai pH gel setelah 1 gram gel dilarutkan dalam 10 mililiter air suling (Setiawan et al., 2023).

Uji Viskositas

Uji viskositas menggunakan alat *Brookfield Viscometer*. Sediaan gel diletakkan pada alat hingga spindel terendam. Standar viskositas sediaan gel antara 2.000 hingga 50.000 cP. Uji viskositas bertujuan agar sediaan gel memiliki konsistensi yang ideal tidak terlalu encer maupun tidak terlalu kental (Rusli et al., 2023).

Uji Daya Sebaran

Sediaan gel ekstrak kulit kayu matoa diuji daya sebarannya untuk mengukur kemampuan gel menyebar saat dioleskan. Letakkan 0,5 gram gel di antara dua lempeng kaca, yang kemudian diberi beban 50 gram selama satu menit. Setelah beban diangkat, diameter sebaran gel diukur dari beberapa sisi untuk mendapatkan nilai rata-ratanya (Sumule et al., 2021).

Uji Daya Lekat

Uji daya lekat gel ekstrak kulit kayu matoa untuk mengukur seberapa baik gel menempel pada permukaan. Sediaan gel sebanyak 0,2 gram diletakkan di antara dua lempeng kaca, yang kemudian dibebani 500 gram selama 5 menit. Salah satu lempeng kaca ditarik dengan beban 20 gram, sementara lempeng kaca lainnya ditahan. Waktu yang dibutuhkan agar kedua lempeng kaca terlepas dari satu sama lain dicatat (Sumule et al., 2021).

Penyiapan Hewan Uji dan Uji perlakuan Hewan Uji

Tikus putih dilakukan pembiusan menggunakan kloroform, lalu dicukur pada bagian paha tikus sebelum dibuat luka memar. Luka memar pada bagian paha tikus dibuat dengan menjatuhkan beban seberat 250 gram dari ketinggian 70 cm melalui pipa paralon. Kesembuhan luka memar diukur dari perubahan diameternya setelah luka dibuat dengan menjatuhkan beban. Pengukuran diameter luka menggunakan jangka sorong dilakukan secara berkala, yaitu pada hari ke-1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, dan 14 (Wiyono & Mustofani, 2019).

Proses Pengobatan/ Penyembuhan Luka Memar Pada Tikus Putih

Menyiapkan 5 kelompok perlakuan dengan jumlah 3 ekor tikus putih setiap kelompok. Pengujian penyembuhan luka :

1. Pemberian basis gel pada kelompok uji pertama.
2. Pemberian thrombophop gel 20 gr pada kelompok uji kedua.
3. Pemberian gel ekstrak kulit kayu matoa dengan dosis 150 mg/BB pada kelompok uji ketiga.

4. Pemberian gel ekstrak kulit kayu matoa dengan dosis 300 mg/BB pada kelompok uji keempat.
5. Pemberian gel ekstrak kulit kayu matoa dengan dosis 450 mg/BB pada kelompok uji kelima. (Wiyono & Mustofani, 2019)

Pengamatan Proses Penyembuhan Hewan Uji

Pengamatan dilakukan setiap hari selama proses penyembuhan, dengan cara mengukur diameter luka memar menggunakan jangka sorong. Pada penelitian ini menggunakan 3 konsentrasi berbeda untuk mengetahui konsentrasi yang berpengaruh dari ekstrak kulit kayu matoa dalam menyembuhkan luka memar. Konsentrasi ekstrak kulit kayu matoa terdiri dari konsentrasi rendah 1,5%, konsentrasi sedang 3% dan konsentrasi tinggi 4,5% yang kemudian dicampur dengan basis (Wiyono & Mustofani, 2019).

Formulasi Gel Ekstrak Kulit Kayu Matoa

Rancangan formula gel ekstrak kulit kayu matoa dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Gel Ekstrak Kulit Kayu Matoa (*Pometia pinnata*)

Dosis	Manfaat	F1	F2	F3	Kontrol (-)
Aquades	Pelarut	Ad 100%	Ad 100%	Ad 100%	Ad 100%
Ekstrak Kulit Kayu Matoa	Zat Aktif	1,5%	3%	4,5%	-
Carbomer	Gelling Agent	2%	2%	2%	2%
Propil Paraben	Pengawet	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
Propylen Glicol	Humektan	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%

Pengujian Efektivitas Gel

Hewan yang digunakan adalah tikus, terbagi 5 kelompok kontrol dengan 3 ekor tikus setiap kelompok kontrol :

Kelompok 1: konsentrasi gel ekstrak kulit kayu matoa 1,5%

Kelompok 2: konsentrasi gel ekstrak kulit kayu matoa 3%

Kelompok 3: konsentrasi gel ekstrak kulit kayu matoa 4,5%

Kelompok 4 (kontrol positif): diberikan Thrombophop

Kelompok 5 (kontrol negatif): diberikan basis gel.

