

Development of Emulgel Preparations of Combinations of Active Fractions of Kersen Leaves and Cinnamon Bark for Diabetic Ulcers

Pengembangan Sediaan Emulgel Kombinasi Fraksi Aktif Daun Kersen dan Kulit Kayu Manis Untuk Ulkus Diabetikum

Brigita Julianti Manalu ^a, Novitaria Br Sembiring ^{a,b*} Astriani Natalia Br Ginting ^{a,b}

^a *Departement of Clinical Pharmacy, Faculty of Health Sciences, Universitas Prima Indonesia, Medan, Sumatera Utara, Indonesia.*

^b *PUII phyto Degenerative & Lifestyle Medicine, Universitas Prima Indonesia, Medan, Sumatera Utara, Indonesia.*

*Corresponding Authors: novitariabsembiring@unprimdn.ac.id

Abstract

Introduction: Diabetic ulcer is a serious complication of diabetes mellitus that is often accompanied by bacterial infections, necessitating effective topical therapy. Kersen leaves (*Muntingia calabura* L.) and cinnamon bark (*Cinnamomum* sp.) are known to contain bioactive compounds with antibacterial potential. **Aim:** This study aims to develop and evaluate the antibacterial activity of an emulgel formulation containing a combination of active fractions from kersen leaves and cinnamon bark as a candidate for topical therapy for diabetic ulcers. **Method:** The active fractions were obtained through extraction and fractionation processes, then formulated into an emulgel at varying concentrations of 10%, 30%, 50%, 60%, and 70%. Antibacterial activity was tested against *Staphylococcus aureus* using the agar disk diffusion method, with clindamycin as a positive control and the emulgel base as a negative control. **Result:** The results showed that the emulgel began to exhibit antibacterial activity at a concentration of 50%, with an average inhibition zone diameter of 12.96 mm. Increasing the concentration to 60% and 70% enhanced the inhibition zones to 14.00 mm and 15.24 mm, respectively. Clindamycin produced an inhibition zone of 29.57 mm, while the negative control showed no inhibitory activity. **Conclusion:** The emulgel combination of active fractions from kersen leaves and cinnamon bark possesses concentration-dependent antibacterial activity and has the potential to be developed as a topical herbal preparation to support diabetic ulcer therapy.

Keywords: Emulgel, kersen leaves, cinnamon bark, antibacterial, diabetic ulcer.

Abstrak

Pendahuluan: Ulkus diabetikum merupakan komplikasi serius diabetes melitus yang sering disertai infeksi bakteri, sehingga memerlukan terapi topikal yang efektif. Daun kersen (*Muntingia calabura* L.) dan kulit kayu manis (*Cinnamomum* sp.) diketahui mengandung senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai antibakteri. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi aktivitas antibakteri sediaan emulgel yang mengandung kombinasi fraksi aktif dari daun kersen dan kulit kayu manis sebagai kandidat terapi topikal untuk ulkus diabetikum. **Metode:** Fraksi aktif diperoleh melalui proses ekstraksi dan fraksinasi, kemudian diformulasikan dalam bentuk emulgel dengan variasi konsentrasi 10%, 30%, 50%, 60%, dan 70%. Uji aktivitas antibakteri dilakukan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* menggunakan metode difusi cakram agar, dengan klindamisin sebagai kontrol positif dan basis emulgel sebagai kontrol negatif. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa emulgel mulai menunjukkan aktivitas antibakteri pada konsentrasi 50% dengan diameter zona hambat rata-rata sebesar 12,96 mm. Peningkatan konsentrasi menjadi 60% dan 70% secara berturut-turut meningkatkan zona hambat menjadi 14,00 mm dan 15,24 mm. Klindamisin menghasilkan zona hambat sebesar 29,57 mm, sedangkan kontrol negatif tidak menunjukkan aktivitas hambatan. **Kesimpulan:** Emulgel kombinasi fraksi aktif daun kersen dan kulit kayu manis memiliki aktivitas antibakteri yang bergantung pada konsentrasi serta berpotensi dikembangkan sebagai sediaan topikal herbal pendukung terapi ulkus diabetikum.

Kata kunci: Emulgel, daun kersen, kulit kayu manis, antibakteri, ulkus diabetikum.



