Jurnal Sains dan Edukasi Sains
Vol.8, No.2, Agustus 2025: 159-166
https://doi.org/10.24246/juses.v8i2p159-166

Efektivitas Nanogel Ekstrak Daun Getih-Getihan (*Rivina humilis*) Sebagai Obat Penyembuhan Luka Robek pada Tikus

Oktira Roka Aji[1,*], Nadhira Tufahati[1], Ririn Kholifatu Yuliani[1], Nur Malika Ilma[1], Azizah Zahratus Salimah[2]

[1]Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Terapan, Kampus 4 Universitas Ahmad Dahlan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55191
[2]Jurusan Farmasi, Fakultas Farmasi, Kampus 3 Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55164

*email korespondensi: oktira.aji@bio.uad.ac.id

Received: 31 Januari 2025; ***Revised***: 9 Juli 2025; ***Accepted***: 21 Juli 2025; ***Published***: 10 Agustus 2025

ABSTRAK

Getih-getihan (Rivina humilis) merupakan tanaman liar yang sering ditemukan tumbuh di sekitar pekarangan rumah atau lahan kosong. Daun dari tanaman getih-getihan diketahui mengandung berbagai senyawa aktif, salah satunya adalah flavonoid yang memiliki sifat antiinflamasi sehingga sangat berpotensi dalam mempercepat proses penyembuhan luka. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas berbagai konsentrasi nanogel ekstrak daun getih-getihan dalam membantu proses penyembuhan luka robek pada hewan uji tikus (Rattus norvegicus). Metode dalam penelitian ini yang digunakan untuk menguji efektivitas konsentrasi nanogel ekstrak daun getih-getihan yaitu dengan menggunakan analisis eksperimental. Analisis data dilakukan dengan pengujian ANOVA untuk melihat perbedaan yang signifikan, dan kemudian dilanjutkan dengan uji lanjutan dengan analisis Duncan-Multiple Range Test (DMRT) untuk melihat kelompok perlakuan yang paling efektif. Hasil pengujian efektivitas nanogel ekstrak daun getih-getihan dengan konsentrasi 2 %, 4%, dan 6% b/v pada tikus (Rattus norvegicus) menunjukkan nanogel yang paling efektif dalam penyembuhan luka adalah pada konsentrasi 6%. Karena pada hari ke 6 menunjikan bahwa kondisi bekas luka sayatan sudah tertutup sempurna. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa nanogel ekstrak daun getih-getihan dengan konsentrasi 6% merupakan formulasi paling efektif dalam mempercepat penyembuhan luka robek. Hasil penelitian ini menunjukkan potensi besar tanaman liar untuk dapat dikembangkan menjadi produk obat yang berbasis herbal sehingga aman dan ramah lingkungan.

Kata-kata kunci: *Flavonoid; Getih-getihan (Rivina humilis); Luka robek; Nanogel; Tikus (Rattus norvegicus)*

PENDAHULUAN

Luka robek atau *Vulnus Laceratum* adalah suatu kondisi dimana kontinuitas jaringan terputus dan terpisah dari jaringan normal. Robekan ini biasanya disebabkan oleh tenaga yang berlebihan sehingga menyebabkan kulit terluka. Secara umum, luka robek dapat dibagi menjadi dua bagian, tergantung pada apakah lesi hanya mengenai kulit atau jaringan dibawahnya. Cedera arteri seringkali disebabkan karena cedera tumpul seperti benturan yang keras atau cedera tembus seperti luka benda tajam, tembakan peluru tembus (Novsyaini *et al*., 2024). Menurut data Organisasi Kesehatan Dunia World Health Organization, (2019), prevalensi luka robek di dunia sebesar 12,8% atau 8,4 juta jiwa, sedangkan angka kejadian *vulnus laceratum* di Amerika Serikat sebesar 7,3 juta jiwa pada tahun 2019 dan angka kejadian di Indonesia mencapai 23,2%.

Berdasarkan laporan Kementrian Kesehatan Republik Indonesia pada tahun 2020, angka kegawatdaruratan dan cedera di tingkat nasinonal mencapai 8,2%. Penyebab utama cedera adalah terjatuh (40,9%) dan kecelakaan motor (40,6%). Angka kejadian tertinggi tercatat di Nusa Tenggara Timur (55,5%) dan terendah di Bengkulu (26,6%). Dibandingkan hasil Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2020), angka cedera terjatuh menurun signifikan dari 58% menjadi 40,9%. Tiga jenis cedera yang paling umum adalah sayatan/goresan (70,9%), terkilir (27,5%), dan luka robek (23,%). Secara keseluruhan, tempat cedera yang paling umum terjadi di jalan (42,8%), di rumah (36,5%), di lahan pertanian (6,9%), dan di sekolah (5,4%) (Kementerian Kesehatan RI, 2020).

