

FORMULASI DAN EVALUASI GEL EKSTRAK DAUN TAHI BELALANG PADA LUKA BAKAR KELINCI

Yulianus Erman Lende*, Rahmat Hidayat, Tiara Ajeng Listyani

Universitas Duta Bangsa Surakarta, Indonesia

*Penulis Korespondensi: yulianusermanlende19@gmail.com

Abstrak

Luka bakar merupakan masalah kesehatan umum yang memerlukan penanganan efektif. Penelitian ini mengeksplorasi potensi ekstrak daun tahi belalang (*Chromolaena odorata* L.) sebagai agen penyembuh luka bakar, dengan kandungan bioaktif flavonoid, saponin, tanin, dan alkaloid yang bersifat anti-inflamasi, antioksidan dan antialergi. Tujuan utama adalah formulasi dan evaluasi sediaan gel ekstrak daun tahi belalang sebagai alternatif pengobatan topikal. Metode penelitian melibatkan determinasi tanaman, preparasi, standarisasi simplisia, ekstrak, dan skrining fitokimia untuk mengidentifikasi senyawa aktif. Selanjutnya, dilakukan formulasi gel dengan variasi konsentrasi ekstrak (5%, 10%, 15%) dan evaluasi mutu fisik sediaan (organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, iritasi, dan hedonik). Pengujian efektivitas penyembuhan luka bakar dilakukan secara in vivo pada kelinci jantan, membandingkan formula gel dengan kontrol negatif (basis gel) dan kontrol positif (Bioplacenton®), dengan pengukuran diameter luka harian dan analisis statistik menggunakan SPSS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gel ekstrak daun tahi belalang konsentrasi 15% (F3) merupakan formulasi paling efektif dalam mempercepat penyembuhan luka bakar derajat dua pada kelinci jantan. Kandungan flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin berperan sebagai antiinflamasi, antioksidan, dan antibakteri yang mendukung proses regenerasi jaringan. berdasarkan nilai signifikansi ANOVA yang diperoleh yaitu 0,028 menunjukkan terdapat perbedaan secara signifikan pada kelompok perlakuan antar formulasi.

Kata kunci: Luka bakar, *Chromolaena odorata* L., Gel, Kelinci, Formulasi

Abstract

Burn wounds are a common health issue that requires effective management. This study explores the potential of tahi belalang leaf extract (*Chromolaena odorata* L.) as a healing agent for burn wounds, with bioactive compounds such as flavonoids, saponins, tannins, and alkaloids that possess anti-inflammatory, antioxidant, and anti-allergic properties. The main objective is to formulate and evaluate the gel preparation of tahi belalang leaf extract as an alternative topical treatment. The research method involves plant determination, preparation, standardization of simplicia, extraction, and phytochemical screening to identify active compounds. Subsequently, gel formulations were created with varying concentrations of extract (5%, 10%, 15%) and the physical quality of the preparations was evaluated (organoleptic, homogeneity, pH, viscosity, spreadability, adhesion, irritation, and hedonic). The effectiveness of burn wound healing was tested in vivo on male rabbits, comparing the gel formula with a negative control (gel base) and a positive control (Bioplacenton®), with daily wound diameter measurements and statistical analysis using SPSS. The results showed that the gel containing 15% tahi belalang leaf extract (F3) was the most effective formulation in accelerating the healing of second-degree burn wounds in male rabbits. The presence of flavonoids, alkaloids, tannins, and saponins contributed anti-inflammatory, antioxidant, and antibacterial effects that supported tissue regeneration. Based on the ANOVA significance value of 0.028, there was a statistically significant difference among the treatment groups of the formulations.

Keyword: Burn wounds, *Chromolaena odorata* L., Gel, Rabbits, Formulation

PENDAHULUAN

Luka bakar masih menjadi masalah kesehatan yang umum terjadi dan dapat dialami oleh siapa saja, penyebabnya kontak dengan sumber panas ekstrem

seperti api, air panas, bahan kimia, listrik, radiasi, atau suhu rendah (Bahlia, 2025). Data yang diterima dari WHO menyatakan wanita di Asia Tenggara memiliki tingkat kejadian luka bakar yang tinggi, 27% dari seluruh data global meninggal dunia akibat

luka bakar 70% diantaranya dialami oleh wanita (Wibobo, 2020). Menurut data Kementerian Kesehatan pada 2018, prevalensi luka bakar di Indonesia adalah 0,7%, dengan 0,6% terjadi di Jawa Tengah (Waladani *et al.*, 2021).

Pengobatan luka bakar dengan obat sintetis memiliki aktivitas sebagai antibakteri, anti-inflamasi dan analgetik, tetapi dalam penggunaan obat sintetis memiliki efek samping terkait interaksi dengan obat lain dan alergi. Pengobatan herbal dijadikan alternatif pengobatan biasanya karena memiliki efek samping yang lebih sedikit, infeksi yang terjadi pada pasien luka bakar dapat memperpanjang waktu perawatan, sehingga pengobatan tradisional menjadi alternatif lain (Nurhayati *et al.*, 2024).

Tumbuhan tahi belalang, dengan nama ilmiah *Chromolaena odorata* L. secara tradisional digunakan untuk pengobatan eksternal, terutama dalam mengobati luka dan infeksi kulit, dan telah diterapkan secara turun temurun oleh masyarakat (Alyidrus *et al.*, 2022). Tumbuhan tahi belalang memiliki kandungan seperti flavonoid, saponin, tanin dan alkaloid yang dapat bermanfaat sebagai anti inflamasi, antioksidan dan antibakteri sehingga dapat digunakan sebagai pengobatan tradisional dalam penyembuhan luka bakar (Ahmad *et al.*, 2023).

Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Nurhayati *et al.*, (2024). Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa salep ekstrak etanol tahi belalang (*Chromolaena odorata* L.) efektif dalam mempercepat penyembuhan luka bakar pada mencit, konsentrasi salep yang paling efektif adalah 300 mg (F3), yang menunjukkan waktu penyembuhan luka yang lebih cepat dibandingkan dengan konsentrasi yang lebih rendah (100 mg dan 200 mg). Oleh

karena itu peneliti berminat untuk melakukan pengujian formulasi dan evaluasi menggunakan sediaan gel ekstrak daun tahi belalang (*Chromolaena odorata* L.) dalam perawatan luka bakar pada kelinci jantan (*Oryctolagus cuniculus*).

Berdasarkan latar belakang tersebut sehingga penulis tertarik melakukan penelitian untuk mengetahui senyawa aktif dalam ekstrak tahi belalang (*Chromolaena odorata* L.), untuk mengetahui formulasi sediaan gel dari ekstrak daun tahi belalang (*Chromolaena odorata* L.), dan untuk mengevaluasi efektivitas gel dalam penyembuhan luka bakar kelinci jantan (*Oryctolagus cuniculus*).

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu oven, tanur, evaporator, *waterbath*, *hot plate*, *moisture balance*, *viskometer Brookfield*, ayakan mesh 40, pH meter, tabung reaksi. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu, Ekstrak tahi belalang (*Chromolaena odorata* L.), Etanol 96% (larutan), HPMC (serbuk), Karbopol 940 (serbuk), TEA (serbuk), Propilenglikol (cair), Metil Paraben (serbuk), Aquadest (cair), Alkohol 70% (larutan), Bioplacenton® (gel), Dragendroff (larutan), Liberman-Burchard (larutan), Asam sulfat pekat (H₂SO₄) (larutan), magnesium (serbuk), HCl pekat (larutan), HCl 1N (larutan), FeCl₃ 5% (larutan), lidocaine 2%® (larutan) dan Kelinci jantan umur 1-2 tahun dengan berat 1,5-2 kg sebagai hewan uji.

Pembuatan ekstrak

Metode ekstraksi yang digunakan yaitu menggunakan metode maserasi, dilakukan dengan

cara perendaman sampel sebanyak 500 g dalam pelarut etanol 96% sebanyak 5 liter dengan rasio (1:10). Pengadukan dapat dilakukan 8 jam sekali untuk mempercepat waktu ekstraksi sehingga mempercepat difusi senyawa aktif dari simplisia ke dalam pelarut, dan didiamkan selama 3 hari (3x24 jam) dengan menggunakan suhu ruang (Yuniarto *et al.*, 2023). Hasil dari maserasi daun tahi belalang tersebut kemudian saring dengan menggunakan filter kertas saring Whatman 42 sehingga dihasilkan filtrat etanol serta bagian yang selanjutnya disebut residu. Setelah itu dilakukan remaserasi selama dua hari (2x24jam), residu yang didapatkan kemudian ditambahkan 1500 ml etanol 96%, kemudian maserat disaring dan diperoleh filtrat dan residu. Filtrat yang didapatkan kemudian dilakukan penguapan menggunakan *Rotary evaporator* pada suhu 40°C-60°C, lalu dipekatkan menggunakan *waterbath* sehingga diperoleh ekstrak kental daun tahi belalang (Iskandar *et al.*, 2023). Syarat rendemen ekstrak yaitu $\leq 10\%$, setelah itu dilakukan standarisasi ekstrak yang meliputi uji kadar air, uji bebas etanol dan cemaran logam.

Skrining fitokimia

Skrining fitokimia bertujuan untuk mengidentifikasi golongan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam suatu sampel. Skrining ini dilakukan dengan cara sebagai berikut:

Uji alkaloid

Uji alkaloid dilakukan dengan menggunakan reagen mayer dan dragendroff. Sebanyak 2 ml ekstrak ditambahkan 0,5 mL HCl 2% dimasukkan ke dalam tabung reaksi A dan B. Setelah itu ditambahkan 2-3 tetes reagen mayer ke dalam tabung reaksi A dan 2-3 tetes reagen dragendroff ke tabung reaksi B. Apabila terbentuk endapan putih

kekuningan pada tabung reaksi A dan endapan coklat, merah bata, jingga, dan merah pada tabung reaksi B maka sampel tersebut positif mengandung alkaloid (Hasibuan *et al.*, 2020).

Uji Flavonoid

Uji Flavonoid dilakukan dengan cara ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 2 ml lalu tambahkan etanol dikocok hingga homogen, ditambahkan dengan 2 tetes HCl pekat lalu ditambahkan 0,1 logam mg. Hasil positif mengandung flavonoid jika terbentuk warna merah, orange, atau hijau (Kopon *et al.*, 2020).

Uji Saponin

Uji Saponin pada ekstrak dilakukan dengan metode *Forth*. Uji Saponin dilakukan dengan cara ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 2 ml lalu ditambahkan 2 ml air panas. Sampel terbentuk busa lalu tambahkan 1 ml HCl 2N. Jika busa tidak hilang selama 30 detik maka dinyatakan sampel positif mengandung Saponin (Kopon *et al.*, 2020).

Uji Tanin

Uji Tanin dilakukan dengan cara ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 2 ml lalu ditambahkan etanol dan ditambahkan dengan 3 tetes FeCl₃ 1%. Warna biru tua atau hitam kehijauan terbentuk menunjukkan positif tanin (Hasibuan *et al.*, 2020).

Triterpenoid dan Steroid

Pengujian adanya Triterpenoid dan Steroid pada ekstrak daun tahi belalang dengan mencampur 2 ml ekstrak ke dalam tabung reaksi A lalu larutkan dengan 2 ml kloroform 98% lalu di kocok. Setelah lapisan kloroform terbentuk diambil lapisan kloroform menggunakan pipet tetes dan dimasukan ke dalam tabung reaksi B, setelah itu ditambahkan 5 tetes asam asetat anhidrat 98% dan 3 tetes H₂SO₄

98%. Hasil positif mengandung triterpenoid jika terbentuk warna merah, orange, dan kuning. Hasil positif mengandung steroid jika terbentuk warna hijau (Kopon *et al.*, 2020).

