

Efektivitas Gel Daun Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Kesembuhan Luka Bakar pada Mencit

Tri Untarti¹, Riana Putri Rahmawati², Emma Jayanti Besan³

^{1,2,3} S1 Farmasi, Universitas Muhammadiyah Kudus, Kudus, Indonesia

Email Korespondensi: 82022050055@std.umku.ac.id

ABSTRAK

Luka bakar dapat menyebabkan gangguan fungsi kulit dan meningkatkan risiko infeksi. Daun matoa (*Pometia pinnata*) mengandung flavonoid, tanin, dan saponin yang berpotensi sebagai antiinflamasi, antibakteri, dan mempercepat regenerasi jaringan. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi sifat fisik dan efektivitas gel ekstrak etanol daun matoa terhadap penyembuhan luka bakar derajat II pada mencit (*Mus musculus*). Ekstraksi daun matoa dilakukan dengan metode maserasi yang dilanjutkan remaserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Ekstrak diformulasikan dalam gel berkonsentrasi F1 (5% b/b), F2 (7,5% b/b), serta F3 (10% b/b). sedangkan basis gel digunakan sebagai kontrol negatif. Hasil evaluasi fisik menunjukkan seluruh formula memenuhi persyaratan sediaan gel topikal dengan pH $4,74 \pm 0,05$ – $5,83 \pm 0,10$, daya sebar $5,15 \pm 0,13$ – $6,13 \pm 0,08$ cm, daya lekat $4,63 \pm 0,09$ – $5,93 \pm 0,54$ detik, dan viskositas $5.960 \pm 0,090$ – $7.328 \pm 0,039$ cPs. Analisis statistik menunjukkan nilai pH ($p < 0,001$), daya sebar ($p < 0,001$), daya lekat ($p = 0,014$), dan viskositas ($p < 0,001$) berbeda signifikan antarformula. Pengujian efektivitas selama 14 hari menunjukkan persentase kesembuhan luka sebesar 92% pada F0, 96% pada F1, dan 100% pada F2, F3, serta kontrol positif. Analisis statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna antar kelompok ($p = 0,213$). Formula gel ekstrak etanol daun matoa konsentrasi 10% menunjukkan efektivitas penyembuhan luka bakar paling optimal.

Kata kunci: Daun Matoa, Gel, Kesembuhan Luka, Luka Bakar Derajat II, Mencit

ABSTRACT

Effectiveness of Matoa (*Pometia pinnata*) Leaf Gel on Burn Wound Healing in Mice

Burn injuries impair skin function and increase the risk of infection. Matoa (*Pometia pinnata*) leaves contain flavonoids, tannins, and saponins with anti-inflammatory, antibacterial, and tissue-regenerating activities. This study evaluated the physical characteristics and wound-healing efficacy of an ethanol extract gel of *P. pinnata* leaves in a second-degree burn model in mice (*Mus musculus*). The leaves were extracted by maceration followed by remaceration using 70% ethanol. The extract was formulated into gels containing 5%, 7.5%, and 10% extract, while the gel base served as the negative control. All formulations met the requirements for topical gels, with pH values of 4.74–5.83, spreadability of 5.15–6.13 cm, adhesiveness of 4.63–5.93 s, and viscosity of 5,960–7,328 cPs. Statistical analysis showed significant differences in pH ($p < 0.001$), spreadability ($p < 0.001$), adhesiveness ($p = 0.014$), and viscosity ($p < 0.001$) among the formulations. After 14 days, wound healing reached 92% in F0, 96% in F1, and 100% in F2, F3, and the positive control. No significant difference in wound-healing efficacy was observed among the groups ($p = 0.213$). The 10% gel exhibited the most favorable wound-healing activity.

Keywords: *Matoa Leaves, Gel, Wound Healing, Second-Degree Burns, Mice*

PENDAHULUAN

Luka bakar merupakan cedera jaringan yang dapat menyebabkan kerusakan kulit dan meningkatkan risiko infeksi. Kondisi ini umumnya disebabkan oleh paparan panas, bahan kimia, maupun arus listrik (Ayuchecaria *et al.*, 2023). Luka bakar derajat II ditandai adanya kerusakan pada lapisan epidermis serta sebagian dermis, yang disertai munculnya lepuhan serta nyeri yang cukup berat (Saputro, 2022). Prevalensi luka bakar di Indonesia masih tinggi dengan estimasi 195.000 kematian per tahun. Data RSUD Dr. Soetomo Surabaya menunjukkan penyebab utama berasal dari api (56%), listrik (19%), dan lainnya (25%) (Hamiseno *et al.*, 2024). Penanganan luka bakar dilakukan secara topikal untuk memulihkan jaringan kulit. Penggunaan antiseptik berlebihan dapat menghambat penyembuhan. Bahan alam seperti tanaman matoa dimanfaatkan sebagai alternatif terapi yang lebih aman dengan efek samping lebih rendah (Sartika *et al.*, 2024).

Matoa (*Pometia pinnata*) merupakan tanaman endemik Asia Tenggara yang banyak ditemukan di Indonesia dan dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional (Utoro *et al.*, 2022). Daun matoa mengandung flavonoid yang berperan sebagai antioksidan dalam mempercepat proses penyembuhan luka (Sanjaya *et al.*, 2023). Saponin berperan dalam pembentukan sel epitel baru dan mempercepat epitelisasi (Sompah *et al.*, 2023). Tanin berfungsi sebagai astringen yang membantu membentuk lapisan pelindung pada luka (Suhaila *et al.*, 2024). Alkaloid yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri sehingga mencegah infeksi (Mollie, 2023).

