
STUDI IN VIVO GEL FRAKSI ETIL ASETAT *Aloe vera* UNTUK PENYEMBUHAN LUKA BAKAR

IN VIVO STUDY OF ETHYL ACETATE FRACTION *Aloe vera* GEL FOR BURN RECOVERY

Jeli Marlita¹, Lindayanti², Arief Rafsanjani^{3*}

^{1,2,3}Univeristas Hamzanwadi, Indonesia

*Email corresponding author: Ariefrafsanjani@hamzanwadi.ac.id

Diterima : 23 April 2026

Disetujui : 23 Juni 2026

Terbit : 30 Juni 2026

ABSTRACT

Burns are a type of skin injury that remains a major health concern today. *Aloe vera* has the potential to aid in burn healing due to its metabolite content and the cooling properties of its gel. The objective of this study was to evaluate burn healing in mice following the administration of various concentrations of *aloe vera* gel. Methods: The ethyl acetate fraction was obtained from an *Aloe vera* extract yielding 96% methanol maceration yield, then formulated into gels with concentrations of 1% (F1), 2% (F2), and 3% (F3), along with a base control (F0). Homogeneity, pH, spreadability, and adhesion were the physical metrics evaluated, and in vivo testing was conducted using LSD statistical analysis. Results: Phytochemical screening indicated the fractions were positive for saponins and negative for flavonoids and alkaloids. The results showed that all formulations were homogeneous with a pH of 7.05–7.46, a spreadability of 5.1–5.5 cm, and an adhesion time of 4–4.4 seconds. The LSD test indicated that F2 and F3 were significantly different from the negative control ($p < 0.05$), and F3 was not significantly different from the positive control ($p > 0.05$). In conclusion, *aloe vera* ethyl acetate fraction gel, particularly at a 3% concentration, has the potential to accelerate burn healing in mice.

Keywords: *Aloe vera*, ethyl acetate fraction, gel, burns

ABSTRAK

Luka bakar salah satu bentuk cedera kulit yang masih menjadi salah satu fokus kesehatan saat ini. Lidah Buaya (*Aloe vera*) memiliki potensi untuk membantu penyembuhan luka bakar karena kandungan metabolit dan sifat dagingnya yang dingin. **Tujuan** penelitian ini berfokus pada evaluasi penyembuhan luka bakar pada mencit dari pemberian variasi konsentrasi Gel Lidah Buaya. **Metode**, fraksi etil asetat diperoleh dari ekstrak lidah buaya yang menghasilkan 96% hasil maserasi metanol, kemudian dibentuk menjadi gel dengan konsentrasi 1% (F1), 2% (F2), dan 3% (F3) dan kontrol basis (F0). Homogeneitas, pH, daya sebar, dan daya lekat adalah metrik fisik yang dievaluasi, serta uji in vivo dilakukan dengan menganalisis statistik uji LSD. **Hasil**, Fitokimia skrining menunjukkan fraksi positif saponin dan fraksi negatif flavonoid dan alkaloid. Hasil menunjukkan bahwa semua formula homogen dengan pH 7,05–7,46, daya sebar 5,1–5,5 cm, dan daya lekat 4–4,4 detik. Uji LSD menunjukkan F2 dan F3 berbeda bermakna dibanding kontrol negatif ($p < 0,05$), dan F3 tidak berbeda bermakna dengan kontrol positif ($p > 0,05$). **Kesimpulannya**, gel fraksi etil asetat lidah buaya terutama konsentrasi 3% berpotensi mempercepat penyembuhan luka bakar pada mencit.

Kata kunci: Lidah Buaya, fraksi etil aseta, gel, luka bakar

PENDAHULUAN

Luka bakar salah satu bentuk cedera kulit yang masih menjadi kesehatan serius hingga saat ini. Luka bakar dapat diakibatkan oleh beberapa factor seperti paparan panas, api, air panas, bahan kimia, listrik, maupun karena radiasi (Ali et al., 2024; Jeschke et al., 2020). Kondisi tersebut tidak hanya menyebabkan kerukan jaringan kulit, tetapi juga dapat menimbulkan infeksi pada kulit, dehidrasi, hingga gangguan fungsi organ apabila derajat luka yang cukup besar (Zwieretko et al., 2023). Secara epidemiologinya cedera yang diakibatkan oleh api atau panas pada kasus luka bakar lebih dari 8 juta kasus dan lebih dari 100 ribu kematian diseluruh dunia pada tahun 2017. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), angka morbiditas dan mortalitas pada kasus luka bakar meningkat seiring dengan bertambahnya usia. Bahkan luka bakar ringan dapat berakibat fatal pada orang lanjut usia. Di Indonesia kasus luka bakar masih sering ditemukan, khususnya akibat kecelakaan domestik seperti tersiram air panas atau terkena api, sehingga memerlukan penanganan yang efektif dan mudah dijangkau masyarakat.