Cedera pada permukaan tubuh menyebabkan tubuh mengalami pendarahan, sehingga diperlukan prosedur untuk menghentikan pendarahan tersebut. Hemostasis adalah proses menghentikan pendarahan pada pembuluh darah yang terluka. Hemostasis yang lebih cepat juga memungkinkan luka di tubuh

menutup lebih cepat. Mengingat semakin meningkatnya luka akibat cedera, maka diperlukan penanganan yang tepat untuk menjamin keberhasilan proses penyembuhan cedera. Penggunaan obat hemostastis dapat dipercepat dengan penggunaan senyawa aktif antara lain flavonoid (Gufron *et al.*, 2023). Fungsi senyawa aktif tersebut dapat ditemukan pada tumbuhan di lingkungan sekitar, termasuk pada tanaman getih-getihan (*Rivina humilis*), dimana bagian tumbuhan tersebut digunaan sebagai obat, bahan, dan ramuan obat-obatan.

Tanaman getih-getihan (*Rivina humilis*) tumbuh di Indonesia yang beriklim tropis. Penelitian Hidayah *et al.*, (2016), mengungkapkan bahwa daun getih-getihan mengandung berbagai senyawa aktif seperti flavonoid. Flavonoid alami memiliki sifat hemostatik, anti-flamasi, antioksidan, dan antibakteri yang mampu meningkatkan penyembuhan luka dan memiliki sifat anti-bekas luka dengan menghambat tranmisi jalur sinyal utama yang terlibat dalam pembentukan bekas luka (M. Zhang et al., 2022). Mengoleskan ramuan herbal secara langsung pada luka dapat menimbulkan rasa tidak nyaman dan membutuhkan waktu lama agar obat dapat meresap karena banyaknya partikel. Oleh karena itu, diperlukan suatu bentuk pengobatan salah satunya adalah pembuatan ekstrak daun getih-getihan (*Rivina humilis*) dalam bentuk nanogel.

Sejalan dengan pernyataan Altuntaş *et al.*, (2023) yang menjelaskan bahwa nanogel memiliki keungulan efikasi yang tinggi, kapasitas pemuatan obat, biokompatibilitas, kapasitas penyerapan, dan responsif terhadap rangsangan lingkungan. Nanogel dapat memberikan target obat yang lebih baik dan lebih aman serta diharapkan menunjukkan respons yang baik dalam rekayasa jaringan. Banyak penelitian telah dilakukan mengenai nanogel, namun kasiat nanogel ekstrak getih-getihan (*Rivina humilis*) sebagai pengobatan luka robek masih belum diketahui. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian terhadap nanogel ekstrak getih-getihan (*Rivina humilis*) untuk mengetahui potensinya sebagai obat dengan banyak manfaat bagi kesehatan, khususnya untuk pengobatan luka robek (*Vulnus laseratum*).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya senyawa flavonoid yang terdapat dalam ekstrak daun getih-getihan (*Rivina humilis*) berdasarkan hasil uji deteksi flavonoid, formula nanogel ekstrak daun getih-getihan (*Rivina humilis*), dan pengaruh nanogel dalam penyembuhan luka pada tikus jantan (*Rattus norvegicus*).

EKSPERIMEN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi blender *Cosmos*, timbangan analitik *Mettler Toledo*, *hot plate Heidolph*, oven pengering Agrowindo ovl-16, loyang, saringan 40 *mesh*, spatula, mortar & alu, gelas ukur*, rotary evaporator Heidolph*, *magnetic stirrer*, pH meter *Mettler Toledo*, sendok, erlenmeyer Iwaki, corong Iwaki, gelas beaker Iwaki, penggaris, botol maserasi, kawat jaring, kandang hewan, tabung reaksi, penagas, air, *magnetic barr*, kemasan *tube*, tempat minum tikus, dan *viskometer brookfield*.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya daun getih-getihan (*Rivina humilis*), tikus jantan (*Ratus norvegicus*), etanol 96% (p.a), *alcohol* 70%, kertas saring, HCl pekat, pita Magnesium, gel penyembuh luka komersial (*White Petrolatum, Thin Paraffin Oil, Ceresin Wax, Glycerin, Panthenol, Glyceryl Stearate*), Carbopol 940, metil paraben, *propylene glycol*, VCO, PEG 400, Tween 80, TEA, dan pakan BR2.