Formulasi sediaan gel

Formula standar yang digunakan dalam penelitian ini modifikasi dari (Nurlely *et al.*, 2021), formulasi tersebut digunakan untuk pembuatan sediaan gel. Peneliti melakukan modifikasi konsentrasi pada bahan aktif ekstrak daun tahi belalang 5%, 10%, dan 15% dari formula (Nurlely *et al.*, 2021).

Bahan	Formula Gel (%)				Keterangan
	F0 (0%)	F1 (5%)	F2 (10%)	F3 (15%)	
Ekstrak Etanol Daun Tahi Belalang	0	5	10	15	Bahan aktif
HPMC	0,56	0,56	0,56	0,56	Basis gel
Karbopol	0,56	0,56	0,56	0,56	Basis gel
TEA	0,12	0,12	0,12	0,12	Penetrasi pH
Propilen Glikol	15	15	15	15	Humektan
Metil Paraben	0,18	0,18	0,18	0,18	Pengawet
Aquades ad	100	100	100	100	Pelarut

Gambar 1. Formulasi gel ekstrak daun tahi belalang

Formulasi gel ekstrak etanol daun tahi belalang (*Chromolaena odorata* L.) dibuat dengan modifikasi pada penelitian (Nurlely *et al.*, 2021). Konsentrasi yang digunakan yaitu 5%, 10%, dan 15%. Ekstrak etanol daun tahi belalang (*Chromolaena odorata* L.) di larutkan dengan sebagian aquadest kemudian disaring. HPMC dikembangkan dengan aquades pada suhu 70°C dan diaduk sampai homogen. Karbopol 940 dikembangkan di tempat lain pada suhu normal sampai homogen dan kemudian ditambahkan trietanolamin sambil terus diaduk. HPMC dicampurkan dengan larutan karbopol dan diaduk sampai homogen. Masukkan larutan ekstrak etanol daun tahi belalang (*Chromolaena odorata* L.) yang telah di saring sedikit demi sedikit dan diaduk sampai homogen. Larutan metil paraben dilarutkan menggunakan propilen glikol pada suhu kamar, kemudian ditambahkan ke dalam basis gel tersebut.

Setelah larut sempurna ditambahkan aquades hingga 100 g dan sediaan gel tetap diaduk sampai terbentuk sediaan gel yang homogen. Sediaan gel kemudian dimasukan kedalam wadah bersih dan tutup rapat untuk menghindari kontaminasi.

Evaluasi Sediaan Gel

Evaluasi sediaan gel ekstrak daun tahi belalang pada percobaan ini dilakukan untuk mengetahui hasil pengujian yang bersejajar dengan hasil teoritis yang meliputi uji organoleptis dan pH, homogenitas, viskositas, dan uji daya sebar gel.

Uji organoleptik

Uji organoleptik adalah pengujian yang didasarkan pada pengindraan. Pengujian organoleptis meliputi pemeriksaan bentuk, warna, dan bau yang diamati secara visual. Gel biasanya jernih dengan konsistensi setengah padat (Nabila *et al.*, 2024).

Uji homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan cara setiap sampel gel dioleskan pada dua keping gelas objek, kemudian diamati sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar (Arifin *et al.*, 2023)

Uji pH

Uji pH dilakukan dengan mengambil sediaan sebanyak 0,5 g di larutkan dengan 5 ml aquadest. Penentuan pH campuran ditentukan dengan pH meter. Uji pH dilakukan untuk mengetahui pH gel, apakah gel sesuai dengan pH kulit dan tidak mengiritasi yaitu pH 4,5-6,5 (Nabila *et al.*, 2024).

Uji viskositas

Pengukuran viskositas menggunakan *viskometer Brookfield* dengan cara menuangkan sampel kedalam gelas ukur 50 ml yang telah disediakan, kemudian pasangkan spindel yang

sesuai dengan sediaan tersebut lalu diputar sampai spindel tersebut terendam kedalam sampel yang berada pada gelas ukur. Setelah itu atur kecepatannya yaitu 12 rpm. Catat nilai yang muncul pada layar tersebut dan setelah didapat barulah tekan tombol OFF. Nilai viskositas gel yang baik yaitu pada rentang 2000 – 50000 cps SNI 16-4399-1996 (Octavia *et al.*, 2023).

Uji daya sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan mengambil sediaan sebanyak 0,5 g kemudian diletakkan ditengah kaca bulat berskala. Diatas gel diletakkan kaca bulat lain atau benda transparan lain dan diberi beban 150 g, didiamkan selama 1 menit, setelah itu dicatat diameter penyebaran gel. (Ashar, 2016).

Uji Daya Lekat

Uji Daya Lekat dilakukan dengan mengambil sediaan sebanyak 0,5 g gel diletakkan diantara 2 kaca objek pada alat uji daya lekat. Kemudian diberi beban seberat 250 g selama 1 menit. Beban diangkat dan dicatat waktu pelepasan gel. Syarat uji daya lekat gel yaitu >1 detik (Yuniarsih *et al.*, 2023; Nabila *et al.*, 2024).

Uji iritasi

Uji iritasi dilakukan dengan cara uji tempel tertutup dan dilakukan oleh 30 orang panelis dengan mengisi kuisioner. Kriteria panelis tidak memiliki riwayat alergi kulit dan tidak sedang menggunakan obat topikal atau perawatan kulit. Sediaan gel dioleskan pada lengan bagian dalam dengan diameter 2 cm, setelah itu ditutup dengan kain kasa dan plester. Amati kondisi yang timbul selama 15 menit, jika tidak ada reaksi diberi jawaban sesuai option, jika kulit merasa iritasi/gatal diberi jawaban sesuai option, jika kemerahan diberi jawaban sesuai option (Numberi, 2020).