Analisis data

Hasil analisis statistik terhadap data diameter luka memar menggunakan program IBM SPSS 25 metode *One Way Anova*, dan uji t sampel berpasangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen Ekstrak

Sampel kulit kayu matoa (*Pometia pinnata*) seberat 621 gram dari Kabupaten Sorong, Papua Barat Daya, diproses melalui penyortiran, pemotongan, pencucian, dan pengeringan pada suhu 40 derajat celcius selama 4-5 hari. Sampel kering diekstraksi menggunakan teknik refluks dengan

etanol 95% selama 3 jam, diulang delapan kali. Hasil rendemen ekstrak kulit kayu matoa dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Rendemen Ekstrak Kulit Kayu Matoa (*Pometia pinnata*)

Sampel	Berat Sampel	Berat Kering	Berat Ekstrak	Rendemen %
Simplisia Kulit Batang Matoa (<i>Pometia pinnata</i>)	1,3 kg	621 g	17 gr	2,7%

Metode refluks dipilih karena kulit kayu matoa tahan panas, serta memiliki tekstur yang keras dan kasar (Hasnaeni et al., 2019). Etanol 95% dipilih sebagai pelarut karena sifatnya yang serbaguna, mampu menarik berbagai jenis senyawa. Baik zat nonpolar seperti alkaloid, terpenoid, dan steroid, maupun zat polar seperti flavonoid, tanin, dan saponin, dilarutkan secara efisien oleh pelarut ini (Ilham et al., 2024). Metode ini menghasilkan ekstrak kental seberat 17 gram, dengan rendemen 2,7%. Hal ini dianggap rendah, karena rendemen yang baik sebaiknya mencapai 10% atau lebih (Saerang et al., 2023).

Skrining Fitokimia

Skrining atau penapisan fitokimia berfungsi mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder pada ekstrak kulit kayu matoa. Skrining fitokimia menguji adanya golongan senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, terpenoid dan steroid. Hasil skrining fitokimia ekstrak kulit kayu matoa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Kulit Kayu Matoa (*Pometia pinnata*)