Copyright © 2020 The author(s). You are free to : **Share** (copy and redistribute the material in any medium or format) and **Adapt** (remix, transform, and build upon the material) under the following terms: **Attribution** — You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use; **NonCommercial** — You may not use the material for commercial purposes; **ShareAlike** — If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original. Content from this work may be used under the terms of the a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International \(CC BY-NC-SA 4.0\) License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Article History:

Received: 21/01/2026,
Revised: 05/06/2026,
Accepted: 05/06/2026,
Available Online: 06/06/2026.

QR access this Article



<https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v9i2.1361>

Pendahuluan

Diabetes melitus (DM) merupakan gangguan metabolik kronis yang ditandai dengan hiperglikemia akibat defek sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Prevalensi DM terus meningkat secara global, dan komplikasi mikrovaskular serta makrovaskular menjadi penyebab utama morbiditas dan mortalitas. Salah satu komplikasi serius yang sering terjadi adalah ulkus diabetikum, yaitu luka terbuka pada ekstremitas bawah yang diperberat oleh neuropati perifer, gangguan vaskular, dan infeksi bakteri [1]. *Staphylococcus aureus* merupakan patogen dominan yang diisolasi dari ulkus diabetikum, yang memperlambat proses penyembuhan luka melalui pembentukan biofilm dan resistensi terhadap berbagai antibiotik [2–4].

Penanganan ulkus diabetikum memerlukan pendekatan multidisiplin, termasuk kontrol glikemik, debridemen luka, manajemen infeksi, dan *off-loading*. Namun, terapi konvensional seringkali belum optimal, terutama pada luka kronis dengan infeksi persisten. Keterbatasan ini mendorong pengembangan terapi topikal berbasis bahan alam yang lebih aman, efektif, dan mudah diakses [5].

Daun kersen (*Muntingia calabura* L.) diketahui mengandung senyawa flavonoid, tanin, dan saponin yang berperan sebagai agen antibakteri. Penelitian oleh Handayani et al. [6], menunjukkan bahwa gel ekstrak etanol daun kersen menghasilkan zona hambat sebesar 18,75 mm terhadap *S. aureus* [6]. Lebih lanjut, studi mekanisme oleh Sulistyani et al. mengungkapkan bahwa ekstrak daun kersen menginduksi *cell leakage* pada *S. aureus*, yang diduga terkait dengan kandungan flavonoid dan antrakuinon yang merusak integritas membran sel bakteri [7]. Formulasi topikal daun kersen dalam bentuk *spray gel* juga terbukti stabil secara fisik selama 21 hari penyimpanan dan menunjukkan aktivitas antibakteri tergantung konsentrasi [8].

Kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) mengandung senyawa bioaktif seperti sinamaldehyd dan polifenol yang memiliki aktivitas antiinflamasi, antioksidan, dan antibakteri. Aplikasi topikal ekstrak kayu manis dilaporkan mampu mempercepat re-epitelisasi, meningkatkan sintesis keratin, dan merangsang proliferasi fibroblas pada proses penyembuhan luka [9]. Inovasi terkini mengembangkan nanogel berbasis limbah daun kayu manis sebagai agen terapi luka diabetes, memanfaatkan kandungan sinamaldehyd dan flavonoid untuk efek antiinflamasi dan regenerasi jaringan [10].

Kombinasi kedua bahan alam tersebut diharapkan dapat memberikan efek sinergis dalam mengatasi infeksi dan memperbaiki proses penyembuhan luka yang terganggu pada kondisi diabetes. Untuk mengoptimalkan penghantaran bahan aktif secara topikal, sistem emulgel menjadi pilihan yang rasional. Emulgel merupakan sistem penghantaran yang menggabungkan emulsi dan gel, sehingga mampu meningkatkan penetrasi, menjaga kelembapan luka, serta memberikan pelepasan zat aktif secara terkontrol. Berbeda dengan gel konvensional, emulgel memiliki kapasitas untuk menghantarkan senyawa baik hidrofilik maupun lipofilik, serta memberikan sensasi dingin yang nyaman saat diaplikasikan. Sediaan ini juga memiliki stabilitas fisik yang baik dan dapat mempertahankan aktivitas antibakteri serta antiinflamasi dalam durasi yang lebih panjang [11].

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi aktivitas antibakteri sediaan emulgel yang mengandung kombinasi fraksi aktif daun kersen dan kulit kayu manis sebagai kandidat terapi topikal untuk ulkus diabetikum.