Gambar 1. Tanaman Getih-getihan (*Rivina humilis*).

Instrumen

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas Ahmad Dahlan pada tanggal bulan Mei-Juli 2024. Pengujian ini dilakukan secara *in vivo* menggunakan lima perlakuan dengan empat kali pengulangan.

Prosedur Kerja

Ekstraksi

Pembuatan ekstrak daun getih-getihan dimulai dengan melakukan sampling. Setelah daun diperoleh dilakukan sortasi untuk memilih daun yang berkualitas baik. Selanjutnya daun di cuci dan di oven pada suhu 50°C hingga daun kering. Daun yang sudah kering dihaluskan dan disaring dengan saringan 40 *mesh*. Serbuk yang sudah diperoleh dimaserasi menggunakan etanol 96% dengan perbandingan 1:10 (1 g serbuk : 10 mL etanol) selama 2x24 jam. Hasil maserasi kemudian disaring untuk memisahkan filtrat dari ampas, kemudian filtrat diuapkan menggunakan *rotary evaporator* untuk memperoleh ekstrak.

Uji Deteksi Flavonoid

Pengujian deteksi flavonoid dilakukan untuk mendeteksi keberadaan senyawa flavonoid menggunakan metode uji tabung. Pengujian ini melibatkan penambahan 1 mg ekstrak daun getih-getihan. Selanjutnya, ditambahkan 10 tetes metanol dan 4 tetes HCl pekat. Proses diakhiri dengan menambahkan 6 pita Magnesium untuk mengamati reaksi yang terjadi. Hasil positif ditandai dengan adanya perubahan warna dari hijau menjadi kuning (Oktavia & Sutoyo, 2021).

Pembuatan Nanogel

Campuran formulasi nanoemulsi ekstrak daun getih-getihan (*Rivina humilis*) 2% (b/b), VCO 8% (b/b), Tween 80 17% (b/b), dan PEG 400 9% (b/b) dimasukkan ke dalam *beaker glass* dan dicampur dengan *magnetic stirer* selama 1 jam dengan kecepatan 1000 rpm, akuades ditambah sampai add 100. Alat *ultrasonic homogenizer* digunakan untuk memecah partikel emulsi menjadi nano partikel selama 10 jam. Semua ditimbang untuk karbopol 0,5 g; propilen glikol 2,5 g; dan metil paraben 0,5 g. Pembuatan basis gel dengan mengembangkan karbopol 940 dengan air panas sampai membentuk massa gel, ditambahkan propilen glikol, metil paraben, dan *aquadest* perlahan-lahan lalu diaduk. Selanjutnya, ditambahkan TEA 1 tetes dan aduk hingga terbentuk tekstur gel. Gel yang telah terbentuk ditambahkan nanoemulsi ekstrak daun getih-getihan untuk konsentrasi 2% sebanyak 1 g, 4% sebanyak 2 g, dan 6% sebanyak 3 g.

Tabel 1. Komposisi Nanogel Ekstrak Daun Getih-getihan dengan Konsentrasi 2%, 4%, dan 6%.

Bahan	Konsentrasi		
	2%	**4%**	**6%**
Karbopol	0,50 g	0,50 g	0,50 g
Propilen Glikol	2,50 g	2,50 g	2,50 g
TEA	1,00 g	1,00 g	1,00 g
Metil Paraben	0,25 g	0,25 g	0,25 g
Nano emulsi ekstrak daun getih-getihan	1,00 g	2,00 g	3,00 g
Akuades	50 mL	50 mL	50 mL