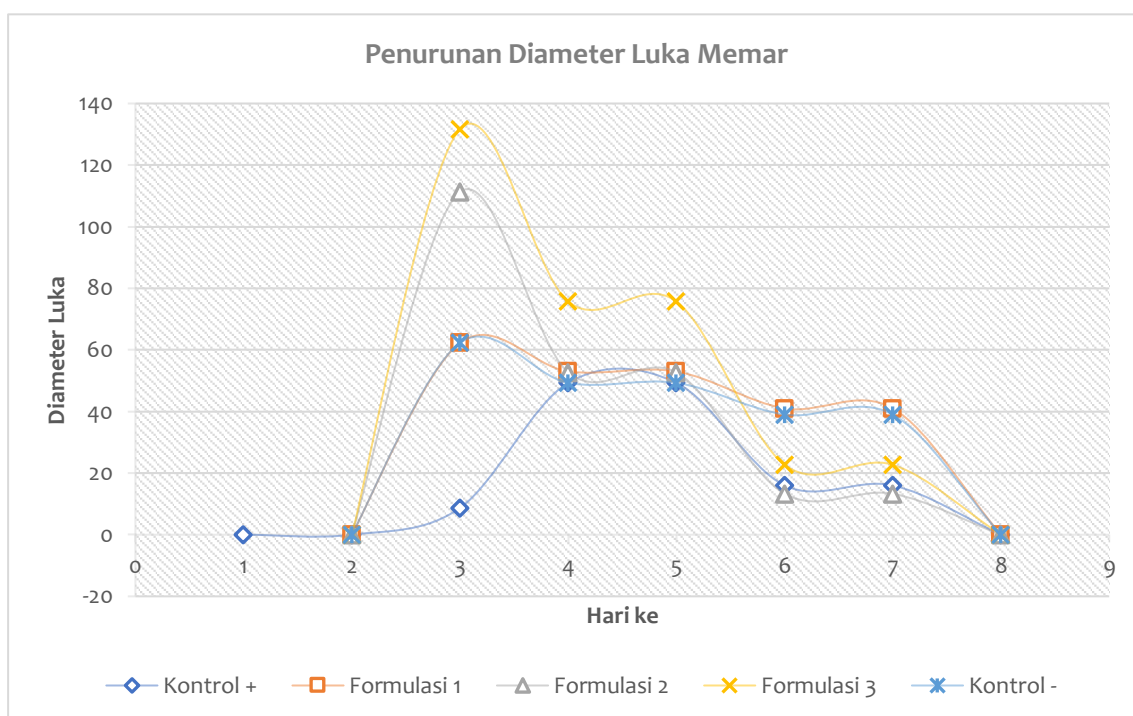
Metabolit Sekunder	Pereaksi	Hasil	Keterangan
Alkaloid	Mayer	Endapan Putih	+
	Dragendorf	Endapan Merah Bata	
	Bouchardat	Endapan Cokelat Hitam	
Flavonoid	Pb(II) Asetat	Endapan Putih Kuning	+
Saponin	Aquadest	Buih bertahan setelah penambahan HCl	+
Tanin	FeCl ₃	Tidak ada perubahan warna Hijau kehitaman	-
Terpenoid	Kloroform+Asam asetat+asam sulfat	Cincin kecokelatan	+
Steroid	Kloroform+Asam asetat+asam sulfat	Tidak ada warna hijau kebiruan	-

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, hasilnya menunjukkan keberadaan senyawa alkaloid, yang terdeteksi melalui pembentukan endapan dengan pereaksi Mayer (endapan putih kekuningan), Dragendorf (endapan merah bata), dan Bouchardat (endapan cokelat). Selain itu, ketika ekstrak ini bereaksi dengan Pb(II) asetat, terbentuk endapan putih-kuning, yang menunjukkan hasil positif mengandung flavonoid. (Arabiya & Budiyanto, 2025). Uji terhadap

saponin juga memberikan hasil positif, ditandai adanya pembentukan buih stabil setelah ditambahkan air dan HCl. Namun, uji untuk tanin menghasilkan negatif, meskipun pada awalnya terdapat pernyataan yang kontradiktif. Terakhir, ekstrak ini mengandung terpenoid yang teridentifikasi dengan terbentuknya cincin berwarna kecoklatan saat ditambahkan asam asetat dan asam sulfat, namun tidak terbentuk cincin berwarna biru kehijauan yang mengindikasikan adanya steroid (Sulistyarini et al., 2016).

Uji Efektifitas Penyembuhan Luka Memar

Pengujian aktivitas sediaan gel ekstrak kulit kayu matoa (*Pometia pinnata*) pada luka memar tikus dilakukan dengan membagi lima kelompok uji: kelompok kontrol positif (Thrombophob gel), kelompok formulasi gel dengan konsentrasi 1,5%, 3%, dan 4,5%, serta kelompok kontrol negatif. Setiap kelompok uji berisi tiga ekor tikus putih. Hasil uji efektifitas penyembuhan luka memar pada hewan uji dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Penurunan Diameter Luka Memar Pada Tikus

Berdasarkan penelitian penurunan diameter luka memar pada paha tikus yang diamati pada hari ke 1, 3, 5, dan 7, menunjukkan adanya pengaruh pada setiap kelompok. Pada Gambar 1, fase inflamasi terjadi pada hari ke 3 untuk kelompok formulasi 1, formulasi 2, formulasi 3 dan kontrol negatif. Pada kelompok kontrol positif fase inflamasi terjadi di hari ke 4. Terjadi penurunan diameter luka memar di hari ke 4 hingga hari ke 7 pada kelompok formulasi 1, formulasi 2, formulasi 3 dan kontrol negatif. Pada kelompok kontrol positif terjadi penurunan pada hari ke 6 hingga hari ke 7. Penurunan diameter luka memar pada grafik menunjukkan fase proliferasi di hari ke 4 hingga hari ke 7. Fase remodelling berdasarkan grafik, dilihat jika grafik diameter luka memar sudah landai. Berdasarkan analisis data menunjukkan adanya sediaan gel ekstrak kulit batang matoa memiliki efek signifikan dalam menyembuhkan luka memar. Analisis uji One Way ANOVA memperlihatkan