Metode Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam penelitian eksperimental murni (*true experimental*) yang bertujuan untuk mengembangkan sediaan emulgel dari kombinasi fraksi aktif daun kersen (*Muntingia calabura* L.) dan kulit

kayu manis (*Cinnamomum* sp.), serta menilai aktivitas antibakterinya terhadap *Staphylococcus aureus*. Prosedur penelitian meliputi tahap persiapan bahan, proses ekstraksi dan fraksinasi, pembuatan formulasi emulgel, evaluasi sifat fisik sediaan, dan pengujian aktivitas antibakteri.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi daun kersen (*Muntingia calabura* L.), kulit kayu manis (*Cinnamomum* sp.), etanol 96%, n-heksan, etil asetat, akuades, HPMC, propilenglikol, parafin cair, Span 80, Tween 80, DMDM hydantoin, klindamisin, media Nutrient Agar, serta kultur bakteri *Staphylococcus aureus*.

Peralatan yang digunakan antara lain blender, ayakan mesh 60, rotary evaporator, corong pisah, pH meter, oven, autoklaf, viskometer, dan berbagai peralatan gelas laboratorium.

Ekstraksi dan Fraksinasi

Daun kersen dan kulit kayu manis dibersihkan, dikeringkan, dan dihaluskan hingga menjadi serbuk simplisia. Masing-masing serbuk ditimbang sebanyak 300 g, kemudian diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 70%. Serbuk simplisia direndam dalam pelarut dengan perbandingan yang sesuai dan dibiarkan selama 3×24 jam pada suhu ruang dalam wadah tertutup serta sesekali dilakukan pengadukan. Setelah proses maserasi selesai, campuran disaring untuk memisahkan filtrat dari ampas. Filtrat yang diperoleh kemudian diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 45°C hingga diperoleh ekstrak kental.

Ekstrak kental selanjutnya di fraksinasi menggunakan metode ekstraksi cair-cair berdasarkan perbedaan polaritas pelarut. Sebanyak 20 g ekstrak kental dilarutkan dalam 200 mL akuades, kemudian dimasukkan ke dalam corong pisah dan diekstraksi dengan n-heksana menggunakan perbandingan 1:1 (v/v). Campuran dikocok hingga homogen dan didiamkan sampai terbentuk dua lapisan. Lapisan n-heksana dipisahkan sebagai fraksi n-heksana. Proses ekstraksi dilakukan sebanyak tiga kali untuk memperoleh fraksi n-heksana secara optimal.

Fase air yang tersisa kemudian diekstraksi kembali menggunakan etil asetat dengan perbandingan 1:1 (v/v) menggunakan prosedur yang sama. Lapisan etil asetat dipisahkan sebagai fraksi etil asetat, sedangkan fase air yang tersisa digunakan sebagai fraksi air. Masing-masing fraksi di uapkan hingga diperoleh ekstrak kering, kemudian disimpan pada suhu 4°C hingga digunakan dalam penelitian [7].

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan pada ekstrak dan fraksi untuk mengidentifikasi keberadaan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, terpenoid, dan steroid dengan menggunakan pereaksi standar [12]. Uji alkaloid dilakukan dengan pereaksi Dragendorff, Mayer, dan Wagner yang ditandai dengan terbentuknya endapan atau perubahan warna [13]. Uji flavonoid menggunakan reagen Mg+HCl pekat yang menghasilkan perubahan warna merah, jingga, atau kuning [13]. Uji saponin dilakukan dengan metode *foam test* (pembentukan busa setelah pengocokan) [12]. Uji tanin menggunakan FeCl₃ 1% yang menghasilkan warna hijau kehitaman atau biru kehitaman [13]. Uji terpenoid dan steroid menggunakan pereaksi Liebermann-Burchard (asam asetat anhidrat + H₂SO₄ pekat), di mana terpenoid menghasilkan warna merah atau ungu, sedangkan steroid menghasilkan warna hijau atau biru [12,13].

Formulasi Emulgel

Fraksi air daun kersen dan kulit kayu manis dikombinasikan dan diformulasikan menjadi emulgel dengan variasi konsentrasi 10%, 30%, 50%, 60%, dan 70%. HPMC (Hydroxypropyl methylcellulose) digunakan sebagai *gelling agent* dengan sistem emulsi minyak dalam air (M/A) [14,15]. Pemilihan HPMC didasarkan pada sifatnya yang inert, kompatibel dengan berbagai bahan aktif, dan mampu menghasilkan gel yang stabil dengan viskositas yang baik [15]. Proses formulasi dilakukan dengan mencampurkan fase minyak dan fase air secara terpisah, kemudian digabungkan secara bertahap sambil dihomogenkan menggunakan homogenizer pada kecepatan 3000 rpm hingga terbentuk emulgel yang homogen [16–18].