Perlakuan Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan adalah tikus jantan berumur 2-3 bulan dengan 5 perlakuan dengan masing-masing 4 ekor (4 ulangan). Tikus diaklimatisasi selama 7 hari pada suhu 26°C, diberi makan pelet BR II® dan air minum mineral secara teratur. Bulu punggung tikus dicukur dengan ukuran diameter 3 cm bentuk persegi. Tikus dimasukkan dalam chamber yang diberi eter. Permukaan kulit tikus dibersihkan dengan alkohol 70% dan diberi luka robek sepanjang 1 cm. Pemberian nanogel dilakukan setiap hari sebanyak satu kali dan diamati selama 6 hari. Perlakukan 1 untuk pemberian nanogel dengan konsentrasi ekstrak daun getih-getihan (*Rivina humilis*) 2%, perlakuan 2 konsentrasi 4%, dan perlakuan 3 konsentrasi 6%. Kontrol positif dengan pemberian gel penyembuh luka (*glycerin, panthenol, dan glyceryl stearate*), kontrol negatif tidak diberikan apapun. Pemberian nanogel untuk setiap perlakuannya digunakan nanogel sebanyak 0,1 g. Luka ditutup dengan kasa dan dieratkan dengan plester, kasa dan plester diganti setiap

hari. Pengukuran luka dilakukan setiap hari, kemudian data dimasukkan dalam rumus % *recovery*: $\frac{t0-t_{0-n}}{t0} x\ 100\%$, dimana t_0 adalah penutupan sebelum perlakukan (cm) dan t_{0-n} adalah penutupan luka pada t_{0-6}.

Analisis Data

Data yang diperoleh dinyatakan sebagai rata-rata ± SD (*standard derivation*) dari percobaan rangkap empat dan diperiksa dengan analisis varians (ANOVA) satu arah dan uji *post-hoc* Duncan. Signifikansi data secara statistik didefinisikan sebagai $p<0,05$.

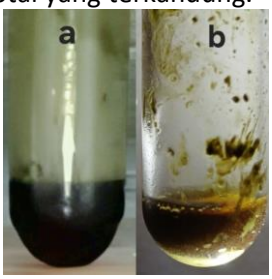
HASIL DAN DISKUSI

Tanaman getih-getihan (*Rivina humilis*) adalah tanaman berfamili *Phytolaccaceae* yang tumbuh di Indonesia yang beriklim tropis. Tanaman getih-getihan tumbuh liar dan masih jarang untuk dimanfaatkan di Indonesia. Daun getih-getihan, berdasarkan uji penapisan fitokimia daun getih-getihan mengandung senyawa alkaloid, flavonoid dan steroid/triterpenoid, fenolik, tannin, asam fitat, dan oksalat. Flavonoid dapat meningkatkan kesehatan seperti sifat antioksidan, antiinflamasi, dan antimutagenik. Flavonoid memiliki inti saudara flavanon (2- fenilkromanon) dan dibangun di atas tulang punggung flavonoid C6 (cincin A)-C3 (cincin C)-C6 (cincin B), dimana hidrogen dalam tulang punggung biasanya digantikan oleh gugus yang berbeda seperti sebagai gugus hidroksil, metoksi, dan glikosil, yang mempengaruhi aktivitas biologisnya (Riya *et al.*, 2023).

Tabel 2. Hasil Ekstraksi Daun Getih-getihan

Sampel	Hasil Ekstraksi Daun Getih-Getihan						
	Daun segar	Setelah dicuci	Daun Kering	Serbuk	Hasil filtrasi	Ekstrak kental	Rendemen
Daun getih-getihan	6,41 kg	9,28 kg	935 g	924 g	14,90 L	41,50 g	4,49%

Daun getih-getihan yang diperoleh sebanyak 6,41 kg kemudian dicuci dan dikeringkan dengan oven pada suhu 50°C untuk dibuat serbuk simplisia. Menurut Warnis *et al.*, (2020), cara pengeringan menggunakan oven lebih baik untuk menjaga kandungan fitokimia simplisia, dengan rentang suhu optimal untuk pengeringan bahan simplisia yaitu 30°-90°C. Daun yang sudah kering kemudian dibuat serbuk, serbuk yang diperoleh setelah proses pengayakan sebanyak 924 g, seperti yang ditunjukkan pada **Tabel 2**. Serbuk tersebut kemudian dimaserasi menggunakan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:10 untuk mengikat senyawa flavonoid yang diinginkan. Proses maserasi dilakukan selama 2x24 jam. Menurut Sa'adah & Nurhasnawati (2015), metode maserasi dipilih karena metode ini tergolong sederhana dan efektif dalam mendapatkan zat aktif dari serbuk simplisia secara maksimal. Hal ini disebabkan metode maserasi tidak melibatkan proses pemanasan yang dapat merusak zat aktif dalam sampel. Setelah maserasi, dilakukan proses filtrasi dan penguapan untuk mendapatkan ekstrak kental. Proses penguapan dilakukan pada suhu 50°C agar senyawa yang diinginkan tidak rusak akibat suhu tinggi, sebagaimana tercantum dalam **Tabel 2**. Menurut Pujiastuti & El'Zeba, (2021), etanol 96% memiliki titik didih 70°C, sehingga penggunaan suhu rendah dalam ekstraksi sangat efektif untuk menarik seluruh komponen bioaktif dari simplisia tanpa merusak kandungan utamanya. Hasil penguapan menghasilkan ekstrak kental daun getih-getihan sebanyak 41,50 g, seperti yang tertera pada **Tabel 2**. Dari ekstrak kental tersebut, diperoleh hasil perhitungan rendemen sebesar 4,49%. Menurut Pujiastuti & El'Zeba, (2021), berat rendemen tidak selalu berkorelasi dengan kadar flavonoid total dalam sampel, sehingga perlu dilakukan analisis lebih lanjut untuk mengetahui konsentrasi flavonoid total yang terkandung.