Penyembuhan luka bakar dapat dilakukan menggunakan gel ekstrak tanaman sebagai bahan alami (Nurfadillah *et al.*, 2025). Gel merupakan sediaan semipadat yang mudah diaplikasikan, memberikan efek mendinginkan, serta berpotensi mengoptimalkan senyawa aktif ke dalam jaringan kulit (Milasanti *et al.*, 2023). Basis Carbopol 940 banyak digunakan karena stabil, aman, dan mampu menghasilkan viskositas yang baik (Thomas *et al.*, 2023). Pengujian efektivitas sediaan gel umumnya menggunakan mencit (*Mus musculus*) karena memiliki kemiripan fisiologis dengan manusia (Yusuf *et al.*, 2022).

Penelitian terdahulu menyatakan ekstrak daun matoa memiliki efek analgesik terhadap mencit (Santi *et al.*, 2023). Aktivitas analgesik tersebut berpotensi mendukung proses penyembuhan luka bakar dengan mengurangi sensasi nyeri pada area luka. Penurunan nyeri dapat mengurangi respons stres lokal, meningkatkan kenyamanan, dan meminimalkan iritasi akibat gesekan atau garukan pada luka sehingga proses regenerasi jaringan dapat berlangsung lebih optimal. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa gel ekstrak daun matoa efektif mempercepat penyembuhan luka sayat pada mencit dengan konsentrasi 3% dan 4%. Hal ini belum dapat dijadikan acuan untuk penyembuhan luka bakar karena perbedaan karakteristik luka serta bentuk sediaan yang digunakan (Hanifa, 2023). Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas salep ekstrak daun matoa dengan variasi konsentrasi 5%, 7,5%, dan 10% terhadap penyembuhan luka bakar derajat II guna menentukan pengaruh peningkatan konsentrasi terhadap efektivitas penyembuhan.

METODE

Alat dan Bahan

Alat:

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu timbangan analitik Ohaus, batang pengaduk, tabung reaksi (*pyrex*), *beaker glass* (*pyrex*), pipet tetes, kaca arloji, sendok tanduk, sendok porselen, bejana kaca, pisau cukur, kain hitam, kain flannel, termometer, pot gel, *cotton swab*, blender, gelas ukur (*pyrex*), lingkaran logam, *moisture balance*, *rotary evaporator* Heidolph, homogenizer DLAB D-160, pH meter Apera, viskometer Brookfield Ametek, alat uji daya sebar, alat uji daya lekat, jangka sorong, kompor listrik, spuit 1 cc, timbangan mencit.

Bahan:

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu ekstrak etanol daun matoa, *alcohol swab*, castran, carbopol 940 grade farmasetik, benzylalcohol grade farmasetik, propilenglikol grade farmasetik, TEA (triethanolamine) grade farmasetik, etanol 70% grade teknis, aquadest grade farmasetik, gel luka B, magnesium, HCl, FeCl₃, NaCl, pereaksi dragendroff, pereaksi meyer, *micropore*, mencit jantan, (*Mus musculus*).

Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Matoa

Serbuk daun matoa sebanyak 700 g dimasukkan ke dalam wadah maserasi. Etanol 70% sebanyak 7 L ditambahkan dengan rasio bahan terhadap pelarut sebesar 1:10. Tahap maserasi dilakukan selama 3×24 jam menggunakan perbandingan pelarut 1:7,5 disertai pengadukan. Filtrat yang diperoleh selanjutnya disaring dan dilakukan remaserasi selama 2×24 jam dengan perbandingan pelarut 1:2,5. Seluruh filtrat kemudian digabungkan dan dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 50°C, selanjutnya dilanjutkan dengan waterbath pada suhu yang sama hingga diperoleh ekstrak dengan konsistensi kental (Mollie, 2023).

Uji Skrining Fitokimia

Uji Flavonoid

Uji flavonoid dilakukan dengan cara mengambil ekstrak sebanyak 0,5 g dan dilarutkan dalam 50 mL aquadest lalu dipanaskan selama 15 menit. Filtrat sebanyak 5 mL direaksikan dengan magnesium, dan HCl pekat. Indikasi positif ditandai dengan terbentuknya warna merah, jingga, atau merah keunguan (Effendy *et al.*, 2024).

Uji Tanin

Uji tanin dilakukan dengan mengambil 1 g ekstrak, selanjutnya dilarutkan dalam aquadest hangat hingga homogen, kemudian ditambahkan larutan FeCl₃ 10%. Terbentuknya warna biru kehitaman atau hijau kehitaman mengindikasikan adanya senyawa tanin (Qonitah *et al.*, 2022).

Uji Saponin

Uji saponin dilakukan dengan cara mengambil ekstrak sebanyak 1 g, kemudian ditambahkan 5 mL aquadest panas, dikocok selama 10 detik lalu didiamkan beberapa saat. Pembentukan busa stabil dengan tinggi 1–10 cm setelah penambahan HCl 2N mengindikasikan adanya saponin (Effendy *et al.*, 2024).

Uji Alkaloid

Uji alkaloid dilakukan dengan mengambil sebanyak 2 ml ekstrak daun matoa diuapkan diatas cawan porselen dan dibagi ke dalam dua tabung reaksi. Tabung reaksi pertama diberi tambahan pereaksi dragendorff, hasil positif akan menghasilkan endapan jingga hingga merah kecoklatan. Tabung reaksi kedua ditambahkan pereaksi meyer, hasil positif akan menghasilkan endapan berwarna putih (Qonitah *et al.*, 2022).

