

**UJI EFEKTIVITAS PENYEMBUHAN LUKA BAKAR DERAJAT II A SEDIAAN
NANO GEL EKSTRAK BUNGA KECOMBRANG
(*Etlingera elatior*) PADA MENCIT JANTAN (*Mus musculus*)**

**Anjela Safitri¹, Gina Lestari², Tri Yanuarto³
Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu**

Email¹: anjelasafitri21@gmail.com

Email²: ghinafathur@gmail.com

Email³: yanuartiga@gmail.com

ABSTRAK

Luka bakar derajat II A merupakan kondisi luka memberikan dampak pada rusaknya bagian epidermis dan sebagian dermis sehingga membutuhkan penanganan yang tepat sehingga semakin cepat tahapan penyembuhan. Riset yang dilakukan tujuannya mengevaluasi keefektifan sediaan nano gel diformulasikan dari kandungan bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) untuk menyembuhkan akibat luka bakar mencit jantan (*Mus musculus*). Bunga kecombrang bisa memberikan pengetahuan kandungan senyawa aktif flavonoid, saponin, dan tanin mempunyai bersifat antiinflamasi dan antibakteri. Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan tiga variasi konsentrasi nano gel (3%, 5%, dan 7%). Pengujian sediaan mencakup pemeriksaan organoleptik, homogenitas, pH, kemampuan sebar, daya lekat, dan viskositas. Uji efektivitas dilakukan dengan mengoleskan sediaan pada luka bakar buatan di punggung mencit dan dilakukan pengamatan 14 hari. Penelitian yang dilakukan semua formulasi mempunyai ciri pada bagian fisik yang baik. Pada uji efektivitas, formulasi dengan konsentrasi 7% mampu menyembuhkan luka lebih singkat melalui persentase penyembuhan sebesar 48%. Hal ini membuktikan bahwa nano gel ekstrak bunga kecombrang berpotensi berpotensi menjadi terapi topikal berbasis alami untuk luka bakar derajat II A.

Kata Kunci: Nanogel, Ekstrak bunga kecombrang, Luka bakar derajat II A, *Mus musculus*, Uji efektivitas

ABSTRACT

*Second-degree (IIA) burns damage the epidermis and part of the dermis, requiring appropriate treatment to accelerate the healing process. This study aimed to evaluate the effectiveness of a nanogel formulation derived from torch ginger flower extract (*Etlingera elatior*) in healing burn injuries in male mice (*Mus musculus*). Torch ginger contains bioactive compounds such as flavonoids, saponins, and tannins, which are known for their anti-inflammatory and antibacterial properties. The experiment was carried out using three nanogel concentrations (3%, 5%, and 7%). Characterization tests included organoleptic evaluation, homogeneity, pH, spreadability, adhesion, and viscosity. The*

*effectiveness test was performed by applying the formulations to induced burn wounds on the dorsal area of mice, followed by 14 days of observation. All formulations showed acceptable physical characteristics. Among them, the 7% concentration demonstrated the highest efficacy, accelerating wound closure with a healing percentage of 48%. These findings indicate that nanogel containing *Etligeria elatior* extract has promising potential as a natural topical therapy for second-degree (IIA) burns.*

Keywords: *Nanogel, Etligeria elatior extract, Second-degree (IIA) burns, Mus musculus, Effectiveness test*