Penanganan luka bakar umumnya dilakukan dengan terapi topikal seperti antiseptik, antibiotik dan dressing khususnya untuk mempercepat penyembuhan serta untuk mencegah terjadinya infeksi berkelanjutan (Osmokrovic et al., 2025). Namun, beberapa terapi konvensional memiliki keterbatasan, seperti biaya, ketersediaan yang terbatas pada daerah tertentu, serta potensi reaksi alergi. Oleh karena itu, pengembangan alternatif pengobatan luka bakar berbasis bahan alam menjadi salah satu pendekatan yang terus diteliti, terutama yang memiliki potensi penyembuhan luka dan dapat dimanfaatkan sebagai terapi pendamping.

Salah satu tanaman obat yang sering digunakan secara tradisional untuk penyembuhan luka adalah Lidah Buaya (*Oloe vera*). Tanaman ini dikenal mengandung berbagai senyawa aktif seperti polisakarida, kuinon, kumarin, terpenoid tipe polipodana, saponin, flavonoid, tanin, dan senyawa fenolik yang memiliki aktivitas antiinflamasi, antioksidan, antimikroba, dan antikanker (Faraj Nabi et al., 2025; Rehman et al., 2019; Sánchez et al., 2020). Senyawa antiinflamasi diyakini dapat mempercepat proses menyembuhkan luka. Gel Lidah Buaya telah dilaporkan dapat membantu proses regenerasi jaringan dengan mempercepat pembentukan kolagen, meningkatkan proses epitelisasi jaringan serta ekstrak lidah buaya yang mengandung senyawa fenolik berperan penting dalam meningkatkan proliferasi pada sel (Iosageanu et al., 2024). Pemanfaatan Lidah Buaya sebagai obat luka bakar juga semakin relevan karena tanaman ini mudah ditemukan, dan relatif murah.

Meskipun demikian, penggunaan gel Lidah buaya secara langsung masih memiliki keterbatasan, terutama karena kandungan senyawa aktifnya masih bervariasi dan stabilitasnya yang rendah. Oleh sebab itu, pemisahan fraksi tertentu seperti fraksi etil asetat menjadi strategi untuk memperoleh senyawa bioaktif yang lebih terkonsentrasi, khususnya senyawa semi polar seperti fenol dan flavonoid yang telah terbukti dan berperan penting dalam proses penyembuhan luka. Fraksi etil asetat Lidah Buaya diduga memiliki aktivitas biologis yang lebih kuat dalam menurunkan peradangan, mencegah infeksi, serta mempercepat regenerasi jaringan pada luka bakar.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini bersifat eksperimental laboratorium dengan desain *post only control grup design*. Jenis penelitian ini dimaksudkan menganalisis dan membandingkan hasil penyembuhan luka dari kelompok perlakuan dan kelompok kontrol.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Sediaan dan Laboratorium Farmakologi Farmasi Universitas Hamzanwadi dengan waktu 8 bulan tahun 2025. Populasi penelitian ini adalah seluruh mencit jantan (*Mus musculus*), sedakan sampel yang digunakan adalah 25 ekor mencit jantan dengan kriteria sehat, tidak mengalami sakit kulit, berat \pm 30 gram, dan berumur 8-12 minggu. Pengujian etik hewan uji dilakukan di Kominte Etik Penelitian dan Kesehatan Fakultas Kedokteran Univeristas Islam Al-Azhar Mataram.

Teknik Pengumpulan Data

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan antara lain, alat gelas, cawan porselen, toples kaca, waterbath, rotary evaporator, mortar, stamper, pipet tetes, pH meter, adehsion tester, alat uji daya sebar, pencukur, logam. Bahan-bahan yang digunakan anata lain, Lidah Buaya, methanol 96% (p.a), etanol 76% (p.a). Etil asetat (p.a), n-heksan (p.a), aquadest (teknis), CMC-Na (teknis), propilenglikol (teknis), nipagin, Ledocain, Bioplacenton dan alkohol.

Prepasi

Bahan baku dari tanaman Lidah Buaya (*Aloe vera*) diperoleh dari Kecamatan Sakra, Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat. Bagian tanaman yang diambil adalah daging berupa gel melalui proses standarisasi preses pembuatan simpilisia yang meliputi pemilihan bahan baku, sortasi basah, perajangan, pencucian, hingga penyimpanan untuk menghindari kontaminasi mikroorganisme.

Maserasi

Daging berupa gel dari tanaman Lidah Buaya dimaserasi dengan pelarut Metanol 96% selama 3x24 jam sesekali diaduk untuk memaksimalkan proses yang dilakukan. Maserat yang diperoleh dimurnikan menggunakan *Rotary evaporator* pada suhu 45 °C untk menjaga kestabilan senyawa. Haisl yang diperoleh dipekatkan pada waterbath pada suhu 50 °C hingga diperoleh ekstrak kental. Esktraks yang diperoleh akan dihitung % rendemennya dengan rumus di bawah ini.

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat Akhir}}{\text{Berat Bahan baku}} \times 100 \%$$

Farksinasi

Sebanyak 25 g ekstrak methanol lidah buaya dilarutkan dalam 25 mL aquadets hingga terbnetuk larutan homogeny. Larutan tersebut selanjutnya difraksinasi menggunakan n-heksan 25 mL hingga diperoleh fraksi n-heksan dan fraksi (methanol-akuades). Fraksi methanol-akuades difraksinasi kembali dengan etil asetat (25 mL) hingga terbentuk 2 lapisan berbeda. Fraksi etil asetat berupa larutan bening diuapkan untuk dimurnikan menggunakan *rotary evaporator* dan hasilnya dipekatkan menggunakan *waterbath* hingga diperoleh fraksi etil asetat yang kental.