Pembuatan Gel Ekstrak Etanol Daun Matoa

Gel ekstrak daun matoa (*Pometia pinnata*) diformulasikan dalam tiga variasi konsentrasi ekstrak, yaitu 5%, 7,5%, dan 10%, serta dilengkapi kontrol negatif dan kontrol positif. Komposisi setiap formula beserta fungsi bahan penyusun disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Daun Matoa (*Pometia pinnata*)
(Milasanti *et al.*, 2023)

Bahan	Formulasi %					Fungsi
	K(+)	F0	F1	F2	F3	
Gel merk B	1	-	-	-	-	Kontrol positif
Ekstrak Daun Matoa	-	-	5	7,5	10	Zat Aktif
Carbopol 940	-	1,5	1,5	1,5	1,5	<i>Gelling agent</i>
Benzil alkohol	-	0,1	0,1	0,1	0,1	Pengawet
Propilenglikol	-	15	15	15	15	Humektan
TEA	-	0.5	0,5	0,5	0,5	<i>Alkalizing agent</i>
Aquadest	-	Ad100	Ad100	Ad100	Ad100	Pelarut

Keterangan:

K(+) : Kontrol positif
F0 (tanpa ekstrak) : Formula 0
F1 (5% b/b) : Formula 1
F2 (7,5% b/b) : Formula 2
F3 (10% b/b) : Formula 3

Formulasi basis gel dilakukan melalui proses pencampuran Carbopol 940 dengan 20 ml aquadest hangat di dalam beaker glass dan kemudian diaduk hingga membentuk basis gel, keudian ditunggu selama 24 jam hingga mengembang. TEA (triethanolamine) ditambahkan secara bertahap kedalam basis gel sambil terus diaduk. Ekstrak daun matoa dilarutkan terlebih dahulu menggunakan propilen glikol dan benzil alkohol hingga diperoleh campuran yang homogen, kemudian larutan tersebut dicampurkan ke dalam basis gel dan dilakukan pengadukan hingga homogen. Aquadest ditambahkan hingga volume sediaan mencapai 100 ml dengan pengadukan berkelanjutan menggunakan homogenizer sampai sediaan benar-benar homogen.

Evaluasi Mutu Fisik Sediaan

Uji Organoleptis

Uji organoleptis bertujuan untuk mengevaluasi perubahan pada bentuk, warna, tekstur, dan aroma selama proses penyimpanan (Rahimamullah, 2022)

Uji Homogenitas

Pengujian dilakukan dengan mengaplikasikan gel pada kaca transparan. Sediaan dianggap homogen apabila fase tidak memisah, dan tidak ditemukan gumpalan atau butiran pada permukaannya (Rahimamullah, 2022).

Uji pH

Uji dilakukan menggunakan pH meter yang sudah dikalibrasi. Sebanyak 1 g gel dilarutkan dalam 10 ml aquadest, kemudian dilakukan pengukuran. Sediaan topikal yang baik memiliki pH dalam rentang 4,5 hingga 6,5 agar tidak terjadi iritasi (Ayuchecaria *et al.*, 2023).

Uji Daya Sebar

Sebanyak 0,5 g sediaan ditempatkan di atas kaca berskala yang ditutup dan ditunggu selama 1 menit untuk mengukur diameter sebar. Uji selanjutnya dilakukan menggunakan penambahan beban bertahap yaitu 50–250 g. Gel dianggap memenuhi standar apabila rentang daya sebar 5–7 cm (Alqushay *et al.*, 2024).

Uji Daya Lekat

Sebanyak 0,25 gram gel di antara dua kaca objek pada alat uji daya lekat. Beban seberat 1 kg diberikan selama 5 menit. Gel dikategorikan memenuhi persyaratan apabila menunjukkan waktu lekat lebih dari 4 detik (Wahidah *et al.*, 2024).

Uji Viskositas

Pengukuran viskositas gel dilakukan menggunakan viskometer Brookfield dengan *spindel* 64 yang dicelupkan ke dalam 100 mL sediaan gel. Viskositas gel yang baik antara 3.000-50.000 cPs (S. Wahidah *et al.*, 2024).

Pengujian Efektivitas Gel terhadap Luka Bakar

Hewan uji mencit (*Mus musculus*) sebanyak 25 ekor diaklimasi selama 7 hari sebelum perlakuan, selanjutnya dilakukan pembagian menjadi lima kelompok, dimana setiap kelompok berisi 5 ekor. Sehari sebelum perlakuan, rambut pada area punggung mencit dicukur. Pembuatan luka dilakukan secara aseptis, di mana mencit terlebih dahulu dianestesi menggunakan castran secara *intraperitoneal* (i.p.) dengan dosis 2 mg/kgBB. Selanjutnya dibuat luka bakar menggunakan lingkaran logam berdiameter 1 cm yang dipanaskan menggunakan air bersuhu 100°C dan tempelkan selama 20 detik pada punggung mencit. Luka kemudian diukur menggunakan jangka sorong lalu diolesi gel sebanyak 0,1 gr 1x1 pada jam 11.00. Perlakuan diberikan sesuai kelompok uji yaitu K(+) menggunakan gel luka B, F0 sebagai basis tanpa ekstrak, F1 (5% b/b), F2 (7,5% b/b), serta F3 (10% b/b). Luka selanjutnya ditutup menggunakan *micropore* dan dilakukan pengamatan selama 14 hari untuk mengamati proses kesembuhan luka bakar.