PENDAHULUAN

Luka bakar menyebabkan kerusakan kulit yang meliputi epidermis, dermis, dan jaringan subkutan, bergantung pada faktor pemicu serta lamanya paparan panas (Athandau dkk., 2023). Luka bakar merupakan cedera pada tubuh yang timbul akibat kontak dengan sumber panas, seperti api, cairan atau minyak panas, uap, radiasi, listrik, maupun bahan kimia, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga menimbulkan kerusakan atau kehilangan jaringan kulit (Anggowasirto, 2014). Luka bakar derajat II melibatkan repidermis dan rusaknya ebagian lapisan dermis, disertai pembentukan bula (lepuh), edema, dan nyeri yang intens. Jika bula pecah, akan terlihat area berwarna merah dengan banyak eksudat (Pertiwi dkk., 2024). Penyembuhan dari luka bakar berlangsung 3 tahap utama: fase peradangan, fase pertumbuhan, dan fase pemulihan struktur (Anggraeni & Bratadiredja, 2018). Pada tahap awal, yaitu fase inflamasi, tubuh merespons luka dengan munculnya gejala peradangan seperti kemerahan, bengkak, rasa panas, dan nyeri. Sel mast akan melepaskan senyawa kimia peradangan untuk melawan infeksi, dan pada saat yang sama mulai terbentuk keropeng sebagai perlindungan awal pada permukaan luka. Selanjutnya, fase proliferasi terjadi, yang ditandai dengan tumbuhnya jaringan granulasi berwarna merah cerah dan tampak mengilap. Pada fase ini, keropeng akan lepas secara alami dan digantikan oleh pertumbuhan sel-sel baru untuk memperbaiki jaringan yang rusak. Tahap akhir adalah fase remodeling atau pematangan, yang dimulai setelah terbentuknya jaringan baru. Pada tahap ini, kolagen diproduksi untuk menyusun ulang dan memperkuat struktur jaringan kulit yang telah sembuh (Pertiwi dkk., 2024).

Kecepatan dan kualitas penyembuhan luka sangat dipengaruhi oleh kandungan zat aktif dalam obat yang digunakan. Obat yang mampu merangsang pertumbuhan sel kulit baru akan mempercepat proses regenerasi jaringan, sehingga mempercepat penyembuhan luka secara keseluruhan (Sagala dkk., 2016). Salah satu agent tanaman alam yang memiliki kandungan flavonoid dapat menyembuhkan luka bakar, salah satu adalah bunga kecombrang (Athandau dkk., 2023). Nanogel adalah sistem penghantaran obat dengan partikel berukuran nano (1–100 nm) yang dirancang untuk meningkatkan kelarutan, stabilitas, dan penetrasi zat aktif ke dalam kulit. Ukuran partikel yang kecil memperluas permukaan zat aktif dan memudahkan penyerapannya melalui lapisan epidermis, sehingga efektivitasnya meningkat secara signifikan.

Selain itu, tekstur nano gel yang halus, ringan, tidak lengket, dan mudah meresap membuatnya nyaman digunakan pada kulit, terutama di area yang terluka. Keunggulan ini menjadikan nano gel lebih baik dibandingkan sediaan topikal biasa.

Penggunaan flavonoid dan saponin dari bunga kecombrang dalam bentuk nano gel diharapkan mampu mengatasi hambatan kelarutan dan penetrasi, serta meningkatkan efektivitas penyembuhan luka bakar derajat II secara optimal. (Prasetyaningrum dkk., 2023) Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Wardani (2020), membuat sediaan gel dengan menggunakan ekstrak bunga kecombrang sebagai pengobatan luka bakar derajat II A dengan konsentrasi 5% sudah memiliki efektivitas dalam penyembuhan luka bakar.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fitokimia, Laboratorium Teknologi Farmasi, dan Laboratorium Farmakologi Stikes Al-Fatah, Kota Bengkulu, mulai Januari hingga selesai.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi rotary evaporator, lemari es, wadah gel, stirer Biobase, viskometer Brockfield, blender, timbangan analitik, stamper, jangka sorong, pH meter, cawan porselen, aluminium foil, gelas ukur, gelas kimia, batang pengaduk, pipet tetes, kertas saring, kapas, dan alat pencukur bulu. Sedangkan bahan yang digunakan terdiri dari Carbopol 940, propilen glikol, TEA, Tween 80, PEG 400, VCO, metil paraben, etanol 96%, aquadest, dan veets.

Verifikasi Tanaman

Identifikasi tanaman bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) dilakukan di Laboratorium Biologi Basic Science FMIPA Universitas Bengkulu.

Ethical clirens

Sebelum melakukan penelitian, permintaan *Ethical Clearance* diajukan kepada Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Poltekkes Kemenkes Bengkulu.