Skrining Fitokimia

Uji pendahuluan senyawa menggunakan metode rekasi tabung dengan melihat perubahan warna yang terjadi. Senyawa yang akan dinalisis sebagai berikut:

1. Flavonoid, sebanyak 0,5 g frkais etil asetat ditambhakan etnaol 70%, HCl pekat, dna serbuk magnesium. Hasil positif ditandai munculnya warna jingg hingga merah keunguan.

2. Alkaloid, sebanyak 0,5 g fraksi etil asetat lidah buaya ditambahkan etanol 70% dan HCl 2N, kemudian dipanaskan dan dinginkan, setelah dingin smapel uji disaring. Filtrat yang direkasikan dengan reagen Mayer. Adanya alkaloid pada sampel ditandai dnegam larutan yang keruh atau terbentuk endapan.
3. Saponin, sebanyak 0,5 g fraksi etil asetat ditambhkan etanol 70a5 dan akuades dan dihomogenkan. Setalh hogne didiamkan selama 15-20 menit. Hasil positif ditandai dengan busa yang stabil selama ± 10 menit dengan tinggi lebih drai 2 cm.

Formulasi Gel Fraksi etil Asetat Lidah Buaya

Formulasi sediaan Gel yang digunakan merupakan modifikasi yang diadaptasi dari penelitian (Iosageanu et al., 2024)

Tabel 1. Formulasi Gel Fraksi Etil Asetat Lidah Buaya

| Bahan (g) | Fungsi | Kelompok | | | |
|--------------------------------|-----------------------------|----------|--------|--------|--------|
| | | Basis | F1 | F2 | F3 |
| Fraksi etil asetat lidah buaya | Zat aktif | 0 | 1% | 2% | 3% |
| Carbopol | <i>Gelling agent</i> | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| TEA | <i>Adjust pH, Pengental</i> | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Gliserin | Emollient | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Metilparaben | Pengawet | 0,18 | 0,18 | 0,18 | 0,18 |
| Propilenglikol | Humektan | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Akuades | Pelarut | Ad 100 | Ad 100 | Ad 100 | Ad 100 |

Uji Sifat Fisik Sediaan Gel

Homogenitas

Uji homogenitas dilkauan dengan cara mengoleskan sejumlah gel pada kaca objek, kemudian diamati apakah gel memiliki susunan yang merata. Gel yang baik ditandai dengan tidak adanya butiran kasar.

Uji pH

Uji pH dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman gel guna memastikan produk tidka menimbulkan iritasi pada kulit. Pengujian dilkauan engan mengkalibrasi pH meter menggunakan buffer pH 4 dan pH 7 hingga pH stabil. Selanjutnya, sebanyak 1 g sampel ditimbang dan dilarutkan dalam 10 mL air suling. Setelah larutan homogen, elektroda pH meter dicelupkan kedalam larutan sampel, yang selanjutnya dilakukan pembacaan hingga hasil pengukuran dan muncul indikator pada layar. pH sediaan yang aman berkisar 4,5 – 8.

Uji Daya Sebar

Sebanyak 1 g Gel diletakkan secara perlahan di atas kaca berukuran 2- x 20 cm, kemudian ditutup dengan kaca lain. Selanjutnya diberikan beban hingga 100 g, dan diameter sebaran Gel diukur setelah 1 menit. Daya sebar yang bak berkisar 5-7 cm.

Uji Daya Lekat

ditimbng 0,25 g Gel kemudian diletakkan diantara dua kaca objek pada lat daya lekat. Setelah itu, kedua kaca ditekan menggunakna beban 1 kg selama 5 menit. Setelah beban dilepas,

kaca objek dipasang kembali pada alat uji dna diberikan beban 80 g. waktu yang diperlukan hingga kedua kaca terlepas dicatat sebagai nilai daya lekat. Daya lekat yang baik adalah tidak lebih dari 4 detik.

Pengujian in Vivo Gel Fraksi etil Asetat Lidah Buaya

Sampel terdiri dari lima kelompok perlakuan, yang terdiri dari kontrol negatif diebrikan basis Gel, Kontrol positif diberikan obat (Bioplacenton), kelompok perlakuan 1 (Gel 1%), kelompok perlakuan 2 (Gel 2%), dan kelompok perlakuan 3 (Gel 3%). Sebelumnya semua hewan uji dibuat luka topikal dengan memberikan tekanan panas logam panas pada punggung yang telah dicukur.