nilai tingkat signifikan $<0,05$, yang berarti adanya perbedaan yang nyata antar kelompok. Uji t sampel berpasangan menunjukkan nilai tingkat signifikan $<0,05$ pada semua kelompok kontrol, yakni kelompok kontrol positif, kelompok kontrol negatif, dan gel ekstrak kulit kayu matoa pada berbagai konsentrasi. Hasil memiliki arti adanya perbedaan yang besar pada diameter luka memar setelah pemberian perlakuan, yang artinya semua perlakuan berhasil mempercepat penyembuhan luka.

Proses penyembuhan luka, termasuk luka memar, melibatkan tiga fase utama yang didukung oleh berbagai senyawa fitokimia. Fase pertama, fase inflamasi, dimulai segera setelah terjadi luka. Pada fase ini, mediator inflamasi seperti histamin dan prostaglandin dilepaskan, memicu respons peradangan seperti *tumor* (pembengkakan), *rubor* (kemerahan), *dolor* (rasa sakit), *kalor* (panas), dan *functio laesa* (gangguan fungsi). Bersamaan dengan itu, radikal bebas juga diproduksi yang dapat merusak sel. Dalam fase ini, flavonoid dan saponin berperan penting sebagai agen anti-inflamasi dan antioksidan. Flavonoid bekerja dengan menghambat produksi mediator inflamasi berlebihan dan menangkal radikal bebas, sementara saponin mengikat ion logam dan menghambat pelepasan sel-sel inflamasi yang berlebihan, sehingga mengendalikan respons peradangan (Irawan *et al.*, 2023; Qamarani & Aryani, 2023).

Fase kedua, fase proliferasi atau granulasi, ditandai dengan pembentukan jaringan granulasi baru. Dalam fase ini, makrofag melepaskan *growth factor* dan sitokin yang mempercepat sel-sel endotel membentuk kapiler baru. Fibroblas kemudian bermigrasi ke area luka dan aktif membentuk matriks ekstraseluler sementara yang terdiri dari fibronektin dan asam hialuronat. Fibroblas ini juga memproduksi kolagen, yang nantinya akan menggantikan matriks sementara dengan struktur yang lebih kuat. Senyawa tanin membantu membentuk kerangka pembuluh darah dan mempercepat pembentukan pembuluh darah baru. Sementara itu, terpenoid berfungsi sebagai stimulan bagi fibroblas untuk memproduksi kolagen lebih cepat, mempercepat proses transisi dari matriks sementara ke matriks yang lebih kuat dan kaya kolagen (Irawan *et al.*, 2023).

Fase ketiga, fase *remodeling*, adalah tahap akhir dari penyembuhan luka yang ditandai dengan terbentuknya jaringan parut. Pada fase ini, tanda-tanda inflamasi menghilang dan sel-sel inflamasi kembali berfungsi normal. Jaringan parut yang terbentuk merupakan kolagen padat yang diproduksi oleh fibroblas. Untuk mempercepat proses pemulihan, senyawa terpenoid sangat dibutuhkan pada fase ini. Terpenoid membantu menstimulasi fibroblas untuk menghasilkan kolagen lebih cepat, memastikan luka sembuh dengan lebih efisien dan jaringan parut yang terbentuk lebih matang (Irawan *et al.*, 2023).

Uji Organoleptik

Evaluasi sediaan gel sangat penting untuk memastikan produk memiliki sifat fisik yang sesuai standar. Uji evaluasi dilakukan meliputi pengamatan makroskopik atau organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, daya sebaran, dan daya rekat. Dari uji organoleptik, uji ini melibatkan penggunaan panca indra manusia untuk menilai bentuk, bau, dan warna gel (Chandra & Rahmah, 2022). Hasil uji organoleptis sediaan gel dapat dilihat pada Tabel 6. Sediaan gel ekstrak kulit batang matoa memiliki bentuk semipadat dan bau khas ekstrak yang semakin kuat seiring dengan peningkatan konsentrasi. Warnanya bervariasi dari coklat muda kekuningan pada konsentrasi 1,5%, coklat karamel pada 3%, hingga coklat karamel tua pada 4,5%. Semakin pekat warnanya, semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang terkandung di dalamnya.