Prosedur Kerja

Pendekatan penelitian yang diterapkan adalah eksperimental. Bahan uji yang digunakan berupa bunga kecombrang (*Etlingera elatior*). Tahapan pelaksanaan penelitian mencakup pengumpulan sampel, karakterisasi simplisia, dan pembuatan ekstrak, uji parameter spesifik dan non spesifik, skrining fitokimia, dan pengujian sediaan Nano gel ekstrak bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) pada punggung kulit mencit (*Mus musculus*).

Prosedur Pembuatan Simplisia Bunga Kecombrang

Bunga kecombrang sudah dilakukan pengumpulan menjalani sortasi basah dan sortasi kering. Hal ini tujuannya melakukan pemisahan bunga dari tangkai, bagian bunga yang kering, serta kotoran yang menempel. Selanjutnya, sampel diiris tipis dan dikeringkan dengan metode penganginan (Soemarie dkk., 2019).

Prosedur Pembuatan Ekstrak Bunga Kecombrang

Ekstraksi etanol dari bunga kecombrang dilakukan menggunakan metode maserasi. Bunga ini akan dilakukan pengirisan dan kering. Jika sudah dihaluskan memakai blender. Tahapan ekstrak ini dilakukan dengan merendam serbuk etanol 96%. Selama perendaman, pengadukan dikerjakan pada 6 jam pertama. Setelah 24 jam perendaman, hasilnya disaring untuk memperoleh filtrat setelah itu dikerjakan perendaman kembali dengan penambahan pelarut, maserasi dilakukan selama 3x24 jam. Ekstrak bunga kecombrang kemudian diproses di rotary evaporator untuk mendapatkan ekstrak kental bunga kecombrang.

Evaluasi Ekstrak Organoleptik

Pengamatan organoleptik ekstrak memakai alat indra untuk melakukan penilaian. Misalnya serbuk kering, cair, kuning, aromatik, atau pahit. Tujuannya adalah mengenali ekstrak secara sederhana dan seobyektif mungkin. Contohnya, ekstrak dapat berbentuk serbuk kering, berwarna kuning kemerahan, berbau aromatik, dan memiliki rasa pahit (Nurhaini dkk., 2020)

Susut Pengeringan

Ditimbang yaitu banyaknya 1 gram ekstrak masuk pada wadah yang sebelum ini dipanaskan pada suhu 105°C selama 30 menit, kemudian ditimbang. Kemudian keringkan pada suhu ruang lalu buka tutupnya, biarkan cawan dalam pengering suhu kamar.

Kadar Air

Sebanyak 2 gram ekstrak bunga kecombrang dimasukkan ke dalam cawan porselen yang sebelumnya ditimbang dan dipanaskan. Selanjutnya, dipanaskan pada suhu 105°C selama 30 menit hingga kering pada suhu penetapan sampai beratnya stabil. Cawan ditutup dengan aluminium foil, kemudian didinginkan dalam desikator. Setelah itu, berat akhir dicatat (Wijaya dkk., 2022).

Skrining Fitokimia

Flavonoid

Identifikasi senyawa flavonoid melalui berbagai cara: 1 gram serbuk ditambahkan 10 mL air panas, kemudian melakukan perebusan 5 menit dan disaring. Selanjutnya, 5 mL filtrat digabungkan serbuk magnesium. Ditambahkan 2 mL larutan alkohol klorhidrat dan 3 mL larutan amil alkohol. Larutan ini akan dilakukan pengocokan dan dipisah. Jika sudah berhasil adanya kandungan flavonoid, berubah menjadi warna seperti merah, kuning, atau jingga pada lapisan amil alkohol (Wardani, 2020).

Saponin

Deteksi senyawa golongan saponin dikerjakan melalui cara berikut: ekstrak uji akan dilakukan pemasukan pada bagian dalam tabung. Setelah itu dilakukan penambahan 10 mL air panas, pendinginan, dan diaduk 10 detik. Jika sudah berbusa

stabil dengan tinggi 1–10 cm yang bertahan minimal 10 menit, ini menandakan positif saponin. Apabila ditambahkan 1 tetes HCl 2N, busa tidak menghilang (Wardani, 2020).