Gambar 2. Hasil Uji Deteksi Flavonoid (a) Sampel Sebelum Uji Deteksi Flavonoid (b) Sampel Sesudah Uji Deteksi Flavonoid.

Hasil uji deteksi flavonoid dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui keberadaan senyawa flavonoid dalam ekstrak daun getih-getihan. Metode yang digunakan adalah metode reaksi tabung, dengan bahan berupa ekstrak daun getih-getihan, metanol, HCl pekat, dan pita Mg. Perubahan warna diamati sebagai parameter untuk menentukan hasil uji. Sebagaimana terlihat pada **Gambar 2(a)**, sampel sebelum uji tabung tampak dengan warna aslinya, sedangkan pada **Gambar 2(b)**, setelah penambahan reagen (metanol, HCl pekat, dan pita Mg) dan proses uji, perubahan warna menjadi kecokelatan menunjukkan hasil positif mengandung flavonoid. Menurut Bachtiar *et al.*, (2023), penambahan HCl pekat dalam proses ini bertujuan untuk menghidrolisis dan memutus ikatan glikosida melalui reaksi hidrolisis O-glikosil, di mana H^+ dari asam menggantikan gugus glikosida karena sifatnya yang elektrofilik. Proses pemanasan selama uji mempercepat reaksi hidrolisis tersebut. Selain itu, seperti dijelaskan oleh (Kaempe *et al.*, 2023), penambahan pita Mg menyebabkan reduksi senyawa flavonoid dalam sampel. Reduksi ini menghasilkan reaksi warna kecokelatan yang merupakan ciri khas adanya senyawa flavonoid.

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptik dan Fisik Nanogel Ekstrak Daun Getih-getihan.

Evaluasi	Konsentrasi 2%	Konsentrasi 4%	Konsentrasi 6%
Organoleptik			
Bentuk	Gel (Kental)	Gel (Kental)	Gel (Kental)
Bau	Bau khas daun getih- getihan lemah	Bau khas daun getih-getihan sedikit kuat	Bau khas daun getih-getihan sangat kuat
Warna	Hijau Muda	Hijau Muda Pekat	Hijau Tua Pekat
Fisik			
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen
pH	4,50 ± 0,10	6,83 ± 0,10	6,92 ± 0,21
Daya Sebar	5,53 ± 0,03	5,28 ± 0,58	5,33 ± 0,29
Viskositas	960,13 ± 5,53	511,33 ± 5,05	836,10 ± 0,98
Partikel		469,13 ± 32,77	

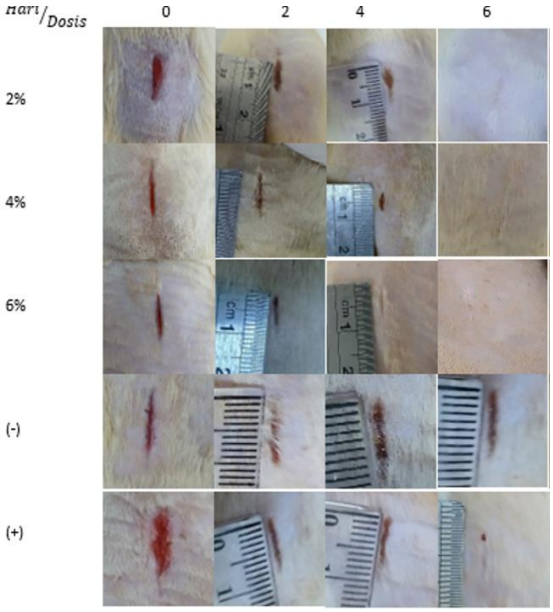
Gambar 3. Nanogel Ekstrak Daun Getih-getihan (a) Konsentrasi 2% (b) Konsentrasi 4% (c) Konsentrasi 6%.