Uji hedonik (kesukaan)

Uji hedonik (kesukaan) sebanyak 30 orang panelis dipilih secara acak dan mengisi kuisioner yang sudah disediakan. Kriteria panelis tidak memiliki riwayat alergi kulit dan tidak sedang menggunakan obat topikal atau perawatan kulit. Uji kesukaan dilakukan kepada panelis wanita dan laki-laki dengan rentan usia 20-30 tahun. Setiap orang memiliki kesempatan yang sama untuk melakukan penilaian terhadap tekstur, warna keempat sediaan gel (Nabila *et al.*, 2024).

Analisis Data

Uji statistik ANOVA digunakan untuk menganalisis variabel hasil pengamatan yang diperoleh. Uji ANOVA dilakukan untuk mengetahui apakah ada aktivitas dalam perawatan penyembuhan luka bakar pada kelinci dengan data yang lebih signifikan secara statistik.

Uji normalitas, homogenitas, dan Anova adalah hasil dari uji *One Way Anova*. Uji normalitas dilakukan dengan uji *kolmogorov-smirnov* atau *Shapiro-wilk*, yang menunjukkan bahwa data terdistribusi normal jika nilai $P > 0,05$. Uji homogenitas dilakukan dengan uji variasi homogenitas, yang menunjukkan bahwa data terdistribusi homogen jika nilai signifikan $P > 0,05$. Jika hasil uji normalitas dan homogenitas menunjukkan nilai $P < 0,05$, maka perlu digunakan metode analisis non-parametrik *Kruskal-Willis* sebagai alternatif (Aprilia *et al.*, 2023)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi daun tahi belalang

Sebanyak 500 g ekstrak dimasukkan kedalam wadah berbahan kaca lalu ditambahkan larutan penyari etanol 96% sebanyak 5 liter dengan

perbandingan 1:10. Wadah maserasi ditutup dan dimaserasi selama 3×24 jam. Dilakukan pengadukan 8 jam sekali disetiap harinya. Setelah 3 hari, hasil maserasi disaring, kemudian di lakukan remaserasi kembali dengan cairan penyari etanol 96% sebanyak 1,5 liter selama 2×24 jam agar proses penarikan ekstraks lebih optimal (Ningsih *et al.*, 2024).

Tabel 1. Hasil rendemen ekstrak

Bobot Serbuk	Bobot Ekstrak	Randemen
500 g	63,82 g	12,76%
Dari hasil perhitungan randemen ekstrak daun tahi belalang (<i>Chromolaena odorata</i> L.) didapatkan nilai randemen yaitu 12,76%. Oleh karena itu, randemen ekstrak daun tahi belalang (<i>Chromolaena Odorata</i> L.) dinyatakan memenuhi persyaratan >12% (Ningsih <i>et al.</i> , 2024).		

**Standarisasi ekstrak
Susut pengeringan**

Tujuan dari dilakukannya penentuan susut pengeringan adalah untuk mengetahui banyaknya senyawa yang telah hilang pada proses pengeringan.

Tabel 2. Uji susut pengeringan

Sampel	Hasil	Rata-rata
Replikasi I	5%	5,5%
Replikasi II	6%	
Replikasi III	5,5%	

Hasil dari rata-rata susut pengeringan daun kirinyuh yaitu 5,5%, hasil tersebut telah memenuhi persyaratan karena batas maksimal susut pengeringan $\leq 10\%$ (FHI, 2017). Berdasarkan hasil penetapan susut pengeringan yang terlalu tinggi tidak diperbolehkan karena kandungan air yang tinggi dapat menyebabkan pertumbuhan mikroba (jamur dan bakteri) serta mempercepat kerusakan bahan aktif. Hal ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun kirinyuh memenuhi persyaratan uji susut pengeringan simplisia yang baik.

Kadar air

Kadar air ekstrak bertujuan memberi batasan minimal atau rentang besaran kandungan air didalam bahan dan untuk mengetahui ketahanan suatu bahan dalam penyimpanan.

Tabel 3. Uji kadar air

I	II	III	Rata-rata
5,64%	5,76%	6,07%	5.82%
Syarat kadar air suatu ekstrak adalah kurang dari 10% (Depkes RI, 2000). Berdasarkan hasil penetapan kadar air ekstrak daun tahi belalang (<i>Chromolaena Odorata</i> L.) didapatkan hasil 5,82% sehingga penetapan kadar air memenuhi syarat (FHI, 2023).			

Uji bebas etanol

Uji bebas etanol pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bahwa ekstrak yang akan digunakan tidak memiliki kandungan etanol agar aman digunakan untuk pembuatan formulasi, berdasarkan hasil uji bebas etanol ekstrak tidak tercium bau ester (Ningsih *et al.*, 2024).

Ceraman logam Pb dan Cd

Uji cemaran logam bertujuan untuk mengetahui adanya cemaran logam pada ekstrak purifikasi dan didapatkan hasil tidak terdapat cemaran logam pada ekstrak (Ningsih *et al.*, 2024).

Tabel 4. Uji bebas logam

Senyawa	Uji	Hasil
Logam Timbal (Pb)	Ekstrak 2 ml + K2CrO4 (Asam Kromat)	Tidak terbentuk endapan kuning (-)
Logam kadium (Cd)	1 mg ekstrak + NaOH	Tidak terbentuk endapan putih (-)
Pada tabel diatas dapat diketahui bahwa ekstrak daun tahi belalang (<i>Chromolaena Odorata</i> L.) bebas dari cemaran logam Pb dan Cd (Ningsih <i>et al.</i> , 2024).		