Analisis Data

Analisis statistik digunakan untuk mengevaluasi adanya perbedaan efektivitas penyembuhan luka bakar antar kelompok perlakuan pada mencit. Distribusi data diuji menggunakan *Shapiro–Wilk*, keseragaman varians dinilai melalui uji *Levene Statistic*. Data yang memenuhi asumsi parametrik dianalisis

menggunakan One Way ANOVA (Anggraeni *et al.*, 2025). Data yang tidak memenuhi asumsi parametrik dianalisis dengan uji Kruskal–Wallis sebagai alternatif nonparametrik dengan signifikansi $p < 0,05$ (Jamco & Balami, 2022). Data yang dianalisis berupa persentase penyembuhan luka bakar pada hari ke-14. Perhitungan dapat dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\% = \frac{\text{luas luka awal} - \text{luas luka akhir}}{\text{luas daerah luka bakar awal}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Ekstraksi

Proses ekstraksi dilakukan untuk memperoleh senyawa aktif dari daun matoa dalam bentuk ekstrak kental. Parameter yang diamati adalah rendemen ekstrak sebagai indikator keberhasilan proses ekstraksi. Hasil ekstraksi daun matoa disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Ekstraksi Daun Matoa (*Pometia pinnata*)

Bobot Awal	Bobot Ekstrak	Hasil
700 gram	108,05 gram	15,44%

Hasil Uji Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia merupakan proses identifikasi awal terhadap kandungan senyawa kimia yang terdapat dalam bahan simplisia. Penelitian ini menggunakan ekstrak daun matoa untuk mendeteksi keberadaan metabolit sekunder melalui reaksi dengan pereaksi spesifik. Identifikasi didasarkan pada perubahan warna atau munculnya reaksi lain yang terjadi selama pengujian. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Skrining Fitokimia Daun Matoa (*Pometia pinnata*)

Flavonoid	Tanin	Saponin	Alkaloid (dragendroff)	Alkaloid (meyer)
				
Jingga (+)	Biru kehitaman (+)	Kuning berbusa (+)	Endapan kekuningan (+)	Endapan putih (+)

Keterangan

(+) : mengandung senyawa

Hasil Uji Sifat Fisik Sediaan Gel

Sediaan gel yang telah diformulasikan selanjutnya dievaluasi melalui uji sifat fisik untuk mengetahui karakteristik masing-masing formula. Hasil uji sifat fisik disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Sifat Fisik Sediaan Gel

Parameter	F0	F1 (1%)	F2 (5%)	F3 (10%)
Organoleptis	Bening, bau khas carbopol, bentuk semi padat	Cokelat muda, bau khas ekstrak, bentuk semi padat	Cokelat, bau khas ekstrak, bentuk semi padat	Cokelat tua, bau khas ekstrak, bentuk semi padat
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
pH	5,83 ± 0,10	5,39 ± 0,07	4,88 ± 0,02	4,74 ± 0,05
Daya Sebar (cm)	5,15 ± 0,13	6,13 ± 0,08	5,78 ± 0,10	5,43 ± 0,08
Daya Lekat (detik)	5.93 ± 0,54	4.63 ± 0,09	5.00 ± 0,31	5.07 ± 0,20
Viskositas (cPs)	7.328 ± 0.039	5.960 ± 0.090	6.280 ± 0.045	6.550 ± 0.028

Keterangan:

K(+) : Kontrol positif
F0 (tanpa ekstrak) : Formula 0
F1 (5% b/b) : Formula 1
F2 (7,5% b/b) : Formula 2
F3 (10% b/b) : Formula 3

Hasil Uji Efektivitas Sediaan Gel terhadap Luka Bakar

Pengukuran diameter luka bakar dilakukan pada hari ke-0, 1, 7, dan 14 untuk mengetahui efektivitas sediaan gel ekstrak etanol daun matoa. Hasil pengukuran disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengukuran Diameter Luka Bakar

Formula	Mencit	Diameter luka hari ke- (cm)			
		0	1	7	14
F0 (tanpa ekstrak)	1	1	1	0,6	0
	2	1	1	0,7	0,2
	3	1	1	0,7	0,2
	4	1	1	0,6	0
	5	1	1	0,7	0
Rata-rata (cm)		1	1	0,66	0,08
F1 (5% b/b)	1	1	1	0,6	0
	2	1	1	0,6	0
	3	1	1	0,5	0
	4	1	1	0,6	0
	5	1	1	0,7	0,2
Rata-rata (cm)		1	1	0,60	0,04
F2 (7,5% b/b)	1	1	1	0,6	0
	2	1	1	0,7	0
	3	1	1	0,5	0
	4	1	1	0,6	0
	5	1	1	0,6	0

Rata-rata (cm)		1	1	0,60	0
F3 (10% b/b)	1	1	0,9	0,6	0
	2	1	1	0,5	0
	3	1	1	0,6	0
	4	1	0,8	0,5	0
	5	1	1	0,4	0
Rata-rata (cm)		1	0,94	0,52	0
K+	1	1	1	0,6	0
	2	1	0,9	0,6	0
	3	1	1	0,6	0
	4	1	1	0,5	0
	5	1	1	0,5	0
Rata-rata (cm)		1	0,98	0,56	0

Hasil pengamatan pada hari ke-14 menunjukkan bahwa kelompok F0 mengalami kesembuhan sebesar 92%, sedangkan F1 mencapai 96%, sehingga proses penyembuhan pada kedua kelompok tersebut masih belum optimal. Di sisi lain, kelompok F2, F3, dan kontrol positif (K+) masing-masing mencapai kesembuhan 100%, yang menunjukkan bahwa seluruh area luka telah mengalami penutupan secara sempurna. Hasil % Kesembuhan Luka Bakar ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil % Kesembuhan Luka Bakar pada Hari ke-14

Formula	% Kesembuhan					$\bar{x} \pm SD$
	1	2	3	4	5	
K+	100%	100%	100%	100%	100%	100% $\pm$ 0,00
F0	100%	80%	80%	100%	100%	92% $\pm$ 10,95
F1 (5%)	100%	100%	100%	100%	80%	96% $\pm$ 8,94
F2 (7,5)	100%	100%	100%	100%	100%	100% $\pm$ 0,00
F3 (10%)	100%	100%	100%	100%	100%	100% $\pm$ 0,00