Pengujian nanogel dilakukan dengan 2 uji yaitu uji organoleptik dan uji fisik. Uji organoleptik meliputi bentuk, bau, dan warna. Dari ketiga nanogel dengan konsentrasi yang berbeda pada **Gambar 3** terdapat perbedaan pada indikator bau dan warna. Hal tersebut dikarenakan semakin tingginya konsentrasi nanogel maka penggunaan ekstraknya akan semakin banyak. Sehingga, warna yang dihasilkan akan semakin gelap dan baunya akan semakin menyengat. Uji fisik yang dilakukan meliputi homogenitas, pH, daya sebar, viskositas, dan partikel. Nilai pH yang dihasilkan dari konsentrasi 2% hingga 6% berada pada rentang 4,5 hingga 6,9. Hasil tersebut aman untuk kulit, menurut Wahyuni *et al.*, (2021), pH yang aman untuk kulit berkisar 4 – 7. Daya sebar yang yang dihasilkan dari nanogel yaitu 5 sampai 5,5 cm. Nilai uji daya sebar tersebut terbilang aman karena nilai uji daya sebar yang baik yaitu berkisar 5 sampai 7 cm. Pengujian daya sebar dilakukan untuk mengetahui penyebaran gel pada permukaan kulit, karena daya sebar dapat mempengaruhi absorbsi nanogel dan kecepatan pelepasan senyawa aktif. Uji viskositas dilakukan menggunakan alat Viskometer Rheosys Merlin VR II *spindle cup and bob*. Hasil pengujian ini dibaca pada rpm 64 dan hasilnya dapat dilihat pada **Tabel 3**. Syarat nilai viskositas untuk sediaan semi solid adalah 2000-50000 cPs, sedangkan untuk sediaan nanoemulgel yaitu 500-10000 cPs (Amna, 2020). Berdasarkan hasil uji viskositas yang diperoleh, dapat dilihat bahwa nilai viskositas dari semua konsentrasi gel masuk ke dalam syarat viskositas yang baik. Nilai viskositas paling yang paling besar ditunjukkan pada nanogel konsentrasi 2% dengan nilai viskositas 960,13 ± 5,53. Hal ini dikarenakan pada nanogel konsentrasi ekstrak yang digunakan lebih sedikit, sehingga konsistensi gel yang dihasilkan lebih padat dibandingkan dengan konsentrasi 4% dan 6%.

Tabel 4. Persentase Penyembuhan Luka di Tikus Setelah Perlakuan Pemberian Nanogel

Hari Ke-	Nilai (%)				
	Kontrol Positif (Pembanding)	Kontrol Negatif	Perlakuan 2%	Perlakuan 4%	Perlakuan 6%
0	0	0	0	0	0
2	27,50 ± 2,89[ab]	22,50 ± 5,00[a]	37,50 ± 5,00[cd]	32,50 ± 2,87[bc]	40,00 ± 4,08[d]
4	61,25 ± 25,94[ab]	47,50 ± 9,57[a]	61,25 ± 6,29[ab]	78,75 ± 14,36[bc]	93,75 ± 9,46[c]
6	90,00 ± 11,55[b]	78,75 ± 2,50[a]	100 ± 0,00[c]	100 ± 0,00[c]	100 ± 0,00[c]

Keterangan: Nilai yang ditambilkan yaitu berupa data rerata ± standar deviasi. Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata dari uji Duncan's post-hoc (p<0,05).