Skrining fitokimia

Tabel 5. Uji skrining fitokimia

Uji Fitokimia	Pereaksi	Hasil
Alkaloid	Dragendrof Mayer	Positif mengandung alkaloid
Flavonoid	etanol + asam klorida (HCL pekat) + serbuk magnesium	Positif mengandung Flavonoid
Tanin	Etanol + FeCl ₃	Positif mengandung Tanin
Saponin	Asam klorida (HCL) 2N dikocok kuat selama 10 detik	Positif mengandung Saponin
Triterpenoid dan Steroid	Klorofom + asam asetat anhidrat + H ₂ SO ₄	Positif mengandung Triterpenoid

Pengujian fitokimia dilakukan sebagai uji pendahuluan untuk mengetahui golongan senyawa yang terkandung dalam ekstrak etanol daun tahi belalang (*Chromolaena Odorata* L.). Pengujian dilakukan terhadap senyawa metabolit sekunder yang meliputi alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid dan steroid. Pengujian senyawa alkaloid terhadap sampel ekstrak daun tahi belalang (*Chromolaena Odorata* L.) menunjukkan hasil positif, dengan penambahan larutan dragendroff ditandai adanya endapan merah bata sedangkan pada penambahan larutan mayer terdapat endapan putih kekuningan. Pengujian senyawa flavonoid pada ekstrak daun tahi belalang (*Chromolaena Odorata* L.) dilakukan dengan penambahan etanol + HCL pekat dan serbuk Mg menghasilkan warna jingga. Hasil positif uji flavonoid ditandai dengan terbentuknya warna jingga. Pengujian senyawa tanin menunjukkan hasil positif ditandai warna hijau kehitaman. Penambahan etanol dan FeCl terbentuk tanin kondensasi sehingga merubah warna menjadi

hitam kehijauan. Pengujian senyawa saponin pada ekstrak daun tahi belalang menunjukkan hasil positif ditandai terbentuknya busa yang stabil yang tidak hilang setelah didiamkan selama 30 detik. Pada pengujian triterpenoid pada ekstrak daun tahi belalang menunjukkan hasil positif dengan terbentuk warna hijau.

Evaluasi mutu fisik sediaan gel

Uji organoleptik sediaan gel menunjukkan bentuk yang sama yaitu semi padat dan memiliki bau khas ekstrak dari daun tahi belalang. Warna dari keempat formula berbeda, pada basis gel menunjukkan warna bening, formula 1 menunjukkan warna kuning bening, formula 2 menunjukkan warna kuning kehijauan, formula 3 menunjukkan warna coklat kekuningan, variasi warna yang berbeda dari keempat formula disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka warna yang dihasilkan akan semakin gelap (Nabila *et al.*, 2024).

Uji homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk melihat apakah sediaan gel homogen atau tidak, ditandai dengan tidak adanya bahan padat yang tersisa pada sediaan dan struktur yang rata. Hasil uji homogenitas menunjukkan tidak ada partikel padat yang terdapat pada sediaan dan ketidak merataan gel, serta tidak terbentuk gumpalan pada permukaan kaca objek (Arifin *et al.*, 2023).

Uji pH

Uji pH dilakukan untuk mengetahui pH gel, apakah sesuai dengan pH kulit dan tidak mengiritasi kulit dengan pH standar kulit 4,5-6,5.

Tabel 6. Uji pH

Uji pH	
Sampel	pH
Basis gel	6,43
F1 5%	6,47
F2 10%	6,31
F3 15%	6,21

Hasil uji pH sediaan gel ekstrak etanol daun tahi belalang yaitu formula basis gel menunjukkan nilai 6,43, formula 5% menunjukkan nilai 6,47, formula 10% menunjukkan nilai 6,31, formula 15% menunjukkan nilai 6,21. Berdasarkan hasil pengukuran pH terlihat adanya perubahan pada formula, nilai tersebut masih dalam batas rentang pH yang baik untuk digunakan pada kulit (Nabila *et al.*, 2024).

Uji viskositas

Uji viskositas dilakukan untuk menentukan kekentalan suatu zat. Semakin tinggi nilai viskositasnya maka semakin tinggi Tingkat kekentalan suatu zat.

Tabel 7. Uji Viskositas

Uji viskositas	
Sampel	Viskositas
Basis gel	7658 mPa.s
F1 5%	5518 mPa.s
F2 10%	3871 mPa.s
F3 15%	2493 mPa.s

Hasil uji viskositas menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka nilai viskositas yang dihasilkan semakin rendah. Hasil uji viskositas sediaan gel ekstrak etanol daun tahi belalang dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15% menghasilkan nilai yang memenuhi syarat standart viskositas sediaan gel dalam rentang 2000-50000 cps SNI 16-4399-1996. Berdasarkan hasil yang didapatkan adanya perubahan signifikan pada setiap formula. Perbedaan yang didapatkan yaitu semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun tahi belalang maka semakin rendah nilai viskositas (Nabila *et al.*, 2024).

Uji daya sebar

Uji daya sebar adalah kemampuan penyebaran gel pada kulit. Daya sebar yang baik akan menjamin pelepasan bahan obat yang efektif. Daya sebar gel yang baik yaitu antara 5-7 cm (Nabila *et al.*, 2024).

Tabel 8. Uji Daya Sebar

Uji daya sebar	
Sampel	Daya sebar
Basis gel	54,3 mm
F1 5%	54,7 mm
F2 10%	60,3 mm
F3 15%	63,7 mm

Hasil uji daya sebar sediaan gel ekstrak etanol daun tahi belalang yaitu basis gel menunjukkan nilai 54,3 mm, formula 5% menunjukkan angka 54,7 mm, formula 10% menunjukkan angka 60,3 mm, dan formula 15% menunjukkan angka 63,7 mm. Berdasarkan hasil yang didapatkan menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Perbedaan yang dapat disimpulkan yaitu semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin besar juga nilai daya sebar (Nabila *et al.*, 2024).

Uji daya lekat

Uji daya lekat dilakukan untuk mengetahui lama waktu pelekatan gel pada permukaan kulit sehingga zat aktif pada sediaan dapat terabsorpsi. Gel yang baik yaitu mempunyai daya lekat yang tinggi. Semakin tinggi daya lekat maka semakin baik untuk sediaan gel.