Uji Aktivitas Antibakteri

Aktivitas antibakteri diuji menggunakan metode difusi cakram (agar disk diffusion) terhadap *Staphylococcus aureus* [19,20]. Metode ini dipilih karena merupakan standar yang direkomendasikan oleh Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) untuk uji kepekaan bakteri terhadap agen antimikroba [21]. Kultur bakteri *S. aureus* disuspensikan dalam larutan NaCl 0,9% hingga kekeruhan setara dengan standar

McFarland 0,5. Suspensi bakteri diinokulasikan secara merata pada permukaan media Mueller-Hinton Agar (MHA) menggunakan kapas lidi steril. Cakram kertas kosong steril direndam dalam sediaan emulgel uji pada berbagai konsentrasi, kemudian diletakkan pada permukaan media yang telah diinokulasi. Selanjutnya, cawan petri diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam [21,22]. Klindamisin digunakan sebagai kontrol positif, sedangkan basis emulgel tanpa fraksi aktif digunakan sebagai kontrol negatif. Diameter zona hambat (zona bening) di sekitar cakram diukur menggunakan jangka sorong (caliper) dan dinyatakan dalam milimeter (mm) [20,22]. Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali ulangan untuk setiap perlakuan.

Evaluasi Fisik Emulgel

Evaluasi emulgel dilakukan melalui serangkaian pengujian sebagai berikut [14,15].

1. Uji Organoleptis

Pengujian organoleptis meliputi pengamatan bentuk, warna, dan bau sediaan menggunakan indera penglihatan, penciuman, dan peraba. Pengamatan dilakukan secara visual dan deskriptif [14,15].

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan mengoleskan 1 gram emulgel pada sekeping kaca transparan. Sediaan dinyatakan homogen jika tidak terlihat adanya gumpalan, butiran kasar, atau pemisahan fase, serta menunjukkan warna yang merata [14,15].

3. Uji Daya Sebar

Uji daya sebar bertujuan untuk mengetahui kemampuan emulgel menyebar pada permukaan kulit. Sebanyak 0,5 gram emulgel ditempatkan di tengah kaca bulat berskala, kemudian ditutup dengan kaca transparan lain. Beban seberat 50 gram, 100 gram, 150 gram, dan 200 gram ditambahkan secara bertahap selama 1 menit setiap penambahan beban. Diameter daya sebar diukur pada setiap penambahan beban [14,15].

4. Uji pH

Pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi terlebih dahulu dengan larutan dapar standar pH 4,0 dan 7,0. Sebanyak 1 gram emulgel dilarutkan dalam 10 mL aquades, kemudian elektroda pH meter dicelupkan ke dalam larutan. Nilai pH yang terbaca dicatat. Kisaran pH yang baik untuk sediaan topikal adalah 4,5-7,0, sesuai dengan pH normal kulit [14,15].

Analisis Data

Data hasil pengujian antibakteri dianalisis secara deskriptif dengan menghitung nilai rata-rata (mean) dan standar deviasi (SD) dari diameter zona hambat untuk setiap konsentrasi sediaan emulgel dari tiga kali ulangan [22]. Hasil kemudian dibandingkan dengan kontrol positif (klindamisin) dan kontrol negatif (basis emulgel). Kategori kekuatan aktivitas antibakteri ditentukan berdasarkan diameter zona hambat yang diperoleh [20].

Hasil Dan Pembahasan

Table 1. Uji Daya Hambat Antibakteri Fraksi n-heksan, etil asetat, dan air Daun Kersen

Sampel	Konsentrasi (%)	Daya hambat
Fraksi n-heksan	100	6,34 mm
Fraksi etil asetat	100	13,24 mm
Fraksi air	100	17,20 mm

Table 2. Uji Daya Hambat Antibakteri Fraksi n-heksan, etil asetat, dan air Kulit kayu manis

Sampel	Konsentrasi (%)	Daya hambat
Fraksi etil asetat	100	15,44 mm
Fraksi n-heksan	100	14,34 mm
Fraksi air	100	17,40 mm

Berdasarkan table 1 yaitu pengujian aktivitas antibakteri pada konsentrasi 100%, fraksi daun kersen memperlihatkan tingkat daya hambat yang bervariasi. Fraksi air menunjukkan aktivitas paling tinggi dengan

diameter zona hambat mencapai 17,20 mm, disusul oleh fraksi etil asetat sebesar 13,24 mm, sementara fraksi n-heksan memiliki daya hambat terendah yaitu 6,34 mm. Temuan ini menunjukkan bahwa senyawa antibakteri pada daun kersen didominasi oleh senyawa bersifat polar, sehingga lebih banyak terlarut dan terekstraksi dalam fraksi air. Senyawa polar seperti flavonoid, tanin, dan saponin diketahui mampu menghambat pertumbuhan bakteri melalui mekanisme perusakan dinding sel serta denaturasi protein [23].