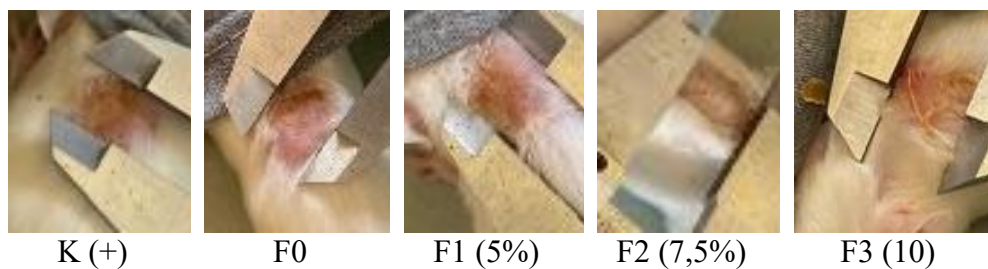
Keterangan:

F0 : Formula 0

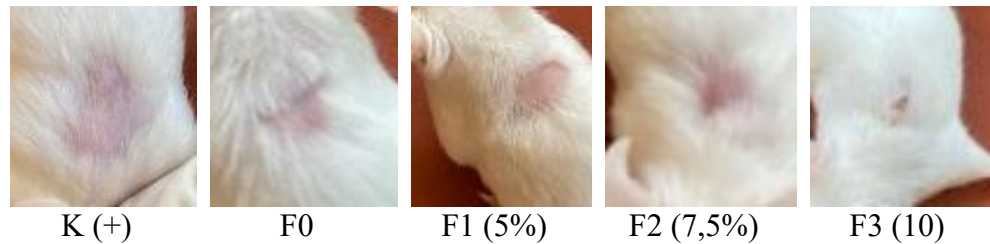
F1 : Formula 1

F2 : Formula 2

F3 : Formula 3



Gambar 1. Luka Bakar Mencit Hari Ke-0



Gambar 2. Luka Bakar Mencit Hari Ke-14

Hasil Analisis Data

Uji normalitas *Shapiro-Wilk* menunjukkan F0 memiliki signifikansi $p = 0,006$ sehingga distribusi data dinilai tidak normal. Uji homogenitas berdasarkan *mean* dan *trimmed mean* menunjukkan *median* sebesar 0,213 ($p > 0,05$), *median* dengan *adjusted df* sebesar 0,268 ($p > 0,05$) sehingga variansi tidak homogen. Kondisi ini menyebabkan analisis dilanjutkan dengan uji *Kruskal-Wallis*. Hasil menunjukkan $p = 0,213$ ($p < 0,05$), seluruh kelompok perlakuan tidak menunjukkan perbedaan signifikan terhadap persentase penyembuhan luka bakar mencit pada pengamatan hari ke-14.

PEMBAHASAN

Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini adalah maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Pemilihan metode maserasi didasarkan pada beberapa pertimbangan, yaitu prosesnya yang sederhana, ekonomis, mudah dilakukan, serta tidak memerlukan pemanasan yang tinggi sehingga lebih mampu mempertahankan stabilitas senyawa metabolit sekunder yang bersifat termolabil. Penggunaan etano 70% sebagai pelarut dikarenakan memiliki tingkat kepolaran yang sesuai dengan senyawa metabolit sekunder, sehingga proses ekstraksi menjadi optimal dan rendemen ekstrak meningkat (Pagarra et al., 2025).

Daun matoa yang telah di ekstraksi menghasilkan bobot sebesar 108,05 gram dengan persen rendemen yang diperoleh yaitu 15,44%. Rendemen yang diperoleh telah sesuai dengan standar ekstrak kental ($>10\%$), yang berarti ekstraksi berlangsung dengan efektif dalam menarik kandungan senyawa aktif yang terkandung didalamnya (Jaya et al., 2025).

Skrining fitokimia ekstrak daun matoa menunjukkan adanya kandungan metabolit sekunder, meliputi flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid. Identifikasi senyawa ditunjukkan melalui perubahan warna dan pembentukan endapan khas pada masing-masing uji. Uji flavonoid memperlihatkan perubahan warna menjadi jingga yang menandakan terbentuknya garam flavilium akibat reaksi antara senyawa flavonoid melalui penambahan serbuk magnesium dan HCl pekat (Effendy et al., 2024). Tanin ditandai melalui terbentuknya warna biru kehitaman setelah penambahan FeCl_3 , reaksi ini disebabkan oleh pembentukan senyawa kompleks antara tanin dengan ion Fe^{3+} (Wahyuningdiah et al., 2025). Saponin teridentifikasi melalui terbentuknya busa stabil karena saponin memiliki struktur glikosida dengan sifat hidrofilik dan hidrofobik yang berperan dalam menurunkan tegangan permukaan dan membentuk buih (Wahidah et al., 2025). Alkaloid terdeteksi melalui terbentuknya endapan kekuningan setelah penambahan pereaksi Dragendorff akibat reaksi antara kalium tetraiodobismutat dengan atom nitrogen pada alkaloid (Wahidah et al., 2025). Penambahan pereaksi Mayer menghasilkan

endapan putih yang terbentuk dari interaksi antara merkuri (II) klorida, kalium iodida, dan alkaloid (Awaluddin *et al.*, 2022).

Uji organoleptis menunjukkan bahwa penambahan ekstrak memengaruhi warna dan aroma sediaan gel. F0 sebagai kontrol negatif berwarna bening dengan bau khas Carbopol dan berbentuk semi padat. F1(5% b/b) berwarna cokelat muda, F2 (7,5% b/b) cokelat, dan F3 (10% b/b) cokelat tua dengan aroma ekstrak yang semakin kuat, sementara bentuk sediaan tetap semi padat. Intensitas warna yang semakin pekat mencerminkan adanya kandungan senyawa aktif dalam ekstrak (Ayuchecaria *et al.*, 2023). Konsistensi seluruh formula tetap dalam bentuk semi padat dan tidak menunjukkan perubahan selama pengamatan. Kondisi menunjukkan bahwa basis gel mampu mempertahankan stabilitas fisik meskipun ditambahkan ekstrak dalam berbagai konsentrasi.