Alkaloid

Identifikasi senyawa golongan alkaloid Sebanyak 2 ml diuapkan dalam cawan porselen hingga didapat residu. Residu kemudian dilarutkan dengan 5 mL HCl 2N. Larutan yang didapat kemudian dibagi ke dalam 2 tabung reaksi. Tabung pertama ditambahkan pereaksi Dragendorff sebanyak 3 tetes. Tabung kedua ditambahkan pereaksi Mayer sebanyak 3 tetes. Terbentuknya endapan jingga pada tabung pertama dan endapan putih hingga kekuningan pada tabung kedua menunjukkan adanya alkaloid (Jones and Kinghorn, 2006).

Tanin

Sebanyak Larutan ekstrak uji sebanyak 1 mL direaksikan dengan larutan FeCl₃ 1%. Jika terbentuk larutan berwarna hijau kecokelatan maka (tanin terkondensasi) atau biru kehitaman (tanin terhidrolisis) (Nirwana, dkk., 2015).

Pembuatan Nano Emulsi

Disiapkan dan ditimbang semua bahan yang diperlukan. Campurkan Tween 80, VCO, PEG, dan ke dalam beaker glass, Kemudian dilakukan pengadukan memakai magnetik cepatnya 1000 rpm selama 15 menit. Setelah itu, tambahkan aquadest secara bertahap sambil terus diaduk dengan kecepatan yang sama selama 15 menit hingga volume sampai 100.

Pembuatan Formulasi Sediaan Nano Gel

Disiapkan alat dan ditimbang semua bahan, Langkah pertama adalah menyiapkan bahan untuk basis gel, Basis gel dibuat melakukan pengembangan Carbopol 940 menggunakan air panas diatas stirer selama 30 menit, kemudian ditambahkan campuran TEA (massa 1). Selanjutnya, Mencampur propilen glikol dengan metilparaben hingga merata (massa 2), lalu ditambahkan ke massa 1 dan diaduk hingga homogen, membentuk gel dasar, kemudian ditambahkan nanoemulsi bunga kecombrang dengan 3%, 5%, dan 7%.

Pengelompokan Hewan Uji, Pembuatan Luka Bakar, dan Pengujian Nano Gel

Penelitian menggunakan mencit yang dibagi menjadi enam kelompok: kontrol negatif (basis gel), kontrol positif (Burnazin cream), nanogel bunga kecombrang konsentrasi 3%, 5%, dan 7% (masing-masing 0,2 g), serta kelompok normal tanpa perlakuan. Hewan uji dipastikan dalam kondisi sehat selama pengamatan. Rambut punggung dicukur tipis, dibiarkan satu hari, kemudian dibersihkan, dan luka bakar superfisial dibuat dengan menempelkan lempeng besi berdiameter 1 cm yang dipanaskan selama 5 detik pada punggung setelah hewan dianestesi dengan eter 0,25 mL via inhalasi. Luka dirawat dua kali sehari selama 14 hari sesuai kelompok perlakuan.

Pengujian nano gel dilakukan dengan perawatan luka sesuai kelompok, menutup area luka dengan kasa, serta mengamati perubahan warna, pembentukan keropeng, pertumbuhan rambut, dan diameter luka pada hari ke-3, ke-7, dan ke-14. Diameter luka diukur setiap hari, dan selisih perubahan dihitung dari ukuran awal

dan akhir untuk menilai efektivitas penyembuhan. Setelah penelitian, hewan dipelihara selama 2 minggu sebelum diserahkan kepada petugas laboratorium untuk pemeliharaan lebih lanjut.