Berdasarkan table 2 pengujian aktivitas antibakteri pada fraksi kulit kayu manis memperlihatkan bahwa fraksi air memberikan zona hambat terbesar yaitu 17,40 mm, kemudian diikuti oleh fraksi etil asetat sebesar 15,44 mm dan fraksi n-heksan sebesar 14,34 mm. Besarnya daya hambat yang dihasilkan oleh ketiga fraksi tersebut mengindikasikan bahwa kulit kayu manis mengandung senyawa antibakteri dengan sifat polar maupun nonpolar. Senyawa aktif seperti sinamaldehyd, eugenol, dan flavonoid diketahui berperan dalam aktivitas antibakteri melalui mekanisme gangguan terhadap permeabilitas membran sel bakteri [24].

Tabel 3. Pengujian Antibakteri Kombinasi Fraksi daun Kersen dan Fraksi Kulit kayu manis (Fraksi Air)

Sampel	%	Zona hambat	Rata-rata
Fraksi air	10	7,50 mm	7,50 mm
	30	10,04 mm	10,04 mm
	50	13,47 mm	13,47 mm

Berdasarkan Tabel 3, hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi fraksi air pada konsentrasi 10% menghasilkan diameter zona hambat sebesar 7,50 mm, yang dikategorikan sebagai aktivitas antibakteri lemah. Pada konsentrasi 30%, zona hambat meningkat menjadi 10,04 mm, menunjukkan aktivitas antibakteri pada kategori sedang. Pada konsentrasi tertinggi yang diuji, yaitu 50%, kombinasi fraksi air menghasilkan zona hambat sebesar 13,47 mm, yang tergolong dalam kategori aktivitas antibakteri kuat [25,26].

Klasifikasi kekuatan aktivitas antibakteri berdasarkan diameter zona hambat mengacu pada kriteria Davis dan Stout (1971) yang dikutip oleh Purwati & Wahyuli (2022), yaitu diameter <5 mm dikategorikan lemah, 5-10 mm sedang, 10-20 mm kuat, dan >20 mm sangat kuat [25,26]. Temuan ini menunjukkan adanya hubungan yang berbanding lurus (*dosis-dependent*) antara peningkatan konsentrasi kombinasi fraksi dengan besarnya daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* [25]. Hubungan positif antara konsentrasi dan diameter zona hambat ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa semakin tinggi konsentrasi zat aktif, semakin besar kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan bakteri [25,27]. Pola ini disebabkan oleh peningkatan jumlah senyawa bioaktif yang berdifusi ke dalam media agar, sehingga kemampuan untuk merusak dinding sel bakteri dan menghambat sintesis protein semakin besar [25,28].

Table 4. Pengujian Antibakteri Emulsigel Kombinasi fraksi daun Kersen dan fraksi kulit kayu manis (Fraksi Air)

Sampel	%	Zona Hambat			Rata-rata
		Percobaan I	Percobaan II	Percobaan III	
Kontrol negatif	Basis emulgel	-	-	-	-
kontrol positif	Krim klindamisin	29,57 mm			29,57 mm
Kombinasi fraksi air daun Kersen dan kulit kayu manis	10	-	-	-	-
	30	-	-	-	-
	50	12,90 mm	12,48 mm	13,52 mm	12,96 mm
	60	13,92 mm	13,93 mm	14,17 mm	14,00 mm
	70	15,58 mm	15,00 mm	15,13 mm	15,24 mm