Tabel 6. Hasil Uji Organoleptik

Uji Organoleptik	Formula 1	Formula 2	Formula 3
Bentuk	Semipadat Gel	Semipadat Gel	Semipadat Gel
Aroma	Aroma Khas Kulit Kayu Matoa	Aroma Khas Kulit Kayu Matoa	Aroma Khas Kulit Kayu Matoa
Warna	Cokelat Muda Kejinggan	Cokelat Karamel	Cokelat Karamel Tua

Uji Homogenitas

Uji homogenitas untuk memeriksa apakah sediaan gel tercampur secara merata. Gel dianggap homogen jika tidak ada gumpalan yang terlihat saat diletakkan di antara dua kaca objek. Hasil uji homogenitas sediaan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Homogenitas

Uji Homogenitas	Formula 1	Formula 2	Formula 3
R 1	Homogen	Homogen	Homogen
R 2	Homogen	Homogen	Homogen
R 3	Homogen	Homogen	Homogen

Berdasarkan hasil pengujian, semua formulasi gel ekstrak kulit batang matoa dengan konsentrasi 1,5%, 3%, dan 4,5% dinyatakan homogen, yang berarti tidak ada gumpalan dan formulasi tersebut memenuhi standar (Wahidah *et al.*, 2024).

Uji pH

Pengujian pH untuk memastikan tingkat keasaman gel sesuai untuk pH kulit, yaitu direntang 4,5–6,5. Hal ini dikarenakan tingkat keasaman sediaan yang tidak sesuai akan dapat mengiritasi kulit. Hasil uji pH sediaan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji pH

Uji pH	Formula 1	Formula 2	Formula 3
R 1	6	6	6
R 2	6	6	6
R 3	6	6	6

Semua formulasi gel ekstrak kulit batang matoa, baik pada konsentrasi 1,5%, 3%, maupun 4,5%, menunjukkan nilai pH yang konsisten pada angka 6, sehingga memenuhi standar yang ditetapkan, sehingga menjadikan gel ekstrak kulit batang matoa aman dan nyaman digunakan pada kulit (Setiawan *et al.*, 2023).

Uji Viskositas

Uji viskositas merupakan uji evaluasi sediaan semi padat untuk mengukur kekentalan sediaan. Uji viskositas penting dilakukan agar mudah saat diaplikasikan di kulit, stabil serta efektif dalam melepaskan zat obat yang ada dalam sediaan gel. Uji viskositas ini menggunakan alat *Brookfield Viscometer*. Standar viskositas untuk sediaan gel berkisar antara 2.000 hingga 50.000 cPs (Chandra & Rahmah, 2022; Rusli *et al.*, 2023; Wahidah *et al.*, 2024).

Tabel 9. Hasil Uji Viskositas

Uji Viskositas	Formula 1	Formula 2	Formula 3
R 1	6.185 cPs	7.768 cPs	8.752 cPs
R 2	6.185 cPs	7.768 cPs	8.702 cPs
R 3	6.151 cPs	7.768 cPs	8.685 cPs

Pada uji viskositas, yang mengukur kekentalan sediaan, didapatkan hasil yang berbeda-beda. Konsentrasi 1,5% memiliki viskositas rata-rata sekitar 6.166 cPs, konsentrasi 3% sekitar 7.783 cp, dan konsentrasi 4,5% sekitar 8.719 cp. Temuan ini menunjukkan bahwa sediaan gel menjadi lebih kental saat konsentrasi ekstrak meningkat. Semua nilai viskositas ini berada dalam rentang standar gel yaitu 2.000-50.000 cPs (Chandra & Rahmah, 2022; Rusli *et al.*, 2023; Wahidah *et al.*, 2024), menunjukkan bahwa formulasi ini layak digunakan. Viskositas ini juga dipengaruhi oleh carbomer sebagai *gelling agent*; semakin tinggi konsentrasi carbomer, semakin kental gel yang dihasilkan (Putri *et al.*, 2024).

Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk mengukur sebaran luas gel saat diaplikasikan, dengan variasi yang sangat baik yaitu lima hingga tujuh cm untuk aplikasi yang santai (Sumule *et al.*, 2021).