Tabel 9. Uji Daya Lekat

Uji daya lekat	
Sampel	Daya lekat
Basis gel	4,24 detik
F1 5%	3,16 detik
F2 10%	2,82 detik
F3 15%	2,43 detik

Hasil uji daya lekat sediaan gel ekstrak etanol daun tahi belalang yaitu basis gel menunjukkan angka 4,24 detik, formula 5 % menunjukkan angka 3,16 detik, formula 10% menunjukkan angka 2,82 detik, dan formula 15% menunjukkan angka 2,43

detik. Berdasarkan hasil yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun tahi belalang maka semakin tinggi nilai uji lekatnya (Hidayah *et al.*, 2023; Nabila *et al.*, 2024).

Uji hedonik

Uji hedonik atau uji kesukaan pada sediaan gel ekstrak daun tahi belalang dilakukan dengan 31 responden untuk memberikan tanggapan pribadi setelah mencoba sediaan gel secara organoleptik. Hasil yang didapatkan yaitu pada basis gel mayoritas panelis memilih kriteria “sangat suka” pada penilaian tekstur sebesar 54,8%, dan kriteria “sangat suka” pada penilaian warna sebesar 71%. Pada formula 1 mayoritas panelis memilih kriteria “sangat suka” pada penilaian tekstur sebesar 96,8%, dan kriteria “sangat suka” pada penilaian warna sebesar 96,8%. Pada formula 2 mayoritas panelis memilih kriteria “sangat suka” pada penilaian tekstur sebesar 93,5%, dan kriteria “sangat suka” pada penilaian warna sebesar 90,3%. Pada formula 3 mayoritas panelis memilih kriteria “sangat suka” pada penilaian tekstur sebesar 90,3%, dan kriteria “sangat suka” pada penilaian warna sebesar 96,8% (Nabila *et al.*, 2024).

Uji iritasi

Uji iritasi dilakukan dengan cara uji tempel tertutup dan dilakukan oleh 31 orang panelis. Sediaan gel dioleskan pada lengan bagian dalam dengan diameter 2 cm, setelah itu di tutup dengan kain kasa dan plester. Amati kondisi yang timbul selama 15 menit apakah ada perubahan pada kulit kemerahan (eritema) dan bengkak (edema) pada kulit panelis. hasil uji iritasi sediaan gel ekstrak daun tahi belalang yang dilakukan oleh 31 responden menunjukkan bahwa sediaan mendapatkan parameter reaksi negatif terhadap parameter reaksi

iritasi. Parameter yang diamati yaitu kulit merah, gatal, dan adanya pembengkakan. Hal ini dikarenakan pH sediaan gel ekstrak daun tahi belalang memiliki rentang pH 4,5-6,5 dimana pH tersebut merupakan pH kulit (Farhamzah *et al.*, 2022; Nabila *et al.*, 2024).

Pengujian sediaan gel pada luka bakar kelinci

Hasil pengamatan penyembuhan luka bakar pada penelitian ini terdapat kontrol negatif, kontrol positif, formula 1, formula 2, dan formula 3 diperoleh. Diameter luka awal pada semua perlakuan adalah 2 cm. Hingga hari pertama dan kedua belum terjadi perubahan berarti, menunjukkan fase inflamasi masih berlangsung. Pada fase ini, tanda-tanda inflamasi terlihat berupa kemerahan (eritema), pembengkakan (edema), dan sedikit peningkatan suhu di sekitar luka akibat respon imun tubuh terhadap kerusakan jaringan. Namun, mulai hari ketiga terlihat respon positif terhadap pengobatan, terutama pada formulasi gel ekstrak tahi belalang konsentrasi 10% (F2) dan 15% (F3), di mana diameter luka menurun menjadi 1,5–1,8 cm. Metabolit sekunder dalam ekstrak daun tahi belalang seperti flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan triterpenoid mulai berperan pada fase ini. Flavonoid berfungsi sebagai antioksidan dengan mekanisme menangkap radikal bebas dan menghambat peroksidasi lipid, sehingga mencegah kerusakan sel lebih lanjut. Alkaloid dan saponin berperan sebagai antibakteri yang mencegah infeksi sekunder, sementara tanin berfungsi sebagai astringen yang membantu kontraksi jaringan luka dan mengurangi eksudat. Triterpenoid mendukung pembentukan jaringan baru (fibroblas) dan mempercepat epitelisasi pada permukaan luka.

Pada hari keempat hingga kelima, ketiga formula menunjukkan penurunan konsisten dalam diameter luka, dengan F3 lebih menonjol karena luka berkurang menjadi 1 cm lebih cepat. Hari keenam hingga kedelapan merupakan fase percepatan penyembuhan, ditandai dengan diameter luka yang semakin kecil, di mana F3 sudah mencapai 0,4 cm pada hari ke-8. Pada hari kesembilan, luka pada semua formula (F1, F2, F3) telah sembuh sempurna (diameter 0 cm), sedangkan kontrol negatif masih menyisakan luka sebesar 0,5 cm. Ini menunjukkan efektivitas gel, terutama konsentrasi 15%, dalam mempercepat regenerasi jaringan pada luka bakar.

Pada kelinci 2 menunjukkan proses penyembuhan luka yang mengikuti pola serupa. Pada hari pertama dan kedua, semua kelompok perlakuan masih menunjukkan diameter luka 1,7-2 cm. Hari ketiga menjadi titik awal penyusutan luka, terutama pada F3 yang menunjukkan diameter luka lebih kecil 1,6 cm, menandakan fase inflamasi mulai bergeser ke fase proliferasi. Penurunan diameter terus terjadi secara konsisten dari hari keempat hingga hari ketujuh, dengan formula 15% (F3) menampilkan respon terbaik. Pada hari ke-8, diameter luka pada F1, F2, dan F3 berada di kisaran 0,8–1,0 cm, jauh lebih kecil dibandingkan kontrol negatif yang masih 1,5 cm. Hingga hari kesembilan, luka pada semua formula telah sembuh sempurna (0 cm), sedangkan kontrol negatif masih menyisakan luka sebesar 0,7 cm. Hal ini kembali menguatkan bahwa gel ekstrak daun tahi belalang mempercepat penyembuhan luka secara nyata.