Uji homogenitas dilakukan untuk memastikan ekstrak daun matoa terdispersi secara seragam dalam setiap formula gel guna menjamin keseragaman dosis zat aktif dalam sediaan. Hasil pengujian memperlihatkan setiap formula homogen tanpa adanya partikel kasar. Kondisi ini menandakan proses pencampuran berlangsung dengan baik sehingga menghasilkan sediaan yang homogen (Ayuchecaria *et al.*, 2023).

Uji pH bertujuan untuk mengetahui kesesuaian derajat keasaman sediaan dengan rentang pH kulit yaitu 4,5–6,5 sehingga tidak menimbulkan iritasi. Hasil menunjukkan adanya perbedaan nilai pH pada setiap formula dimana F0 memiliki nilai rata-rata sebesar 5,83, F1 (5% b/b) sebesar 5,39, F2 (7,5% b/b) sebesar 4,88, dan F3 (10% b/b) sebesar 4,74. Seluruh formula sudah memenuhi nilai pH yang baik karena berada pada rentang 4,5 hingga 6,5. Nilai pH tertinggi terdapat pada F0 karena tidak mengandung ekstrak dan hanya dipengaruhi oleh basis gel yang cenderung mendekati netral (Ferdinand *et al.*, 2025). Penurunan pH pada sediaan dengan penambahan ekstrak disebabkan keberadaan senyawa fenolik seperti flavonoid dan tanin, yang memiliki karakteristik asam lemah.

Uji daya sebar bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan gel dalam menyebar secara merata pada permukaan kulit. Daya sebar yang baik berada pada rentang 5–7 cm (Alqushay *et al.*, 2024). Pengujian daya sebar menghasilkan rata-rata F0 sebesar 5,15 cm, F1(5% b/b) sebesar 6,13 cm, F2 (7,5% b/b) sebesar 5,78 cm, dan F3 (10% b/b) sebesar 5,43 cm. Seluruh formula memenuhi persyaratan daya sebar, yaitu berada pada rentang 5–7 cm, sehingga sediaan dinilai memiliki kemampuan menyebar yang baik pada permukaan kulit. Perbedaan daya sebar antarformula dipengaruhi oleh viskositas sediaan, di mana formula dengan viskositas lebih rendah cenderung memiliki daya sebar yang lebih besar, sedangkan peningkatan viskositas menyebabkan kemampuan penyebaran sediaan menurun, formula F1 memiliki daya sebar tertinggi, sedangkan F0 dan F3 menunjukkan daya sebar yang lebih rendah (Milasanti *et al.*, 2023).

Uji daya lekat bertujuan untuk mengetahui kemampuan gel mempertahankan kontak pada kulit selama penggunaan. Sediaan dikatakan memiliki daya lekat yang baik ditunjukkan oleh waktu lekat lebih dari 4 detik (Milasanti *et al.*, 2023). Hasil menunjukkan rata-rata F0 sebesar 5,93 detik, F1 sebesar 4,63 detik, F2 sebesar 5,00 detik, dan F3 sebesar 5,07 detik. Seluruh formula menunjukkan hasil yang sesuai dengan standar daya lekat sediaan gel. Daya lekat dipengaruhi oleh viskositas, di mana viskositas yang lebih tinggi dapat meningkatkan kemampuan lekat sediaan. Daya lekat yang tinggi menunjukkan

kemampuan gel untuk menempel pada permukaan kulit dalam waktu yang cukup lama (Thomas *et al.*, 2023).

Uji viskositas dilakukan untuk mengevaluasi kenyamanan penggunaan gel pada kulit, karena viskositas yang terlalu tinggi dapat menghambat penyebaran sediaan (Thomas *et al.*, 2023).

Sediaan gel dinyatakan memenuhi standar apabila berada pada rentang 3.000–50.000 cPs (Wahidah *et al.*, 2025). Hasil menunjukkan nilai rata-rata viskositas tertinggi terdapat pada F0 (kontrol negatif) sebesar 7.328 cPs, yang disebabkan oleh struktur polimer yang lebih kaku tanpa adanya penambahan ekstrak. Rata-rata F1 sebesar 5.960 cPs, F2 sebesar 6.280 cPs, dan F3 sebesar 6.550 cPs. Penurunan nilai viskositas disebabkan penambahan ekstrak pada formula F1, F2, dan F3. Kandungan senyawa dalam ekstrak dapat melemahkan ikatan antar rantai polimer, yang berdampak pada penurunan viskositas. Viskositas juga memengaruhi stabilitas, daya sebar, dan daya lekat sediaan, di mana viskositas tinggi meningkatkan daya lekat dan menurunkan daya sebar. Viskositas rendah meningkatkan daya sebar dan menurunkan daya lekat (Thomas *et al.*, 2023).

Berdasarkan hasil pengamatan hingga hari ke-14, formula F0 menunjukkan persentase kesembuhan luka bakar terendah, yaitu $92\% \pm 10,95$. Formula F1 menghasilkan persentase kesembuhan sebesar $96\% \pm 8,94$. Kontrol positif (K+), formula F2 (7,5%), dan formula F3 (10%) mencapai persentase kesembuhan 100% dengan penutupan luka sempurna pada seluruh mencit. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak daun matoa mampu meningkatkan efektivitas penyembuhan luka bakar, dengan formula F2 dan F3 memberikan hasil penyembuhan terbaik. Proses penyembuhan luka bakar pada mencit berlangsung melalui tiga fase, yaitu fase inflamasi (hari 0–3), fase proliferasi (hari 4–11), dan fase maturasi (≥ 11 hari). Fase inflamasi ditandai dengan kemerahan, pembengkakan, serta kemungkinan keluarnya cairan. Fase proliferasi ditandai dengan luka yang mulai menutup secara bertahap, terbentuknya jaringan kulit baru, dan luka mulai mengering. Fase maturasi ditandai dengan penutupan luka yang sempurna, perbaikan struktur kulit, perubahan warna kulit secara bertahap, serta mulai terbentuknya jaringan parut (Mollie, 2023).