Analisis Data

Data berupa diameter panjng luka setelah perlakuan selama 13 hari dianalisis data menggunakan *software* SPSS dengan varian t-test dengan taraf kepercayaan 95%. Dilanjutkan analisis dengan uji LSD untuk mengetahui perbedaan antar kelompok.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dengan menggunakan pelarut metanol 96%, ekstrak daging lidah buaya menghasilkan rendemen sebesar 2,3% yang menunjukkan bahwa jumlah senyawa terlarut yang berhasil ditarik dari bahan relatif rendah. Rendemen ini masih dapat dianggap wajar, karena daging lidah buaya secara alami mengandung kadar air yang tinggi (95-99%), sehingga kandungan metabolit sekunder relatif rendah. Oleh karena itu, bahkan ketika ekstraksi dilakukan dengan pelarut yang kuat seperti etanol 70%, masa ekstraksi yang diperoleh tetap terbatas.

Metanol 96% adalah pelarut polar yang sangat baik untuk melarutkan berbagai senyawa seperti flavonoid, fenolik, glikosida, dan beberapa alkaloid, sehingga pelarut ini dapat digunakan mengekstraksi senyawa aktif utama dari lidah buaya. Namun konsentrasi metanol 96% dapat membuat ekstraksi polisakarida yang sangat larut dalam air tidak ideal, karena senyawa ini lebih mudah larut pada pelarut metanol 70%. Hal ini mungkin merupakan salah satu alasan mengapa rendemen yang diperoleh tidak tinggi.

Selain faktor jenis pelarut, rendemen 2,3% juga dapat dipengaruhi oleh kondisi sampel seperti metode pengeringan, ukuran partikel, lama ekstraksi, rasio sampel-pelarut, serta metode ekstraksi yang digunakan (maserasi, refluks, atau soxhlet). Jika bahan tidak dikeringkan sempurna atau masih mengandung air tinggi, maka ekstraksi dengan metanol 96% dapat kurang efisien karena perbedaan kepolaran campuran pelarut di dalam matriks sampel menjadi tidak stabil.

Oleh karena itu, dengan rendemen 2,3%, ekstraksi metanol 96% lebih selektif terhadap senyawa metabolit tertentu dan tidak banyak menarik komponen hidrofilik berat seperti polisakarida. Rendemen rendah ini tidak selalu menunjukkan kualitas ekstrak yang buruk, karena dapat menunjukkan ekstrak lebih terkonsentrasi pada senyawa aktif tertentu, terutama senyawa fenolik dan flavonoid yang berpotensi melakukan aktivitas biologis seperti antioksidan dan penyembuhan luka.

Hasil Skrining Fitokimia

Uji skrining bertujuan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder yang pada sampel uji. Hasil skrining fitokimia dengan metode tabung dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Senyawa fraksi Etil Asetat Lidah Buaya

| Senyawa uji | Hasil |
|-------------|-------|
| Flavonoid | - |
| Alkaloid | - |
| Saponin | + |

Dari tiga senyawa yang diujikan secara kualitatif, hasil skrining fitokimia hanya menunjukkan hasil positif pada senyawa saponin dan tidak menunjukkan adanya senyawa flavonoid dan alkaloid pada sampel (Tabel 1). Skrining fitokimia tersebut dilakukan karena bertujuan untuk memastikan kandungan metabolit sekunder yang ada dalam tanaman Lidah Buaya, sebab kandungan metabolit sekunder pada tanaman dapat dipengaruhi oleh beberapa factor seperti intensitas cahaya matahari, unsur hara yang tersedia dalam tanah, pH, lokasi tumbuh, dan sifat dan morfologi dari tanaman itu tersendiri (Hidayah et al., 2025). Hasil skrining ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hidayah, et al Tahun 2025, dimana peneliti hanya mendapatkan senyawa saponin dari sampel ekstrak Lidha buaya yang diujikan. Namun penelitian yang dilakukan oleh (Meutia et al., 2024) menunjukkan hasil positif pada lima senyawa antara lain Alkaloid, Flavonoid, Tanin, Saponin, Glikosida, dan Triterpenoid pada daging Lidah Buaya yang dibuat dalam bentuk Jus Lidah Buaya. Hasil penelitian ini menunjukkan data yang berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan. Hal ini dimungkinkan karena adanya proses fraksinasi, yang dimana proses ini memisahkan senyawa berdasarkan kepolarannya, akibatnya dalam satu fraksi hanya tergolong senyawa tertentu.

Hasil Evaluasi Sediaan Gel Fraksi Etil Asetat Lidah Buaya

Organoleptis

Uji organoleptis adalah pengujian awal yang penting untuk menilai mutu sediaan gel secara fisik, yang mencakup tekstur, warna, dan aroma. Hasil dari semua formulasi gel, yaitu F₀, F₁, F₂, dan F₃, ditunjukkan secara relatif seragam, terutama untuk parameter tekstur dan warna, seperti yang ditunjukkan di Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptis

| Formulasi | Tekstur | Warna | Aroma |
|----------------|---------|----------------|------------------|
| F ₀ | Kental | Tidak Berwarna | Khas Lidah Buaya |
| F ₁ | | | |
| F ₂ | | | |
| F ₃ | | | |