Hasil penelitian menunjukkan bahwa emulgel kombinasi fraksi aktif daun kersen dan kulit kayu manis mulai menunjukkan aktivitas antibakteri pada konsentrasi 50% dengan diameter zona hambat 12,96 mm, yang meningkat pada konsentrasi 60% dan 70% menjadi masing-masing 14,00 mm dan 15,24 mm. Konsentrasi 10% dan 30% tidak menunjukkan daya hambat, sedangkan klindamisin sebagai kontrol positif menghasilkan zona hambat 29,57 mm dan kontrol negatif tidak menunjukkan aktivitas. Meskipun kontrol negatif tidak menunjukkan zona hambat, kemungkinan kontribusi DMDM hydantoin sebagai bahan pengawet terhadap aktivitas antibakteri belum dievaluasi secara terpisah. Dengan demikian, emulgel kombinasi fraksi daun kersen dan kulit kayu manis memiliki aktivitas antibakteri yang meningkat seiring kenaikan konsentrasi dan berpotensi dikembangkan sebagai sediaan topikal herbal pendukung terapi ulkus diabetikum [6].

Hasil Uji Evaluasi Sediaan Emulgel Kombinasi fraksi Air Daun Kersen dan Kulit kayu manis**Tabel 5.** Hasil Pengamatan Uji Organoleptis

Organoleptis	Formula %	Hasil
Bentuk	50 %	Kental
	60 %	Kental
	70 %	Kental
Warna	50 %	Coklat muda
	60 %	Coklat tua
	70 %	Coklat tua
Bau	50 %	Tajam khas kulit kayu manis
	60 %	Tajam khas kulit kayu manis
	70 %	Tajam khas kulit kayu manis

Berdasarkan pengamatan pada Tabel 5 seluruh formula emulgel dengan konsentrasi 50%, 60%, dan 70% memiliki konsistensi kental, sesuai dengan karakteristik emulgel yang baik karena mampu melekat pada kulit dan tidak mudah mengalir. Konsistensi ini mendukung kenyamanan penggunaan serta membantu mempertahankan zat aktif pada area aplikasi, khususnya pada luka ulkus diabetikum.

Perbedaan warna terlihat seiring peningkatan konsentrasi fraksi aktif, yaitu coklat muda pada konsentrasi 50% dan coklat tua pada konsentrasi 60% dan 70%. Perubahan warna ini diperkirakan disebabkan oleh meningkatnya kandungan senyawa aktif, seperti fenolik dan flavonoid, yang terdispersi dengan baik dalam basis emulgel. Seluruh formula juga memiliki bau tajam khas kulit kayu manis yang berasal dari kandungan minyak atsiri, terutama sinamaldehyd. Secara keseluruhan, uji organoleptis menunjukkan bahwa emulgel memiliki karakteristik fisik yang stabil dan konsisten pada berbagai konsentrasi, sehingga memenuhi persyaratan dasar sebagai sediaan topikal untuk dilanjutkan pada evaluasi selanjutnya [29].

Tabel 6. Hasil Pengujian Homogenitas

Formula %	Homogenitas
50 %	Homogen
60 %	Homogen
70 %	Homogen

Perbedaan warna terlihat seiring peningkatan konsentrasi fraksi aktif, yaitu coklat muda pada konsentrasi 50% dan coklat tua pada konsentrasi 60% dan 70%. Perubahan warna ini diperkirakan disebabkan oleh meningkatnya kandungan senyawa aktif, seperti fenolik dan flavonoid, yang terdispersi dengan baik dalam basis emulgel. Seluruh formula juga memiliki bau tajam khas kulit kayu manis yang berasal dari kandungan minyak atsiri, terutama sinamaldehyd. Secara keseluruhan, uji organoleptis menunjukkan bahwa emulgel memiliki karakteristik fisik yang stabil dan konsisten pada berbagai konsentrasi, sehingga memenuhi persyaratan dasar sebagai sediaan topikal untuk dilanjutkan pada evaluasi selanjutnya [29].

Berdasarkan data uji homogenitas pada Tabel 6 seluruh formula emulgel yang mengandung kombinasi fraksi aktif daun kersen dan kulit kayu manis pada konsentrasi 50%, 60%, dan 70% menunjukkan karakteristik homogen. Sediaan tidak memperlihatkan adanya gumpalan, pemisahan fase, ataupun partikel kasar, sehingga dapat disimpulkan bahwa bahan aktif terdistribusi secara merata di dalam basis emulgel [30].