Hasil uji Kruskal–Wallis menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,213 ($p > 0,05$), yang mengindikasikan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik terhadap diameter luka bakar antar kelompok perlakuan pada hari ke-14 pengamatan (Sari *et al.*, 2024)

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak etanol daun matoa (*Pometia pinnata*) dilaporkan memiliki kandungan metabolit sekunder berupa flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid yang teridentifikasi melalui skrining fitokimia. Variasi konsentrasi ekstrak dalam formulasi gel berpengaruh terhadap mutu fisik sediaan, yaitu pH, daya sebar, daya lekat, dan viskositas, serta seluruh formula memenuhi persyaratan mutu fisik sediaan gel. Hasil pengamatan pada mencit menunjukkan bahwa F0 (basis tanpa ekstrak) memiliki persentase kesembuhan sebesar 92%, F1 sebesar 96%, sedangkan F2, F3, dan kontrol positif masing-masing mencapai 100% pada hari ke-14. Seluruh perlakuan memperlihatkan respon penyembuhan luka yang relatif serupa pada akhir periode pengamatan. Ekstrak etanol daun matoa

berpotensi dikembangkan sebagai bahan aktif dalam sediaan gel untuk mempercepat penyembuhan luka bakar.

DAFTAR PUSTAKA

- Alqushay, A., Ghiffari, H. D., Budiasih, S., & Julianto, T. (2024). Optimasi dan Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol (*Hydrocotyle verticillata* Thunb.) dengan Variasi Konsentrasi HPMC dengan Penambahan Asam Usnat Institut Kesehatan Mitra Bunda Organik Besar yang Terpenetrasi Melalui Cairan . *JRIKUF: Jurnal Riset Ilmu Kesehatan Umum*, 2(1), 129–136. <https://doi.org/DOI> : <https://doi.org/10.57213/jrikuf.v2i1.155>
- Amalia, P. H., Mirza, D. M., & Tilaqza, A. (2024). Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Kulit Buah Matoa (*Pometia pinnata*). *Universitas Islam Malang*, 11(1), 1–7. <https://jim.unisma.ac.id/index.php/jbm/article/view/24418>
- Anggraeni, I., Rahmawati, R. P., & Besan, E. J. (2025). Formulation and Antibacterial Activity Testing of Face Mist Made from Red Betel Leaf (*Piper Crocatum* Ruiz and Pav.) Ethanol Extract Against Propionibacterium Acnes. *Advances in Healthcare Research*, 3(2), 496–516. <https://doi.org/10.60079/ahr.v3i2.571>
- Awaluddin, Asriani, I., Firnanely, A., Andi, N. F., Abubakar, & Aisyah, R. (2022). Stylotella Sp. Acetone Extract from Selayar Island and Its Activity against Breast Cancer Cells MCF-7. *Chimica et Natura Acta*, 10(3), 117–123. <https://doi.org/10.24198/cna.v10.n3.42979>
- Ayuchecaria, N., Gunawan, Y. E., Oksal, E., & Citrariana, S. (2023). Formulasi dan Uji Efektivitas Sediaan Gel Ekstrak Daun Bajakah Kalalawit (*Uncaria Gambir* Roxb.) Terhadap Proses Penyembuhan Luka Bakar Pada Mencit Putih. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 6(2), 251–262. <https://doi.org/10.36387/jifi.v6i2.1635>
- Effendy, S., Neldi, V., & Ramadhani, P. (2024). Penetapan Kadar Flavonoid Total dan Fenol Total Serta Uji Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Etanol Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Jurnal Farmasi Higea*, 16(1), 71. <https://doi.org/10.52689/higea.v16i1.575>
- Ferdinand, D., Hindriani, R., & Latifah, N. (2025). Review Artikel : Uji Stabilitas Pada Sediaan Gel Berdasarkan Formulasi Dan Bahan Aktif. *Sains Medisina*, 3(5), 433–440. <https://doi.org/https://doi.org/10.63004/snsmed.v3i5.752>
- Hamiseno, G. M. Q., Saputro, I. D., Indramaya, D. M., & Zarasade, L. (2024). the Occurrence of Contracture and the Severity of Burn Injuries Among Burn Patients Treated At Dr. Soetomo General Academic Hospital, Surabaya, Indonesia (2020-20220). *Jurnal Rekonstruksi Dan Estetik*, 9(1), 49–60. <https://doi.org/10.20473/jre.v9i1.52160>
- Hanifa, E. (2023). Uji Aktivitas Penyembuhan Luka Sayat Ekstrak Daun Matoa (*Pometia pinnata* J.R.Forst. & G.Forst.) dalam Bentuk Sediaan Gel pada Mencit Putih Jantan (*Mus musculus*). Universitas Baiturrahmah.
- Jamco, J., & Balami, A. (2022). Analisis Kruskal-Wallis Untuk Mengetahui Konsentrasi Belajar Mahasiswa Berdasarkan Bidang Minat Program Studi Statistika FMIPA UNPATTI. *Jurnal Matematika, Statistika Dan Terapannya*, 01(01), 29–34. <https://doi.org/https://doi.org/10.30598/parameter.v1i1pp29-34>
- Jaya, A. S., Budianti, Y., & Ramadhani, J. (2025). Penetapan Kadar Alkaloid Total Fraksi Daun Serunai (*Chromolaena Odorata*). *Jurnal Kesehatan Tambusai*,