Analisis Data dan Variabel Penelitian

Data dianalisis menggunakan SPSS 27.0 (non-parametrik) dengan metode One Way ANOVA diikuti uji Post Hoc untuk mengevaluasi efektivitas penyembuhan luka bakar derajat II A. Variabel independen meliputi jenis perlakuan nano gel ekstrak bunga kecombrang dengan konsentrasi 3%, 5%, dan 7%, sedangkan variabel dependen adalah proses perbaikan jaringan pada luka bakar, diamati melalui tahap-tahap penyembuhan luka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bunga Kecombrang (*Etilingera elatior*) Tumbuhan yang dimanfaatkan dalam penelitian ini diperoleh dari wilayah Seluma, Bengkulu, pada tanggal 20 Desember 2024. Dilakukan verifikasi tanaman di Universitas Bengkulu, asil pemeriksaan menunjukkan bahwa tanaman yang diperoleh memang merupakan Bunga Kecombrang (*Etilingera elatior*).

Ethical Clereance

Penelitian ini melibatkan hewan uji Mencit jantan (*Mus musculus*) sebagai model hewan percobaan. *Ethical clereance* bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh proses penelitian berjalan dengan prinsip-prinsip etis yang telah ditetapkan.

Hasil Randemen Ekstrak

Tabel 1. Hasil Randemen Ekstrak Bunga Kecombrang

Berat Simplisia Kering	Berat Ekstrak yang Didapat	% Randemen
500 gram	71,3 gram	14,26 %

Hasil randemen yang baik pada ekstrak adalah 10-14%, dimana nilai randemen ekstrak bunga kecombrang adalah 14,26% dapat dikatakan memenuhi syarat randemen ekstrak. Hasil rendamen tersebut sesuai dengan Farmakope Herbal Indonesia Edisi II yaitu hasil rendamen ekstrak tidak kurang dari 9,8% (Harahap & Situmorang, 2021).

Hasil Pemeriksaan Organoleptis Ekstrak

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Organoleptis Ekstrak Bunga Kecombrang

Sampel	Organoleptik	Hasil Pengamatan
Ekstrak Bunga Kecombrang (<i>Etilingera elatior</i>)	Warna	Merah Kecokelatan
	Bau	Khas Bunga Kecombrang
	Rasa	Pahit
	Bentuk	Kental

Pada warna ekstrak bunga kecombrang didapatkan hasil ekstrak bewarna merah kecokelatan, dimana warna pada ekstrak bunga kecombrang itu dipengaruhi proses pemanasan pada *rotary evaporator*. Bau dari ekstrak bunga kecombrang adalah bau khas bunga kecombrang, bau khas yang dihasilkan pada kecombrang tersebut disebabkan karna pada bunga kecombrang memiliki kandungan minyak atsiri.

Hasil Pemeriksaan Susut Pengerinan

Tabel 3. Hasil Susut Pengerinan

Sampel	Hasil
A (Bobot sampel sebelum dipanaskan)	62,18 gram
A ₀ (Bobot cawan kosong)	41,74 gram
B (Bobot sampel setelah pemanasan)	60,67 gram
% Susut pengeringan	7,3 %

Berdasarkan dari hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai susut pengeringan ekstrak etanol bunga kecombrang (*Etilingera elatior*) sebesar 7,3%. Nilai susut pengeringan sebesar 7,3% juga menunjukkan bahwa ekstrak masih mengandung kadar air yang cukup untuk menjaga tekstur semi-kental, sehingga tetap mudah dicampurkan dalam formulasi sediaan.

Hasil Pemeriksaan Kadar Air

Tabel 4. Hasil Pengamatan Kadar Air Ekstrak Bunga Kecombrang

Sampel	Hasil
A (Bobot sampel sebelum dipanaskan)	62,18 gram
A ₀ (Bobot cawan kosong)	41,74 gram
B (Bobot sampel setelah pemanasan)	61,33 gram
% Kadar air	4,1 %

Berdasarkan dari hasil penelitian yang dilakukan, kadar air ekstrak etanol bunga kecombrang diperoleh sebesar 4,1%. Nilai ini menunjukkan jumlah air atau pelarut yang masih tersisa dalam ekstrak setelah proses pengeringan. Nilai kadar air yang ideal juga akan mendukung kemudahan formulasi dan kestabilan dalam bentuk sediaan topikal seperti krim atau gel.