Proses penyembuhan luka pada kelinci 3 terjadi pada yang sama seperti kelinci yang lain. Penurunan diameter luka mulai terlihat pada hari kedua, terutama pada kelompok F1 yang menurun hingga

1,6 cm, lebih awal dari formulasi 2 dan 3. Hari ketiga dan keempat menunjukkan kemajuan signifikan, dengan semua formula menunjukkan penurunan diameter luka secara stabil dengan diameter 1,4-1,5 cm. Perbedaan yang menonjol mulai tampak pada hari keenam, di mana F3 menunjukkan diameter luka sebesar 1,2 cm, sementara kontrol negatif masih di angka 1,8 cm. Hari ketujuh hingga kedelapan merupakan fase penyembuhan cepat, di mana F1, F2, dan F3 mencapai diameter luka hanya 0,8-1 cm. Pada hari kesembilan, luka pada semua formula sudah sembuh sempurna (0 cm), sementara kontrol negatif masih menyisakan luka sebesar 0,5 cm. Kelinci ini memperlihatkan bahwa semua konsentrasi gel memiliki efektivitas tinggi, dan hasil akhir sebanding dengan kontrol positif, menandakan bahwa ekstrak daun tahi belalang mendukung proses regenerasi jaringan luka secara konsisten.

Ekstrak daun tahi belalang (*Chromolaena odorata* L.) mengandung beberapa senyawa aktif yang memiliki peran berbeda dalam penyembuhan luka bakar, yaitu:

1. Antiinflamasi: Senyawa flavonoid dan triterpenoid menghambat enzim siklooksigenase (COX) dan lipooksigenase (LOX) yang berperan dalam pembentukan mediator inflamasi (prostaglandin dan leukotrien).
2. Antibakteri: Senyawa alkaloid, saponin, dan tanin mampu menghambat pertumbuhan bakteri pada area luka dengan merusak membran sel bakteri dan mengendapkan protein mikroba.
3. Antioksidan: Flavonoid dan tanin bekerja dengan menangkap radikal bebas (ROS) yang terbentuk akibat luka bakar, sehingga mencegah kerusakan jaringan lebih lanjut.
4. Regenerasi jaringan kulit: Triterpenoid dan flavonoid menstimulasi proliferasi fibroblas dan

pembentukan kolagen baru, sehingga mempercepat epitelisasi dan memperbaiki struktur jaringan kulit yang rusak.

Analisis data

Dari hasil pengukuran luka bakar yang diperoleh kemudian data diolah secara statistik dengan menggunakan SPSS. Analisis statistik yang dilakukan yaitu meliputi uji normalitas, uji homogenitas, dan uji *One Way* ANOVA. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui adanya efek dari kelima perlakuan terhadap penyembuhan luka bakar dengan data yang lebih spesifik dan signifikan secara sistematis. Uji normalitas bertujuan untuk melihat apakah data terdistribusi normal atau tidak. Dari pengujian luka bakar yang diamati dari hari ke-1 sampai hari ke-8 telah dilakukan pengujian normalitas menunjukkan data terdistribusi normal dengan nilai ($p > 0,05$), artinya terdapat efek biologis dari penggunaan gel ekstrak daun tahi belalang terhadap penyembuhan luka bakar pada punggung kelinci, pada uji normalitas yang digunakan yaitu *Shapiro Wilk* dikarenakan data yang digunakan yaitu kurang dari 50 (Aprilia *et al.*, 2023). Selanjutnya dilakukan uji homogenitas, hasil uji homogenitas yang diperoleh dengan nilai ($p > 0,05$). Hasil dari pengukuran luka bakar pada hari ke-1 sampai hari ke-8 menunjukkan data yang diperoleh homogen karena memiliki nilai 0,059 sehingga $> 0,05$. Kemudian dilanjutkan dengan uji *One Way* ANOVA yang menunjukkan adanya perubahan signifikan pada kelompok perlakuan $p = 0,028$ sehingga $< 0,05$. Selanjutnya dilakukan uji lanjutan menggunakan uji *Post Hoc* LSD untuk mengetahui adanya perbedaan bermakna pada masing-masing kelompok perlakuan:

1. Kelompok kontrol negatif memiliki perbedaan signifikan dengan kontrol positif, dan formula

15% tetapi tidak memiliki perubahan signifikan dengan formula 5% dan formulasi 10%

2. Kelompok kontrol positif memiliki perbedaan signifikan dengan kontrol negatif tetapi tidak terdapat perbedaan signifikan dengan formula 5%, formula 10%, dan formula 15%.
3. Kelompok formula 5% tidak memiliki perbedaan signifikan dengan kontrol negatif, kontrol positif, formula 10%, dan formula 15%.
4. Kelompok formula 10% tidak memiliki perbedaan signifikan dengan kontrol negatif, kontrol positif, formula 10%, dan formula 15%.
5. Kelompok formula 15% memiliki perbedaan signifikan dengan kontrol negatif dan tidak terdapat perbedaan signifikan dengan kontrol positif, formula 5%, dan formula 10%.