Gambar 4. Proses penyembuhan luka pada tikus *(Rattus norvegicus)*

Berdasarkan hasil pada **Tabel 4**, terlihat perbedaan tingkat penyembuhan luka pada setiap perlakuan, di mana nanogel dengan konsentrasi 6% menunjukkan waktu penyembuhan yang paling cepat. Pada hari keempat, pemberian nanogel dengan konsentrasi 6% menunjukkan efektivitas tertinggi dalam proses penyembuhan luka, dengan persentase penyembuhan luka mencapai 93,75%. Hal tersebut terlihat pada **Gambar 4**, yang menunjukkan pada kelompok perlakuan pemberian nanogel dengan konsentrasi 6% mengalami pemulihan lebih cepat dibandingkan dengan kelompok perlakuan lainnya. Untuk membandingkan efektivitas nanogel, digunakan gel penyembuh luka komersial yang mengandung bahan aktif berupa *glycerin* dan *panthenol. Glycerin* berfungsi sebagai humektan yang membantu menjaga kelembapan kulit, melindungi dari kekeringan berlebih, serta meningkatkan kelembutan dan penampilan kulit (Padmawar & Bhadoriya, 2018). *Panthenol* berfungsi untuk meningkatkan hidrasi kulit, membantu regenerasi sel, serta memiliki sifat antiinflamasi yang mendukung keseimbangan mikrobiota kulit (X. Zhang et al., 2024).

Berdasarkan hasil penelitian Hidayah *et al*., (2016) ekstrak daun getih-getihan positif mengandung senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, saponin, alkaloid, triterpenoid, steroid, dan tanin. Carolina *et al.*, (2022), flavonoid sebagai senyawa metabolit sekunder memiliki sifat antimikroba yang mencegah infeksi dengan menghambat masuknya bakteri ke dalam luka, serta sifat antiinflamasi yang membantu mencegah pembengkakan. Tanin, triterpenoid, steroid, saponin, dan alkaloid yang terdapat pada keluarga Basellaceae memiliki peran penting dalam penyembuhan luka, seperti sebagai astringen yang menyempitkan pori-pori dan menghentikan pendarahan ringan, mendukung aktivitas fibroblas untuk sintesis kolagen, merangsang proliferasi dan migrasi sel epidermis guna mempercepat epitelisasi, serta bertindak sebagai antiseptik, antimikroba, dan antioksidan (Akhmadi *et al*., 2022). Nanogel konsentrasi 6% mengandung ekstrak daun getih-getihan dalam jumlah terbesar, sehingga memiliki kandungan flavonoid paling tinggi dibandingkan nanogel konsentrasi 2% dan 4%. Kandungan flavonoid yang tinggi ini berperan dalam mempercepat penyembuhan luka. Menurut Hasil ini menunjukkan adanya perbedaan nyata yang signifikan dalam penyembuhan luka antara pemberian nanogel ekstrak daun getih-getihan dan kontrol.

KESIMPULAN

Hasil deteksi flavonoid pada ekstrak daun getih-getihan menunjukkan hasil positif dengan perubahan warna kecokelatan setelah penambahan reagen, menandakan adanya senyawa flavonoid. Senyawa flavonoid yang terkandung dalam ekstrak daun getih-getihan berperan dalam membantu untuk mempercepat proses penyembuhan luka. Nanogel dengan konsentrasi 6% mengalami penutupan luka sayat yang paling cepat pada hari ke-4 dibandingkan dengan konsentrasi 2% dan 4%.

DAFTAR PUSTAKA

Akhmadi, C., Utami, W., & Annisaa, E. (2022). Narrative Review: Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Farmakologi Family Basellaceae sebagai Obat Luka. *Generics: Journal of Research in Pharmacy*, *2*(2), 77–85.

Altuntaş, E., Özkan, B., Güngör, S., & Özsoy, Y. (2023). Biopolymer-Based Nanogel Approach in Drug Delivery: Basic Concept and Current Developments. *Pharmaceutics*, *15*(6). https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15061644

Amna, S. R. (2020). *Formulasi dan Evaluasi Sediaan Nanoemulgel Minyak Aysiri Sereh Wangi (Cymbopogon nardu L.) yang Berpotensi Sebagai Anti Jerawat* (Vol. 2507, Issue February).

Bachtiar, R. A., Handayani, S., & Roskiana Ahmad, A. (2023). Penetapan Kadar Flavonoid Total Buah Dengen (Dillenia serrata) Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Makassar Natural Product Journal*, *1*(2), 2023–2086.