Tabel 10. Hasil Uji Daya Sebar

Uji Daya Sebaran	Formula 1	Formula 2	Formula 3
R 1	5,81 cm	5,70 cm	5,75 cm
R 2	6,16 cm	5,61 cm	5,15 cm
R 3	6,55 cm	6,10 cm	5,96 cm
Mean ± SD	6,17 ± 0,37	5,80 ± 0,26	5,62 ± 0,42

Berdasarkan data, ketiga formulasi gel ekstrak kulit batang matoa menunjukkan hasil yang baik. Formulasi dengan konsentrasi 1,5% memiliki rata-rata daya sebar 5,62 cm, formulasi 3% sekitar 5,80 cm, dan formulasi 4,5% memiliki rata-rata 6,17 cm. Semua nilai ini berada dalam rentang standar, menunjukkan bahwa gel memiliki konsistensi yang nyaman saat dioleskan. Formulasi gel konsentrasi 4,5% memiliki nilai rata-rata tertinggi 6,17 cm, menunjukkan sediaan ini memiliki kemampuan menyebar terluas di antara ketiga formula. Formulasi gel konsentrasi 3% memiliki nilai standar deviasi (SD) terkecil 0,26 menjadikannya sediaan dengan sifat penyebaran yang paling konsisten. Formulasi gel konsentrasi 1,5% memiliki nilai SD terbesar 0,42, yang menunjukkan bahwa hasil ulangan daya sebar yang bervariasi atau tidak konsisten.

Uji Daya Lekat

Uji daya lekat mengukur kemampuan gel untuk menempel pada permukaan dalam jangka waktu tertentu, dengan standar minimal lebih dari 1 detik. Uji daya lekat pada gel memastikan gel melekat lama saat diaplikasikan pada kulit sehingga, mengoptimalkan pelepasan zat obat di area yang diaplikasikan (Sumule *et al.*, 2021).

Tabel 11. Hasil Uji Daya Lekat

Uji Daya Rekat	Formula 1	Formula 2	Formula 3
R 1	24,08 detik	51,92 detik	53,03 detik
R 2	15,73 detik	18,29 detik	49,79 detik
R 3	08,85 detik	09,60 detik	48,74 detik
Mean ± SD	16,22 ± 7,62	26,60 ± 22,31	50,52 ± 2,23

Berdasarkan data, semua formulasi memenuhi standar ini. Konsentrasi 1,5% memiliki rata-rata daya lekat 16,22 detik, konsentrasi 3% memiliki rata-rata 27,60 detik, dan konsentrasi 4,5% memiliki rata-rata daya lekat yang paling tinggi, yaitu 50,52 detik. Hal ini menunjukkan gel dengan kandungan ekstrak lebih tinggi mempunyai kerekatan yang lebih baik. Formula 3 memiliki rata-rata daya lekat terlama dengan standar deviasi (SD) terkecil 2,23 yang menunjukkan sediaan ini paling lekat dan memiliki tingkat konsistensi tertinggi. Formula 2 memiliki SD terbesar 22,31, yang menunjukkan adanya variasi yang sangat ekstrem pada data replikasi sehingga, menjadikan sediaan ini memiliki daya lekat paling tidak konsisten.

Hasil pengujian ini menunjukkan hubungan kuat antara komposisi bahan dan sifat fisik gel. Peningkatan konsentrasi ekstrak kulit batang matoa secara langsung meningkatkan viskositas sediaan. Semakin kental gelnya, semakin sulit dioleskan, meskipun daya rekatnya meningkat. Hal ini juga dirangsang melalui karbomer yang digunakan sebagai agen pembentuk gel (Putri et al., 2024). Di sisi lain, propilen glikol sebagai humektan memiliki efek sebaliknya, yaitu mengurangi kekentalan dan kekuatan lekat, namun menambah penyebaran gel (Zendrato et al., 2025). Jadi, formulasi yang tepat sangat penting untuk menyeimbangkan sifat fisik ini demi menciptakan produk yang efektif dan nyaman digunakan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan temuan penelitian, gel ekstrak kulit kayu matoa (*Pometia pinnata*) kemungkinan dapat mengobati memar. Hal ini disebabkan oleh adanya metabolit sekunder seperti terpenoid, alkaloid, flavonoid, dan saponin di dalam gel tersebut. Evaluasi fisik sediaan gel ekstrak kulit batang matoa terbukti stabil dan homogen, memiliki nilai pH, nilai viskositas yang sesuai serta nilai daya sebar dan lama daya lekat yang sesuai standar. Berdasarkan hasil penelitian hanya sediaan gel dengan konsentrasi 4,5% yang menunjukkan pengaruh signifikan terhadap luka memar pada tikus.