Seluruh formula menunjukkan karakteristik kental pada parameter tekstur. Ini menunjukkan bahwa bahan pembentuk gel yaitu carbopol yang digunakan dapat menghasilkan konsistensi yang baik dan stabil tanpa mengubah viskositas yang signifikan. Kekentalan yang baik sangat penting karena dapat membuat gel lebih mudah digunakan, membuatnya lebih mudah dioleskan pada kulit, dan membuat gel menempel lebih lama pada luka bakar. Untuk parameter warna, baik formula kontrol (F₀) maupun formula yang mengandung fraksi etil asetat (F₁–F₃) tidak berwarna; temuan ini menunjukkan bahwa fraksi etil asetat lidah buaya tidak mempengaruhi perubahan warna gel; sebagai hasilnya, sediaan tetap jernih dan menarik secara visual. Warna yang tidak

berubah juga dapat menunjukkan bahwa tidak terjadi reaksi kimia yang mengubah warna selama proses formulasi, seperti oksidasi senyawa aktif atau ketidakstabilan bahan.

Evaluasi Sediaan Gel

Sediaan gel dievaluasi untuk memastikan bahwa formula yang dikembangkan stabil, nyaman digunakan, dan alami. Dalam penelitian ini, empat formula dibuat: F₀ (basis gel tanpa zat aktif) dan F₁–F₃ yang mengandung fraksi etil asetat lidah buaya dengan konsentrasi 1%, 2%, dan 3%. Carbopol 0,5% adalah bahan utama pembentukan gel, yang dinetralkan dengan TEA 2%. Untuk menjaga kelembaban sediaan, humektan (propilenglikol 15%) dan emolien (gliserin 30%) ditambahkan. Hasil evaluasi sifat fisik sediaan gel tertera pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3 Hasil Evaluasi Sediaan Gel

| Formulasi | Homogenitas | pH | Daya Sebar (cm) | Daya Lekat (detik) |
|----------------|-------------|------|-----------------|--------------------|
| F ₀ | Homogen | 7,46 | 5,5 | 4 |
| F ₁ | Homogen | 7,12 | 5,3 | 4,2 |
| F ₂ | Homogen | 7,09 | 5,3 | 4,4 |
| F ₃ | Homogen | 7,05 | 5,1 | 4,4 |

Homogenitas

Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa tidak ada partikel kasar, gumpalan, atau pemisahan fase dalam seluruh formula (F₀–F₃). Homogenitas yang baik menunjukkan pencampuran yang efektif, dan basis gel dapat menyebarkan fraksi etil asetat lidah buaya secara merata di dalam tubuh.

Penggunaan Carbopol sangat memengaruhi keberhasilan homogenitas ini karena bahan tersebut memiliki kemampuan untuk membentuk jaringan polimer dalam air, yang memungkinkan zat aktif tetap tersebar (Ain et al., 2023). Propilenglikol juga meningkatkan kelarutan dan dispersi fraksi, yang membuat zat aktif lebih mudah menyatu dalam matriks gel (Tsabitah et al., 2020). Hal ini penting karena sediaan gel yang homogen menghasilkan distribusi zat aktif yang merata, yang berarti bahwa efektivitas terapi dapat lebih konsisten pada setiap penggunaan.

pH Sediaan Gel

Penurunan pH ini menunjukkan bahwa fraksi etil asetat lidah buaya membawa bagian metabolit sekunder yang sedikit asam, seperti senyawa fenolik dan asam organik, yang memiliki kemampuan untuk menurunkan pH sistem. Namun, pH semua formula tetap dalam rentang netral hingga sedikit basa, karena TEA berfungsi sebagai agen netralisasi carbopol, fungsinya sangat dominan dalam menjaga pH. Dalam kondisi asam, carbopol tidak akan membentuk gel yang baik (Juli et al., 2025), sehingga TEA diperlukan untuk meningkatkan pH agar rantai polimer dapat mengembang dan menghasilkan viskositas yang baik. Oleh karena itu, jumlah TEA yang konstan (2%) dapat mempertahankan pH gel dalam rentang yang stabil meskipun fraksi menurunkan pH. Namun, pH yang terlalu tinggi dapat menyebabkan iritasi kulit, jadi formula dapat disesuaikan kembali agar pH lebih dekat dengan pH fisiologis kulit (sekitar 4,5–6,5).

Daya Sebar

Daya sebar terkait erat dengan viskositas. Semakin tinggi konsentrasi zat aktif, semakin banyak kemungkinan kekentalan sistem atau perubahan struktur matriks gel karena interaksi fraksi dengan polimer carbopol (Thomas et al., 2023). Gel menjadi lebih padat, yang mengurangi kemampuan menyebar. Karena daya sebar sediaan menurun sedikit, nilai yang diperoleh untuk gel

topikal masih dalam kisaran yang wajar, dan penurunan daya sebar ini dapat menjadi indikasi positif bahwa gel memiliki konsistensi yang lebih stabil dan tidak terlalu encer. Komponen gliserin 30% dan propilenglikol 15% meningkatkan kelembaban dan memberikan sifat licin, sehingga gel tetap mudah digunakan meskipun mengandung fraksi lebih tinggi.