PENUTUP

Ekstrak daun tahi belalang (*Chromolaena odorata* L.) memiliki kandungan berbagai senyawa aktif, meliputi flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan triterpenoid. Senyawa-senyawa tersebut memiliki aktivitas biologis yang penting dalam proses penyembuhan luka, seperti antiinflamasi, antibakteri, antioksidan, dan mempercepat regenerasi jaringan kulit. Formulasi gel ekstrak daun tahi belalang (*Chromolaena odorata* L.) terbukti memiliki aktivitas penyembuhan luka bakar yang baik. Gel ini mampu mempercepat penurunan diameter luka dan mempercepat proses regenerasi jaringan kulit. Evaluasi efektivitas menunjukkan bahwa gel dengan konsentrasi 15% merupakan yang paling efektif dalam mempercepat penyembuhan luka bakar, diikuti oleh konsentrasi 10% dan 5%. Ketiga konsentrasi tersebut menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan kontrol negatif.

Saran

1. Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan pada sediaan gel ekstrak daun tahi belalang (*Chromolaena odorata* L.) pada tingkatan luka yang lebih tinggi.
2. Disarankan untuk penelitian lanjutan gel ekstrak daun tahi belalang (*Chromolaena odorata* L.) dapat ditambahkan aroma sebagai penetralisir bau khas gel ekstrak daun tahi belalang.
3. Disarankan untuk penelitian lanjutan gel ekstrak daun tahi belalang (*Chromolaena odorata* L.) dapat dilakukan uji stabilitas

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, R., Putra, E., Rachmalia, N. & Mukhlisah, I. (2023) 'Pengaruh tanaman Kopasanda (*Chromolaena odorata*) sebagai terapi pengobatan luka bakar', *Jurnal Kesehatan Tambusai*.
- Aprilia, T. S., Wardani, T. S. & Listyani, T. A. (2023) 'Formulasi sediaan gel ekstrak daun alpukat (*Persea americana* Mill.) sebagai terapi pengobatan luka bakar terhadap kelinci *New Zealand White*', *Jurnal Medika Nusantara*.
- Arifin, A., Tahirah, T. & Ninsi, R. (2023) 'Uji efektivitas formulasi gel ekstrak etanol daun tembelekan (*Lantana camara* L.) asal Wangi-Wangi Sulawesi Tenggara terhadap luka bakar pada kelinci (*Oryctolagus cuniculus*)', *Jurnal Sains dan Kesehatan*.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2000) Parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat. Jakarta: Depkes RI.
- Farhamzah, Kusumawati, AH., Alkandahri, MY., Hidayah, H., Sujana, D., Gunarti, NS., Yuniarsih, N., Apriana, SD., and Agustina, LS. (2022). Sun protection factor activity of black glutinous rice emulgel extract (*Oryza sativa* var *glutinosa*). *Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research*. 56(1):302-310.
- FHI. (2023) Farmakope Herbal Indonesia, Edisi II. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Hasibuan, A. S., Edrianto, V. & Purba, N. (2020) 'Skrining fitokimia ekstrak etanol umbi bawang merah (*Allium cepa* L.)', *Jurnal Farmasimed (JFM)*.
- Hidayah, H., Amal, S., Yuniarsih, N., Farhamzah, Kusumawati, AH., Gunarti, NS., Abriyani, E., Mursal, ILP., Sundara, AK., and Alkandahri, MY. (2020) Sun protection factor activity of jamblang leaves serum extract (*Syzygium cumini*). *Pharmacognosy Journal*. 15(1):134-140.
- Iskandar, B., Tarigan, J., Leny, L. & Hanum, W. (2023) 'Uji sifat fisik sediaan lulur ekstrak bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) serta uji efektivitas kelembaban (moisture) dan kehalusan (evenness) pada kulit', *Majalah Farmasetika*.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017) Farmakope Herbal Indonesia Edisi II. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kopon, A. M., Baunsele, A. B. & Boelan, E. G. (2020) 'Skrining senyawa metabolit sekunder ekstrak metanol biji alpukat (*Persea americana* Mill.) asal Pulau Timor', *Akta Kimia Indonesia*.
- Nabila, T., Azmi, N., Listyani, T. A. & Septiarini, A. D. (2024) 'Formulasi gel ekstrak etanol 96% daun bayam batik (*Amaranthus tricolor* L.)

sebagai terapi luka bakar’, *Jurnal Ilmiah Farmasi dan Kesehatan*.

Ningsih, E. W., Fitriawati, A. & Listyani, T. A. (2024) ‘Formulasi dan uji mutu fisik sediaan toner ekstrak daun kemangi (*Ocimum x africanum* L.) terpurifikasi sebagai anti *Propionibacterium acnes* ATCC 6919’, *Jurnal Kesehatan Tambusai*.

Numberi, A. M. (2020) ‘Uji stabilitas fisik sediaan masker gel dari ekstrak alga merah (*Porphyra* sp.)’, *Majalah Farmasetika*.

Nurhayati, N., Nadia, P., Meilina, R., Astryana, S. Y. & Rahmi, N. (2024) ‘Uji aktivitas salep ekstrak etanol daun balakacida (*Chromolaena odorata*) terhadap penyembuhan luka bakar pada mencit putih (*Mus musculus*)’, *Journal of Healthcare Technology and Medicine*.

Nurlely, N., Rahmah, A., Ratnapuri, P. H., Srikartika, V. M. & Anwar, K. (2021) ‘Uji karakteristik fisik sediaan gel ekstrak daun kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) dengan variasi karbopol dan HPMC’, *Jurnal Pharmascience*.

Waladani, B., Ernawati, & Suwaryo, P. A. W. (2021) ‘Peningkatan pengetahuan dan keterampilan kader kesehatan masyarakat dalam pertolongan pertama dengan kasus luka bakar’, *Jurnal Pengabdian Kesehatan Masyarakat*.

Yuniarsih, N., Hidayah, H., Gunarti, NS., Kusumawati, AH., Farhamzah, F., Sadino, A., and Alkandahri, MY. (2023). Evaluation of wound-healing activity of hydrogel extract of *Sansevieria trifasciata* leaves (Asparagaceae). *Advances in Pharmacological and Pharmaceutical Sciences*. 2023(Article ID 7680518):1-10.