Saran

Perlu penelitian yang fokus pada uji efektivitas dan stabilitas sediaan gel ekstrak kulit batang matoa. Tujuannya adalah untuk memastikan gel tersebut tidak hanya efektif menyembuhkan luka memar, tetapi juga memiliki formulasi yang stabil dan layak untuk digunakan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis berterimakasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (KEMDIKBUDRISTEK), Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan (BELMAWA), dan

Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong atas wadah pembelajaran dan bantuannya serta dosen pembimbing atas bimbingannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arabiya, W. S., & Budiyanto, A. B. (2025). Analisis Gugus Fungsi Serta Kadar Total Flavonoid dan Alkaloid Pada Ekstrak Pakis Merah (*Stenochlaena palutris*). *Jurnal Etnofarmasi*, 3(01), 47–62. <https://doi.org/10.36232/jurnalfarmasiunimuda.v3i01.1987>
- Astuti, R. A., Irwandi, I., & Muslihin, A. M. (2022). Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Lidah Buaya Terhadap Penyembuhan Luka Full Thickness. *Jurnal Etnofarmasi*, 1(02), 1–4. <https://doi.org/10.36232/jurnalfarmasiunimuda.v1i02.1730>
- Chandra, D., & Rahmah. (2022). Uji Fisikokimia Sediaan Emulsi, Gel, Emulgel Ekstrak Etanol Goji Berry (*Lycium barbarum* L.). *MEDFARM: Jurnal Farmasi Dan Kesehatan*, 11(2), 219–228. <https://doi.org/10.48191/medfarm.v11i2.142>
- Fabanyo, S. H., Hardia, L., Muslihin, A. M., & Budiyanto, A. B. (2023). Analisis Fitokimia dan Gugus Fungsi Kulit Kayu Akway (*Drymis* sp.). 6(6), 976–982.
- Hasan, H., Ain Thomas, N., Hiola, F., Fika, N. R., & Ibrahim, A. S. (2022). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) Dengan Metode 1,1-Diphenyl-2-picrylhidrazyl (DPPH). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 2(1), 67–73. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v2i1.10995>
- Hasnaeni, Wisdawati, & Usman, S. (2019). Formulasi dan Analisis Nilai Gizi Bakso Kotak dari Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 5(2), 166–174. <https://doi.org/10.22487/jj24428744.2019.v5.i2.13149>
- Ilham, Supriningrum, R., & Warnida, H. (2024). Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Kulit Buah Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) Berdasarkan Perbedaan Konsentrasi Pelarut Secara Spektrofotometri UV-Vis. *Chemica: Jurnal Ilmiah Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 25(1), 110–118. <https://doi.org/10.35580/chemica.v25i1.59074>
- Irawan, W. K., Kurniawaty, E., Obstetri, B., Kedokteran, F., & Lampung, U. (2023). Zat Metabolit Sekunder dan Penyembuhan Luka : Tinjauan Pustaka. *Jurnal Kesehatan Dan Agromedicine*, 10, 26–30.
- Marjoni, M. R. (2016). Dasar-Dasar Fitokimia Untuk Diploma III Farmasi. Dasar-Dasar Fitokimia Untuk Diploma III Farmasi.
- Meikahani, R., & Kriswanto, E. S. (2015). Pengembangan Buku Pengenalan Pertolongan dan Perawatan Cedera. *Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia*, 11(April), 15–22.
- Noer, S., Pratiwi, R. D., & Gresinta, E. (2018). Penetapan Kadar Senyawa Fitokimia (Tanin, Saponin dan Flavonoid) sebagai Kuersetin Pada Ekstrak Daun Inggu (*Ruta angustifolia* L.). *Jurnal Eksakta*, 18(1), 19–29. <https://doi.org/10.20885/eksakta.vol18.iss1.art3>
- Oktavianti, P. H. (2016). Prevalensi dan Gambaran Pola Luka Korban Kecelakaan Sepeda Motor di Instalasi Forensik RSUP Sanglah Denpasar Tahun 2013 Putu Herlin Oktavianti Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana ABSTRAK Kecelakaan lalu lintas merupak. *Directory Of Open Access Journals*, 7(1), 33–41.
- Putri, C. N., Lathifah, F., & Hijriah, H. (2024). Pengaruh Variasi Konsentrasi Carbomer sebagai Gelling Agent terhadap Sifat Fisik Gel Benzoil Peroksida. *INPHARNMED Journal (Indonesian Pharmacy and Natural Medicine Journal)*, 8(2), 141–149. <https://doi.org/10.21927/inpharnmed.v8i2.4409>
- Qamarani, S., & Aryani, R. (2023). Potensi Senyawa Flavonoid sebagai Pengobatan Luka. *Jurnal Riset Farmasi*, 3(2), 69–74. <https://doi.org/10.29313/jrf.v3i2.3113>
- Rusli, D., Amelia, K., & Sari, S. G. S. (2023). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Gel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam.) Dengan Variasi NaCMC Sebagai Basis. *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*, 6(1), 7–12. <https://doi.org/10.61685/jibf.v6i1.72>