Daya Lekat

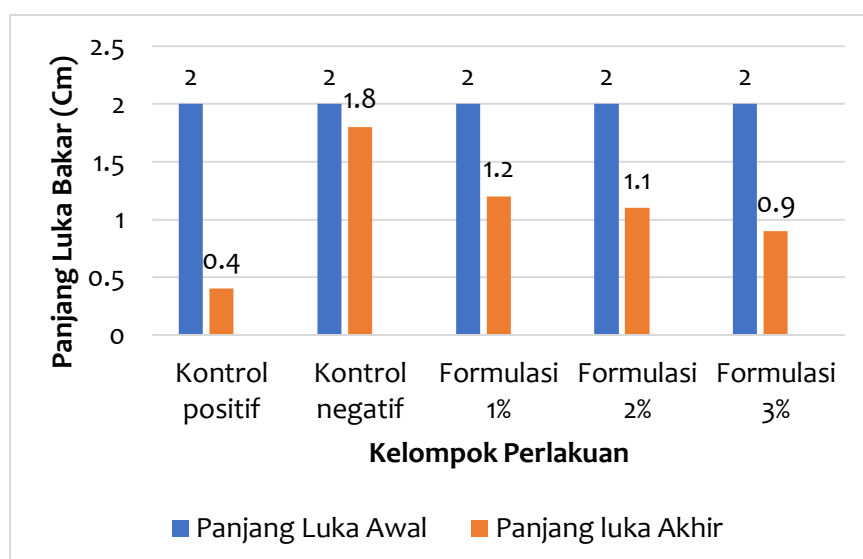
Gel memiliki daya lekat yang lebih tinggi, yang menunjukkan kemampuan untuk menempel lebih lama pada permukaan kulit. Daya lekat yang lebih lama ini sangat penting untuk sediaan luka bakar karena memungkinkan zat aktif bekerja dengan lebih baik selama proses penyembuhan luka (Astuti & Fadhilah, 2025).

Penambahan fraksi etil asetat dapat meningkatkan kandungan padatan dalam formula, yang membuat struktur gel lebih rapat, sehingga meningkatkan daya lekat gel. Selain itu, sifat humektan propilenglikol dan efek viskoelastis carbopol meningkatkan adhesivitas gel (Zendrato et al., 2025). Dengan daya lekat tercepat (4,4 detik), formula F2 dan F3 memberikan kestabilan matriks gel yang lebih baik dengan konsentrasi fraksi 2–3% daripada formula lain. Nilai ini menunjukkan bahwa gel tidak mudah lepas saat diterapkan pada kulit, yang menunjukkan bahwa penghantaran zat aktif dapat ditingkatkan.

Hasil Studi *In Vivo* Gel Fraksi etil Asetat Lidah Buaya

Tujuan dari uji *in vivo* ini adalah untuk mengetahui seberapa efektif gel fraksi etil asetat lidah buaya untuk mempercepat penyembuhan luka bakar pada mencit. Proses biologis yang kompleks yang dikenal sebagai penyembuhan luka bakar melibatkan fase inflamasi, proliferasi, dan remodeling jaringan. Penurunan diameter luka, pembentukan jaringan granulasi, re-epitelisasi, dan munculnya jaringan baru adalah tanda-tanda umum yang menunjukkan proses regenerasi kulit.

Dalam penelitian ini, formula gel Fo (basis), F1 (1%), F2 (2%), dan F3 (3%) digunakan. Karena kandungan senyawa aktif dalam fraksi etil asetat lidah buaya memiliki sifat antiinflamasi dan antioksidan, serta merangsang regenerasi jaringan, perbedaan konsentrasi fraksi tersebut diharapkan memengaruhi laju penyembuhan luka.



Gambar 1 Evaluasi Luka Bakar pada Mencit

Hasil evaluasi *in vivo* untuk penyembuhan luka bakar pada mencit menunjukkan bahwa penggunaan gel fraksi etil asetat lidah buaya dapat mempercepat penyembuhan luka melalui mekanisme biologis seperti fase inflamasi, proliferasi, dan remodeling jaringan. Luka bakar biasanya mengalami kemerahan dan pembengkakan selama fase inflamasi (hari pertama) karena reaksi tubuh untuk membersihkan jaringan yang rusak dan mencegah infeksi. Karena senyawa aktif dalam fraksi etil asetat lidah buaya memiliki sifat antiinflamasi dan antioksidan (Farajnabi et al., 2025), yang memungkinkan mereka untuk menghentikan kerusakan jaringan lebih lanjut yang disebabkan oleh stres oksidatif, kelompok yang diberikan gel yang mengandung fraksi (F1–F3). Karakteristik gel yang homogen pada seluruh formula mendukung kondisi ini. Ini memastikan bahwa zat aktif didistribusikan secara merata dan memberikan dampak yang sama pada permukaan luka.

Pada fase proliferasi, terjadi pembentukan jaringan granulasi, angiogenesis, proliferasi fibroblas, dan sintesis kolagen. Semua ini merupakan bagian penting dari jaringan baru. Pada tahap ini, formula dengan konsentrasi fraksi lebih tinggi (F2 dan F3) diharapkan menunjukkan penyembuhan yang lebih cepat. Ini disebabkan oleh daya lekat gel yang lebih tinggi (4,4 detik) yang memungkinkan gel bertahan lebih lama pada luka sehingga pelepasan zat aktif berlangsung lebih lama. Selain itu, daya sebar yang tetap baik (5,1–5,3 cm) membantu gel menutupi secara merata permukaan luka, yang mempercepat proses reepitelisasi atau pembentukan lapisan kulit baru oleh sel.