Tabel 7. Hasil Daya Sebar

Formula %	Daya sebar (cm)
50 %	5 cm
60 %	5,1 cm
70 %	5,1 cm

Hasil uji daya sebar emulgel kombinasi fraksi aktif daun kersen dan kulit kayu manis dapat dilihat pada Tabel 7 Emulgel dengan konsentrasi 50% memiliki daya sebar sebesar 5 cm, sementara pada konsentrasi 60% dan 70% masing-masing mencapai 5,1 cm. Temuan ini menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki kemampuan sebar yang baik dengan perbedaan yang tidak signifikan antar konsentrasi [29].

Table 8. Hasil Pengujian pH

Formula %	pH
50 %	4,67
60 %	4,60
70 %	4,51

Hasil evaluasi pH emulgel kombinasi fraksi aktif daun kersen dan kulit kayu manis yang disajikan pada Tabel 4.5.4 menunjukkan bahwa nilai pH pada konsentrasi 50%, 60%, dan 70% berturut-turut adalah 4,67; 4,60; dan 4,51. Data tersebut mengindikasikan adanya kecenderungan penurunan pH seiring dengan peningkatan konsentrasi fraksi aktif [31].

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, fraksi air daun kersen dan kayu manis menunjukkan aktivitas antibakteri tertinggi dibandingkan fraksi n-heksan dan etil asetat. Kombinasi kedua fraksi air dalam sediaan emulgel menghasilkan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* yang bersifat tergantung konsentrasi, dengan zona hambat tertinggi 15,24 mm pada konsentrasi 70%. Seluruh formula emulgel memenuhi kriteria fisik sediaan topikal yang baik. Emulgel kombinasi fraksi aktif daun kersen dan kayu manis berpotensi dikembangkan sebagai sediaan topikal herbal pendukung terapi ulkus diabetikum.

Pernyataan Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian, penulisan, maupun publikasi artikel ini.

Referensi

- [1] Desita M, Siagian RIB, Ginting ANB. Efek Pemberian Fraksi Etil Asetat Ekstrak Etanol Kulit Buah Jeruk Bali (*Citrus Maxima Merr*) terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Hiperglikemia. *J SAINS STUDENT Res* 2025;3:1252–64.
- [2] Ray H, Weis C, Nwaeze C, Zhou V, Basu P, Mitra A. Development and control of biofilms in diabetic foot infections: a narrative review. *Acta Microbiol Hell* 2025;70:9.
- [3] Gehrke A-KE, Giai C, Gómez MI. *Staphylococcus aureus* adaptation to the skin in health and persistent/recurrent infections. *Antibiotics* 2023;12:1520.
- [4] Mamdoh H, Hassanein KM, Eltoony LF, Khalifa WA, Hamed E, Alshammari TO, et al. Clinical and bacteriological analyses of biofilm-forming staphylococci isolated from diabetic foot ulcers. *Infect Drug Resist* 2023;17:37–50.
- [5] Zhao X, Zhang Y, Huang Z, Wu X. Biomedicine & Pharmacotherapy Innovative therapies for diabetic foot ulcers : Application and prospects of smart dressings. *Biomed Pharmacother* 2025;191:118498. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2025.118498>.
- [6] Handayani SP, Ekawati N, Rukmi MGI. Optimasi Cmc Na dan Gliserin pada Formula Gel Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*) dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Generics J Res Pharm* 2024;4:1–17.
- [7] Sulistyani N, Mahfudh N, Mawardi RH, Zakaria ZA. Cell leakage mechanism and time-kill studies on *Staphylococcus aureus* after exposure to ethanol leaf extract of *Muntingia calabura L.* *Trop J Pharm Res* 2023;22:355.
- [8] Rulina Safitri A. Uji Daya Hambat Sediaan Gel Semprot Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*) Terhadap *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes* 2019.
- [9] Hasanah S, Kedokteran F, Gigi K, Kesehatan I, Indonesia UP, Kedokteran F, et al. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia Calabura*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Dari Luka Diabetes 2024;2.
- [10] Shakib P, Ashrafi B, Rezaei F, Delfani S. Evaluation of anti-biofilm properties of *Mentha piperita* essential oils loaded in chitosan nanoparticles against *Acinetobacter baumannii* in the Catheter surface 2023.
- [11] Istiqomah N, Akuba J, Taupik M. Formulasi Emulgel Dari Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera Lam*) Serta Evaluasi Aktivitas Antioksidan Dengan Metode Dpph. *J Syifa Sci Clin Res* 2021;3:9–18.
- [12] Asniati A, Muthmainnah M. Analisis Fitokimia Ekstrak Daun Nantu (*Palaquium obovatum Engl*) Dari Provinsi Sulawesi Tengah. *Agrol J Ilmu-Ilmu Pertan* 2025;32:8–14.
- [13] Ikrommuslimin M. Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kelakai (*Stenochlaena Palustris (Burm. F) Bedd*) Dengan Metode ABTS 2024.
- [14] Cahya ERP, Ekowati D, Ningsih D. Formulating Oil Emulgel of Nyamplung (*Calophyllum inophyllum L*) with

Variations of HPMC and Activity Testing for Incision in Rabbit New Zealand. *Indones J Pharm Educ* 2022;2:161–75.