Skrining Fitokimia

Hasil uji analisis senyawa fitokimia menunjukkan bahwa bunga kecombrang mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, saponin, alkaloid, tanin Hal ini sesuai dengan penelitian (Wardani, 2020).

Analisis Senyawa Flavonoid

Pengujian flavonoid dilakukan dengan menambahkan serbuk magnesium dan amil alkohol, yang menghasilkan endapan berwarna coklat pada ekstrak sampel. Dari hasil dapat dilihat Selain itu, penambahan asam klorida pekat menyebabkan perubahan warna menjadi merah tua, yang menunjukkan terbentuknya garam flavilium pada ekstrak yang mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid. (Harahap & Situmorang, 2021)

Analisis Senyawa Saponin

Saponin terdeteksi melalui pembentukan busa akibat interaksi gugus hidrofilik dengan air dan gugus hidrofobik dengan udara, menandakan keberadaan metabolit sekunder. Saponin terdeteksi melalui pembentukan busa akibat interaksi gugus hidrofilik dengan air dan gugus hidrofobik dengan udara, menandakan keberadaan metabolit sekunder.

Analisis Senyawa Alkaloid

Pengujian kandungan alkaloid dalam ekstrak menunjukkan hasil positif seperti di tabel, yang ditandai dengan terbentuknya endapan akibat reaksi antara nitrogen dalam senyawa alkaloid dengan pereaksi seperti Mayer dan Dragendorff. Alkaloid terdeteksi terbentuk juga busa setinggi 3 cm yang bersifat stabil dan tetap bertahan meskipun telah ditambahkan larutan HCl, dimana terjadi reaksi pembentukan kalium alkaloid, dimana atom nitrogrn mengikat ion kalium pada variasi reagen (Harahap & Situmorang, 2021).

Analisis Senyawa Tanin








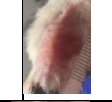
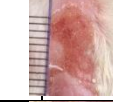



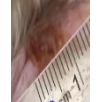



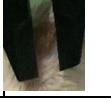


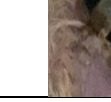
Uji senyawa tanin ditandai dengan munculnya perubahan warna menjadi biru kehitaman (untuk tanin terhidrolisis) atau biru kehijauan (untuk tanin terkondensasi) ketika bereaksi dengan larutan FeCl₃ (Wahyuni, 2013). Hasil yang diperoleh dari pengujian menunjukkan hasil positif seperti pada tabel karena terbentuknya atau adanya endapan biru kehitaman dan endapan kehijauan menandakan positif tanin, dimana terjadi reaksi perubahan warna karena gugus fenolik mengikat atom besi (Fe).

Penyembuhan dan Pengamatan Luka Bakar

Tabel 5. Hasil Presentase Penyembuhan

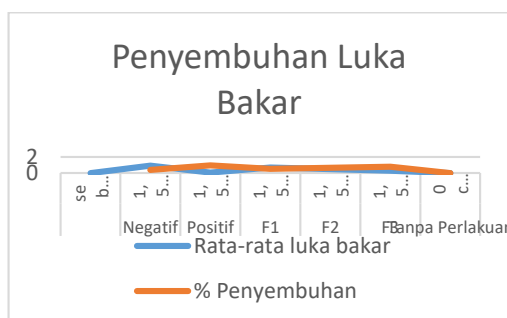
Kelompok	Rata-rata luka bakar sebelum perlakuan	Rata-rata luka bakar setelah perlakuan	% Penyembuhan
Negatif	1,5 cm	0,914	39%
Positif	1,5 cm	0,06	96%
F1	1,5 cm	0,702	53,2%
F2	1,5 cm	0,5	66,6%
F3	1,5 cm	0,296	80,26%
Tanpa Perlakuan	0 cm	0	0%

Gambar 1. Gambar pengamatan luka bakar

Pengamatan (Hari)	F 0	F 1	F 2	F3	(+)
Hari ke- 1					
Hari ke- 3					
Hari ke- 7					
Hari ke-14					