- Saerang, M. F., Edy, H. J., & Siampa, J. P. (2023). Formulasi Sediaan Krim Dengan Ekstrak Etanol Daun Gedi Hijau (*Abelmoschus manihot* L.) Terhadap *Propionibacterium acnes*. *Pharmacon*, 12(3), 350–357. <https://doi.org/10.35799/pha.12.2023.49075>
- Safira, A. G. (2023). Pengembangan Formula Gel Untuk Luka Menggunakan Kombinasi Polimer Alam Galaktomanan Dan Pvp Dengan Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia*). http://repositori.unimma.ac.id/3947/1/19.0605.0005_COVER_BAB_I_BAB_II_BAB_III_BAB_V_DAFTAR_PUSTAKA_Arifani_Githa_Safira.pdf
- Setiawan, R., Masrijal, C. D. P., Hermansyah, O., Rahmawati, S., Sari, R. I. P., & Cahyani, A. N. (2023). Formulasi, Evaluasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Antioksidan Ekstrak Tali Putri (*Cassytha filiformis* L). *Bencoolen Journal of Pharmacy*, 3(1). <https://doi.org/10.33369/bjp.v3i1.27649>
- Simanungkalit, C., Simatupang, R., Mizwar, D., David, & Dian. (2019). Cara Menejemen Perawatan Luka Pada Pasien DM di Pasir Bidang Tahun 2019. *TRIDARMA: Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM)*, 2(2), 119–128.
- Sinulingga, S., Subandrate, S., & Safyudin, S. (2020). Uji Fitokimia dan Potensi Antidiabetes Fraksi Etanol Air Benalu Kersen (*Dendrophthoe petandra* L Miq). *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 16(1), 76. <https://doi.org/10.24853/jkk.16.1.76-83>
- Sulistyarini, I., Sari, D. A., & Wicaksono, T. A. (2016). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Batang Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 56–62.
- Sumule, A., Pamudji, G., & Ikasari, E. D. (2021). Optimasi Aristoflex® AVC dan Propilen Glikol Gel Tabir Surya Rimpang Kunyit dengan Metode Desain Faktorial. *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 8(2), 168. <https://doi.org/10.20473/jfiki.v8i22021.168-177>
- Wahidah, S., Ayu, G., & Saputri, R. (2024). Formulasi dan Uji Stabilitas Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) dengan Variasi Gelling Agent. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 10(2), 508–518.
- Wiyono, A. S., & Mustofani, D. (2019). Efektivitas Gel Ekstrak Kasar Bromelin Kulit Nanas (*Ananus comosus* L. Merr) Hasil Optimasi Formula Pada Tikus Yang Dibuat Luka Memar. *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*, 11(2), 112–123. <https://doi.org/10.33096/jifa.v11i2.569>
- Zendrato, R. S., Elfiyani, R., & Khaira Nursal, F. (2025). Kajian Literatur: Fungsi Propilen Glikol sebagai Humektan Terhadap Sifat Fisik Sediaan Semisolid. *Majalah Farmasetika*, 10(1), 17–32. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v10i1.42651>