- [15] Iriani FA, Dehi RI. Uji Mutu Fisik Emulgel Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum Burmannii*) dan Kulit Jeruk Purut (*Citrus Hystrix*). *J Multidisiplin Madani* 2022;2.
- [16] Wahdaniah TN. Efektivitas Nanopartikel Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium Ascalonicum L.*) sebagai bahan antibakteri alami terhadap *Enterococcus Faecalis*= Effectiveness of Red Onion Peel Extract Nanoparticles (*Allium ascalonicum L.*) as a Natural Antibacterial Ingredient Against *Enterococcus faecalis* 2024.
- [17] Lukman A, Susanti E, Oktaviana R. Formulasi Gel Minyak Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii* Bl) sebagai Sediaan Antinyamuk. *J Penelit Farm Indones* 2012;1:24–9.
- [18] Paramawidhita RY, Chasanah U, Ermawati D. Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan Emulgel Tabir Surya Ekstrak Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*): Physical Formulation and Evaluation of Sunscreen Emulgel Extract Cinnamon Bark Extract (*Cinnamomum burmannii*). *J Surya Med* 2019;5:90–9.
- [19] Nasri N, Kaban VE, Syahputra HD, Satria D. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana Mill*) Terhadap *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Herb Med J* 2022;5:13–9.
- [20] Azzahra F, Madhani V. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana Mill.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *J Insa Farm Indones* 2021;4:293–301.
- [21] Isnawati N, Pujiastuti A. Optimasi Formula Handsanitizer Minyak Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*): Evaluasi Sifat Fisik Dan Uji Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus*. *J Ilm Pamenang* 2024;6:53–9.
- [22] Septiana S, Anjarani AVP, Wahyudi D. Identifikasi dan Uji Sensitivitas *Staphylococcus sp.* Terhadap Beberapa Antibiotik pada Ulkus Diabetikum. *Media Kesehat Politek Kesehat Makassar* 2024;19:91–5.
- [23] Handarni D, Putri SH. Skrining Kualitatif Fitokimia Senyawa Antibakteri pada Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava L.*) 2020;8:182–8.
- [24] Ilmi IN, Filianty F, Yarlina VP. Sediaan Kayu Manis (*Cinnamomum Sp.*) sebagai Minuman Fungsional Antidiabetes : Kajian Literatur 2021;31–59.
- [25] Purwati P, Wahyuli W. Uji Aktivitas Anti Bakteri dari Fraksi Daun Areuy Kikunti (*Pothos Junghuhnii De Vreise*) terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* dan *Escherichia Coli*. *J Heal Sains* 2022;3:109–16.
- [26] Siska S. Efektivitas Hand Sanitizer Esktrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum L.*) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* 2025.
- [27] Syarifuddin AN, Purba RA, Situmorang NB, Marbun RAT. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*) terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. *J Farm* 2020;2:69–76.
- [28] Al A, Azis H, Pratiwi Y. Jurnal Biologi Tropis Antifungal Effectiveness Test of *Gleichenia linearis* Burm. (Farm) Leaf Extract on *Candida albicans* Fungi 2025.
- [29] Abdullah SS, Antasionasti I, Rundengan G, Putri R, Abdullah I. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik dari Emulgel Minyak Biji Pala 2023;6:128–32.
- [30] Puspitasari F, Saraswati I, Wulandari F, Farmasi PS, Diponegoro U. Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan Emulgel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera Lam.*) Sebagai Antioksidan dengan Gelling Agent HPMC 2023;36–44.
- [31] Winata JT, Ameliana L, Winata JT. Uji Aktivitas Antioksidan dan Formulasi Ekstrak Etanol Daun Mangga Manalagi sebagai Emulgel Antiaging Antioxidant Activity Test and Formulation of Manalagi Mango Leaf Ethanol Extract as an Antiaging Emulgel Pharmacy : Jurnal Farmasi Indonesia 2024;21.