Hasil pengamatan luka bakar memperlihatkan adanya variasi laju pemulihan pada tiap kelompok perlakuan. Pada hari ke-1 hingga hari ke-3, area kulit masih terlihat kemerahan disertai inflamasi yang cukup nyata pada seluruh kelompok. Memasuki hari ke-7, tampak adanya penyempitan area luka serta pembentukan jaringan granulasi, khususnya pada kelompok F2, F3, dan kontrol positif. Pada hari ke-14, kelompok F3 dan kontrol positif menunjukkan pemulihan hampir sempurna dengan proses epitelisasi yang lebih cepat dibanding kelompok F0 dan F1, sehingga dapat disimpulkan bahwa F3 memiliki khasiat yang mendekati kontrol positif dalam mempercepat proses regenerasi luka bakar.

Gambar 2. Grafik Penyembuhan Luka Bakar



Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak bunga kecombrang pada nanogel meningkatkan efektivitas penyembuhan luka bakar derajat II A. Formula F1–F3 menunjukkan persentase penyembuhan berturut-turut 53,2%, 66,6%, dan 80,26%, dengan F3 paling optimal mendekati kontrol positif (96%). Efektivitas ini didukung oleh kandungan flavonoid dan saponin yang berperan sebagai antiinflamasi, antibakteri, dan stimulan regenerasi jaringan, mempercepat epitelisasi dan pembentukan jaringan baru. Hasil ini konsisten dengan studi sebelumnya yang menegaskan peran fitokimia ekstrak tanaman dalam mempercepat penyembuhan luka.

KESIMPULAN

Penelitian menunjukkan bahwa nanogel ekstrak bunga kecombrang (*Etilingera elatior*) dapat diformulasikan dengan karakteristik fisik yang memenuhi uji. Analisis statistik (*ANOVA* dan *Post Hoc*) menunjukkan F3 memberikan efektivitas penyembuhan paling tinggi dan signifikan dibanding kontrol serta formulasi F1 dan F2 ($p < 0,05$).

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena penelitian ini dapat terselesaikan dengan lancar. Saya menyampaikan terima kasih kepada dosen pembimbing atas arahan dan panduan yang diberikan, staf laboratorium serta tenaga teknis atas bantuan fasilitas dan pelaksanaan pengujian, serta rekan-rekan dan keluarga atas dukungan dan dorongan selama penelitian. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan dan pihak-pihak terkait.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggowarsito, J. L. (2014). Luka bakar sudut pandang dermatologi. Dalam *Jurnal Widya Medika Surabaya* (Vol. 2, Nomor 2).
- Anggraini, N. D., Manalu, K., Pima, E., & Tambunan, S. (2022). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Kecombrang (*Etilingera elatior*) Terhadap Pertumbuhan *Klebsiella pneumoniae*. 6(1), 38–42.
- Athandau, D. R., Laut, M. M., & Utami, T. (2023). Studi literatur uji aktivitas