Adanya kontribusi senyawa aktif yang sedikit asam, yang dapat mendukung kondisi luka yang lebih stabil dan mengurangi risiko pertumbuhan mikroorganisme, ditunjukkan oleh penurunan pH gel seiring peningkatan konsentrasi fraksi (dari 7,46 pada F0 menjadi 7,05 pada F3). Jaringan baru pematangan melalui reorganisasi kolagen selama fase pembangunan berikutnya. Ini mengurangi luka dan meningkatkan kekuatan jaringan. Pada titik ini, kandungan gliserin (30%) dan propilenglikol (15%) dalam formula berfungsi sebagai humektan yang mempertahankan kelembaban serta sifat dari lidah buaya yang mampu melembabkan (Iskandar et al., 2021; Zendrato et al., 2025). Ini mencegah luka mengering terlalu cepat dan mendukung regenerasi jaringan yang lebih baik. Secara keseluruhan, temuan ini menunjukkan bahwa konsentrasi fraksi etil asetat lidah buaya dalam gel berkorelasi dengan tingkat penyembuhan luka bakar mencit yang lebih baik. Ini terutama berlaku karena gel ini memiliki homogenitas yang baik, pH yang stabil, daya sebar yang memadai, daya lekat yang tinggi, dan kemampuan untuk mendukung pembentukan jaringan baru dan proliferasi sel. Hasil uji signifikansi antar kelompok menggunakan metode LSD dapat dilihat pada Tabel 4.

Hasil uji lanjut LSD (*Least Significant Difference*) menunjukkan bahwa ada perbedaan dalam seberapa baik masing-masing kelompok perawatan menyembuhkan luka bakar. Dengan $p=0,000$, kelompok perbandingan standar dibandingkan dengan kelompok tanpa terapi menunjukkan perbedaan nyata. Selain itu, kontrol negatif tidak berbeda signifikan dengan F1 ($p=0,337$), tetapi berbeda signifikan dengan F2 ($p=0,037$) dan F3 ($p=0,015$), tetapi tidak berbeda signifikan dengan F3 ($p=0,163$), menunjukkan bahwa formula kontrol negatif hampir sama dengan kontrol positif. Konsentrasi fraksi 2% dan 3% mungkin memiliki hasil penyembuhan luka yang lebih baik daripada kontrol netral. Selain itu, formula F1, F2, dan F3 tidak menunjukkan perbedaan signifikan ($p>0,05$), yang menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi fraksi dari 1% hingga 3% tidak menunjukkan

perbedaan yang signifikan. Namun, secara klinis, formula F3 menunjukkan hasil yang paling optimal karena memiliki hasil yang tidak signifikan dengan kontrol positif.

Tabel 4. Uji Signifikansi antar kelompok metode LSD

| Kelompok | Kelompok Pembanding | Signifikansi |
|-----------------|---------------------|--------------|
| Kontrol Positif | Kontrol negative | 0,000* |
| | F1 | 0,015* |
| | F2 | 0,037* |
| Kontrol Negatif | F3 | 0,163 |
| | Kontrol positif | 0,000* |
| | F1 | 0,337 |
| F1 | F2 | 0,028* |
| | F3 | 0,002* |
| | Kontrol positif | 0,015* |
| F2 | Kontrol negatif | 0,337 |
| | F2 | 0,377 |
| | F3 | 0,110 |
| F3 | Kontrol positif | 0,037* |
| | Kontrol Negatif | 0,028* |
| | F1 | 0,337 |
| F3 | F3 | 0,354 |
| | Kontrol positif | 0,163 |
| | Kontrol Negatif | 0,002* |
| | F1 | 0,110 |
| | F32 | 0,354 |

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian gel fraksi dengan konsentrasi zat aktif 3% merupakan yang paling efektif dalam mempercepat penyembuhan luka bakar pada mencit yang diinduksi logam panas, yang ditunjukkan oleh penyusutan diameter luka bakar.

Saran

Untuk meningkatkan efektivitas dan keamanan sediaan, penelitian lebih lanjut dengan uji histopatologi dan optimasi pH gel harus dilakukan agar lebih sesuai dengan pH fisiologis kulit.