- 6(1), 2023–2031. <https://doi.org/10.31004/jkt.v6i1.38431>
- Milasanti, Y. A., Widara, R. T., & Fitri, A. (2023). Uji Aktivitas Penyembuhan Luka Sayat Gel Ekstrak Etanol Lidah Buaya (*Aloe Vera* L.) pada Mencit Putih Jantan (*Mus Musculus*). *Journal of Pharmaceutical and Health Research*, 4(3), 387–395. <https://doi.org/10.47065/jharma.v4i3.4415>
- Mollie, G. (2023). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Durian (*Durio zibethinus* L.) terhadap Penyembuhan Luka Bakar pada Tikus Putih Jantan. (Vol. 183, Issue 2). Universitas Jambi.
- Nurfadillah, S., Yuniati, L., & Surdam, Z. (2025). Perbandingan Efektivitas Krim & Gel *Aloe vera* terhadap Luka Bakar Derajat II pada Mencit (*Mus musculus*). *JIKK*, 12(8), 1720–1725. <https://doi.org/https://doi.org/10.33024/jikk.v12i8.19667>
- Qonitah, F., Ariastuti, R., Maharani, P., & Astia Wuri, N. (2022). Skrinning Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) Dari Kabupaten Klaten. *Gema*, 34(01), 47–51. <https://www.journal.uniba.ac.id/index.php/GM/article/view/402>
- Rahimamullah, M. A. (2022). Formulasi dan Uji Efektivitas Salep Ekstrak Etanol Daun Talas (*Colocasia esculenta* L.) terhadap Penyembuhan Luka Bakar Derajat II pada Kulit Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*). Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Borneo Cendekia Medika Pangkalan Bun.
- Sanjaya, G., Linawati, N. M., & Arijana, I. G. (2023). Flavonoid dalam Penyembuhan Luka Bakar pada Kulit. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 5(2), 243–249. <https://doi.org/r> <https://orcid.org/0009-0005-3265-3158>
- Santi, I., Putra, B., & Rahman, F. U. (2023). Uji Efek Analgesik Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata* J.R. Forst & G. Forst) pada Mencit Putih (*Mus musculus*) Jantan. *Journal Borneo*, 3(2), 72–79. <https://doi.org/10.57174/j.born.v3i2.88>
- Saputro, I. D. (2022). Imunologi Luka Bakar (pp. 1–178). <http://repository.unair.ac.id/id/eprint/119370>
- Sari, A. P., Hasanah, S., & Nursalman, M. (2024). Uji Normalitas dan Homogenitas dalam Analisis Statistik. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(2012), 51329–51337. <https://doi.org/https://doi.org/10.36989/didaktik.v12i01.11233>
- Sartika, D., Nessa, Rahmi, M., & Novelni, R. (2024). Efektivitas Salep Fraksi N-Butanol Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) terhadap Penyembuhan Luka Bakar Mencit. *Jurnal Kesehatan Medika Saintika*, 15(2), 153–164. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30633/jkms.v15i2.2930>
- Sompah, P., Supu, D., & Anggai, A. (2023). Effectiveness Of Jathropha curcas As A Burn Healing Gel Preparation. *Journal of Health, Technology and Science (JHTS)*, 3(3), 58–67. <https://doi.org/https://doi.org/10.47918/jhts.v3i3.846>
- Suhaila, R., Husna, Z., Manurung, R., & Siregar, A. G. A. (2024). Ekstraksi Senyawa Tanin dalam Ampas Kopi sebagai Sumber Daya Tanin Terbarukan. *Journal of Agrosociology and Sustainability*, 1(2), 89–99. <https://doi.org/10.61511/jassu.v1i2.2024.304>
- Thomas, N. A., Tungadi, R., Hiola, F., & S. Latif, M. (2023). Pengaruh Konsentrasi Carbopol 940 sebagai Gelling Agent terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Gel Lidah Buaya (*Aloe vera*). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(2), 316–324. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i2.18050>

- Utoro, P. A. R., Witoyo, J. E., & Alwi, M. (2022). Tinjauan Literatur Singkat Bioaktivitas Ekstrak Daun Matoa (*Pometia pinnata*) dari Indonesia dan Aplikasinya pada Produk Pangan. *Journal of Tropical AgriFood*, 4(2), 67. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.35941/jtaf.4.2.2022.9293.67-76>
- 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. <https://doi.org/https://doi.org/10.35311/jmpi.v10i2.623>
- Wahyuningdiah, R. E., Hidriya, H., & Farizi, H. Al. (2025). Gambaran Senyawa Fitokimia Pada Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia Calabura* L.) Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Secara Kualitatif Qualitative Description Of Phytochemical Compounds In Kersen Leaf Extract (*Muntingia Calabura* L.) On The Death . *Jurnal Polanka*, 2(2), 16–26. <https://doi.org/https://doi.org/10.52674/jmpl.v2i2.227>
- Yusuf, M., Al-Gizar, R., Rorrong, Y. A., Badaring, D. R., Aswanti, H., MZ, S. M. A., Nurazizah, Dzalsabila, A., Ahyar, M., Wulan, W., Putri, M. J., & Arisma, W. F. (2022). Teknik Manajemen Dan Pengelolaan Hewan Percobaan (Memahami Perawatan Dan Kesejahteraan Hewan Percobaan). In A. Mu'nisa, O. Jumadi, M. Junda, M. Wiharto, & H. Hamjaya (Eds.), *Jurusan Biologi FMIPA Program Studi Biologi*. Penerbit Jurusan Biologi FMIPA UNM.