- ekstrak etanol daun anting-anting (*Acalypha indica* Linn.) terhadap penyembuhan luka bakar pada hewan coba. <http://ejournal.undana.ac.id/jvnVol.VINo.30>
- Ayuhecaria, 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>
- Harahap, S. N., & Situmorang, N. (2021). Edu MatSains Jurnal Pendidikan, Matematika dan Sains Skrining Fitokimia Dari Senyawa Metabolit Sekunder Buah Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.). Dalam *Edumatsains* (Vol. 5, Nomor 2). <http://ejournal.uki.ac.id/index.php/edumatsains>
- Lestari, G., Samudera, A. G., Putri, D., Safira, A. R., Tinggi, S., & Al-Fatah Bengkulu, K. (2022). Uji antiinflamasi sediaan krim tipe m/a ekstrak daun bidara arab (*Ziziphus mauritiana* Lam) terhadap mencit putih jantan (*Mus musculus* L). Dalam *Jurnal Sains Kesehatan* (Vol. 29, Nomor 1).
- Nurhaini, R., Handayani, S., Norosa Yusmah, S., Studi Sarjana Keperawatan, P., & Muhammadiyah Klaten, S. (2020). Standarisasi parameter spesifik dan non spesifik ekstrak etanol biji alpukat (*Persea americana* Mill). Dalam *Jurnal Ilmu Farmasi* (Vol. 11, Nomor 2).
- Pertiwi, K. K., Hesturini, R. J., Wahyuni, D., & Pambudi, M. W. (2024). Potensi ekstrak ethanol daun beluntas (*Pluchea indica* Less.) pada penyembuhan luka bakar Article info abstrak corresponding author. Dalam *IHLJ | Indonesian Health Literacy Journal* | (Vol. 1, Nomor 2).
- Prasetyaningrum, N., Fuadiyah, D., Munika Listari, K., & Ji Na, C. (2023). Pengaruh gel nano transfersome ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) dengan metode enkapsulasi terhadap peningkatan kolagen pada penyembuhan luka ulkus tikus wistar. *E-Prodenta Journal of Dentistry*, 7(2), 873–887. <https://doi.org/10.21776/ub.eprodenta.2023.007.02.5>
- Sagala, J. P., Prabowo, W. C., Rusli, R., Penelitian, L., Pengembangan, D., & Tropis, F. (2016). *Prosiding seminar nasional tumbuhan obat indonesia ke-50, samarinda*.
- Soemarie, Y. B., Apriliana, A., Ansyori, A. K., Purnawati, P., Tinggi, S., & Samarinda, I. K. (2019). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol bunga kecombrang (*Etligeria elatior* (Jack) R. M.Sm.) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*.
- Wahyu Ariyani, L., & Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Yayasan Pharmasi Semarang Alamat lembaga, W. (t.t.). Formulasi Antiacne Sediaan Nanogel Minyak Zaitun.
- Wardani, I. G. A. A. K. (2020). Efektivitas pemberian gel ekstrak etanol bunga kecombrang (*Etligeria elatior*) terhadap penyembuhan luka bakar derajat II A pada mencit putih (*Mus musculus* L.) (*Effectiveness of ethanol extract gel kecombrang flower (Etligeria elatior) Toward healing of degree IIA fuel extract in white mice (Mus musculus L.)*) I Gusti agung ayu kusuma wardani 1•.
- Widyawati, R., Rahayu, O., Nussa, P. A., Perwirawati, B., Geli, L., Sigit, M., Kedoktera Hewan, F., Wijaya, U., & Surabaya, K. (2019). Efektivitas sediaan salep ekstrak bunga kecombrang (*Etligeria elatior*) terhadap penyembuhan

- luka insisi pada tikus (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Vitek Bidang Kedokteran Hewan*, 9.
- Wijaya, H., Jubaidah, S., Program,), Farmasi, S., Tinggi, S., & Samarinda, I. K. (2022). *Indonesian journal of pharmacy and natural product perbandingan metode ekstraksi maserasi dan sokhletasi terhadap rendemen ekstrak batang turi (Sesbania Grandiflora L.) comparison of extraction methods on turi stem extract (Sesbania grandiflora L.) Using maceration and sochletation methods*.
- Yusu, A. L., Nugraha, D., Wahlanto, P., Indriastuti, M., Ismail, R., & Himah, F. A. (2022). *Formulasi dan evaluasi sediaan gel ekstrak buah pare (Momordica charantia L.) dengan variasi konsentrasi carbopol 940 (Vol. 50)*.
- Astuti, R., Pratiwi, D., & Wulandari, S. (2021). Pengaruh konsentrasi ekstrak terhadap stabilitas fisik sediaan gel herbal. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 8(2), 115–122.
- Handayani, D., Wulandari, S., & Pratiwi, R. (2020). Pengaruh penambahan ekstrak tanaman terhadap sifat fisik dan pH sediaan gel. *Jurnal Farmasi dan Sains Indonesia*, 7(2), 101–108.
- Nugroho, A., Sari, R., & Handayani, F. (2020). Evaluasi stabilitas nanoemulsi dengan variasi konsentrasi bahan aktif. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 14(1), 33–41.