DAFTAR PUSTAKA

- Ain, N., Hamdi, M., Azmi, N. A., Hanis, N., Sabari, M., Fahmi, A., & Haris, M. S. (2023). An insight into the use and advantages of Carbopol in topical mucoadhesive drug delivery system : A systematic review. *Journal of Pharmacy*, 3(1), 53–65. <https://doi.org/10.31436/jop.v3i1.156>
- Ali, S., Rahat, A., & Shekh, J. (2024). Understanding burns : causes , classifications , and treatment. *Proceedings of the 15th International Scientific and Practical Conference*, 330–337.
- Astuti, D. P., & Fadhilah, A. (2025). ORIGINAL ARTICLE Effectiveness of Healing Second Degree Burns Gel Preparation of bilimbi Extract (Averroa bilimbi L .) Against Male Wistar Rats Efektivitas Penyembuhan Luka Bakar Derajat II Sediaan Gel Ektrak Buah Belimbing Wuluh (Averroa bilimbi L .) T. *Journal of Pharmaceutical and Sciences Electronic*, 8(2), 903–912. <https://doi.org/https://doi.org/10.36490/journal-jps.com>

-
- Farajnabi, R., Hojjati Bonab, Z., & Shagayegh, N. (2025). The in Vitro Antimicrobial Effect of Ethanolic Extracts of Aloe Vera on the H-pylori and Inhibitory Effect of Secondary Metabolites of Aloe Vera by Molecular Docking. *Advanced Biomedical Research*, 14, 10. https://doi.org/10.4103/abr.abr_141_24
- Hidayah, I. N., Ibrahim, I., & Stevani, H. (2025). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Lidah Buaya (Aloe vera) Dari Desa Balang ,. *Fito Medicine: Journal Pharmacy and Sciences*, 16(2), 67–71.
- Iosageanu, A., Mihai, E., Utoiu, E., Gaspar-pintiliescu, A., Gatea, F., Cimpean, A., & Craciunescu, O. (2024). In Vitro Wound-Healing Potential of Phenolic and Polysaccharide Extracts of Aloe vera Gel. *Fuvtional Biomaterial*, 9(15), 266. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/jfb15090266>
- Iskandar, B., Janita, M., & Leny. (2021). Formulasi Dan Evaluasi Krim Lidah Buaya (Aloe Vera Linn) Sebagai Pelembab Kulit. *PHARMASIPHA : Pharmaceutical Journal of Islamic Pharmacy*, 5(2), 18–23.
- Jeschke, M. G., van Baar, M. E., Choudhry, M. A., Chung, K. K., Gibran, N. S., & Logsetty, S. (2020). Burn injury. *Nature Reviews. Disease Primers*, 6(1), 11. <https://doi.org/10.1038/s41572-020-0145-5>
- Juli, V. N., Farmasi, P. S., Matematika, F., Alam, P., Jl, A., Kampus, R., Sel, K. K., & Badung, K. (2025). Optimasi Jumlah Karbopol 1 , 5 %, Triethanolamine , dan Air terhadap Sifat Fisik Emulgel Astaxanthin dan Ekstrak Wortel dan vitamin C (Sulastridkk , 2021). β-karoten merupakan senyawa karotenoid hidrokarbon. *OBAT: Jurnal Riset Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, 3(4), 266–287.
- Meutia, C., Indrayani, G., Sari, M., & Yuniarti, R. (2024). ORIGINAL ARTICLE Formulation of aloe vera (Aloe vera (L .) Burm . f .) meat toothpaste and antibacterial activity tests on Streptococcus mutans bacteria Formulasi sediaan pasta daging lidah buaya (Aloe vera (L .) Burm . f .) dan uji aktivitas antibakt. *Journla of Pharmaceutical and Sciences*, 668–683.
- Osmokrovic, A., Stojkowska, J., Krunic, T., Petrovic, P., Lazic, V., & Zvicar, J. (2025). Current State and Advances in Antimicrobial Strategies for Burn Wound Dressings : From Metal-Based Antimicrobials and Natural Bioactive Agents to Future Perspectives. *Molecular Science*, 26(Figure 1), 1–25.
- Rehman, N. U., Al-Riyami, S. A., Hussain, H., Ali, A., Khan, A. L., & Al-Harrasi, A. (2019). Secondary metabolites from the resins of Aloe vera and Commiphora mukul mitigate lipid peroxidation. *Acta Pharmaceutica (Zagreb, Croatia)*, 69(3), 433–441. <https://doi.org/10.2478/acph-2019-0027>
- Sánchez, M., González-Burgos, E., Iglesias, I., & Gómez-Serranillos, M. P. (2020). Pharmacological Update Properties of Aloe Vera and its Major Active Constituents. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 25(6). <https://doi.org/10.3390/molecules25061324>
- Thomas, N. A., Tungadi, R., Latif, M. S., & Sukmawati, M. E. (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>
- Tsabitah, A. F., Zulkarnain, A. K., Hartanti, M. S., Wahyuningsih, & Agung, D. A. N. (2020). Optimasi Carbomer , Propilen Glikol , dan Trietanolamin Dalam Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Kembang Bulan (Tithonia diversifolia) Optimization of Carbomer , Propilen Glycol , and Triethanolamine on. *Majalah Farmasetik*, 16(2), 111–118. <https://doi.org/10.22146/farmasetik.v16i2.45666>
- Zendrato, R. S., Elfiyani, R., Nursal, F. K., & Farmasi, P. S. (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>
<https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v10i1.42651>

Zwieręło, W., Piorun, K., Majewicz, M. S., Maruszewska, A., Antoniewski, J., & Gutowska, I. (2023). Burns : Classification , Pathophysiology , and Treatment : A Review. *Molecular Science*, 4(24), 3749. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/ijms24043749>