Carolina, T., Nugraha, D. F., & Fetriyah, U. H. (2022). Uji Aktivitas Ekstrak Kloroform Daun Sangkareho (Callicarpa longifolia Lam.) terhadap Penyembuhan Luka Sayat pada Tikus Jantan Galur Wistar. *Jurnal Surya Medika*, *7*(2), 166–173. https://doi.org/10.33084/jsm.v7i2.2698

Gufron, M., Sam, A. D. P., Karim, M., & Hasbi, B. E. (2023). Uji Efektivitas Daun Saliara (Lantana Camara L.) Terhadap Penyembuhan Luka Sayat (Vulnus Laceratum) Dan Memar (Vulnus Contussum) Terhadap Mencit (Mus Musculus). *Jurnal Kesehatan Tambusai*, *4*(4), 6502–6510. https://doi.org/10.31004/jkt.v4i4.22204

Hidayah, W. W., Kusrini, D., & Fachriyah, E. (2016). Isolasi, Identifikasi Senyawa Steroid dari Daun Getih-Getihan (Rivina humilis L.) dan Uji Aktivitas sebagai Antibakteri. *Jurnal Kimia Sains Dan Aplikasi*, *19*(1), 32–37.

Kaempe, H. S., Komansilan, S., Rumondor, R., & Maliangkay, H. P. (2023). Skrining Fitokimia Ekstrak Kulit Buah Alpukat (Persea americana Mill) Sebagai Obat Tradisional. *Pharmacon*, *12*(2), 223–228.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2019*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.

Novsyaini, Z. P. R., Cakra, I. G. A. S. B., Bharata, I. H., Karima, K., Chauna, S., Fakar, W. A., & Arsatt, M. I. A. (2024). Trauma Vaskular: Patofisiologi, Manifestasi Klinis, Diagnosis dan Penatalaksanaan. *Lombok Medical Journal*, *3*(2), 44–48. https://doi.org/10.29303/lmj.v3i2.3381

Oktavia, F. D., & Sutoyo, S. (2021). Skrining Fitokimia, Kandungan Flavonoid Total, dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Tumbuhan Selaginella doederleinii. *Jurnal Kimia Riset*, *6*(2), 141–153.

Organization, W. H. (2019). *Status Keselamatan Jalan di WHO Regional Asia Tenggara*.

Padmawar, A., & Bhadoriya, U. (2018). Glycol and Glycerin: Pivotal Role in Herbal Industry as Solvent/Co-Solvent. *World Journal of Pharmaceutical and Medical Research*, *4*(5), 153–155.

Pujiastuti, E., & El'Zeba, D. (2021). Perbandingan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 70% dan 96% Kulit Buah Naga Merah Hylocereus polyrhizus) Dengan Spektrofotometri. *Cendekia Journal of Pharmacy*,

5(1), 28–43. https://doi.org/10.31596/cjp.v5i1.131

RI, K. K. (2020). *Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*.

Riya, P., Kumar, S. S., & Giridhar, P. (2023). Phytoconstituents, GC-MS Characterization of Omega Fatty Acids, and Antioxidant Potential of Less-Known Plant Rivina humilis L. *ACS Omega*, *8*(31), 28519–28530. https://doi.org/10.1021/acsomega.3c02883

Sa'adah, H., & Nurhasnawati, H. (2015). Perbandingan Pelarut Etanol dan Air pada Pembuatan Ekstrak Umbi Bawang Tiwai (Eleutherine americana Merr) Menggunakan Metode Maserai. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, *1*(2), 149–153. https://doi.org/10.51352/jim.v1i2.27

Wahyuni, S., Taufik, L., & Mustariani, B. A. A. (2021). Uji Karakteristik Sediaan Masker Gel Peel Off Berbahan Dasar Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera) dan Madu Hutan Terhadap Kualitas Kulit Wajah. *SPIN : Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia*, *3*(2), 165–176. https://doi.org/10.20414/spin.v3i2.3909

Warnis, M., Aprilina, L. A., & Maryanti., L. (2020). Pengaruh Suhu Pengeringan Simplisia Terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Kelor. *Seminar Kahuripan Nasional*, 264–268.

Zhang, M., Chen, X., Zhang, Y., Zhao, X., Zhao, J., & Wang, X. (2022). The Potential of Functionalized Dressing Releasing Flavonoids Facilitates Scar-free Healing. *Frontiers in Medicine*, *9*(October), 1–16. https://doi.org/10.3389/fmed.2022.978120

Zhang, X., Kerob, D., Zhang, Z., Tao, H., He, X., Yi, Y., Fang, X., Wang, W., & Steel, A. (2024). Efficacy and Safety of a Cream Containing Panthenol, Prebiotics, and Probiotic Lysate for Improving Sensitive Skin Symptoms. *Skin Research and Technologu*, *30*, 1–9. https://doi.org/10.1111/srt.13540