HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
Vol. 5, No. 4, Agustus-Oktober 2026
e-ISSN : 2827-8070 | p-ISSN : 2827-8240
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/healthy

FORMULASI DAN EVALUASI STABILITAS FISIK EMULGEL KOMBINASI EKSTRAK KULIT JERUK NIPIS *(Citrus aurantiifolia (Christm.) Swingle)* DAN KULIT BUAH NAGA MERAH *(Selenicereus monacanthus (Lem.) D.R.Hunt)* SEBAGAI ANTIOKSIDAN TOPIKAL

Dela Citra Nabela[1], Yovi Pranata[2], Meliasi Nora Pratamarta[3]
Program Studi Farmasi, Universitas Kader Bangsa
e-mail: dellanabela4@gmail.com

Diterima: *18/09/2026*; Direvisi: *09/10/2026*; Diterbitkan: *31/10/2026*

ABSTRAK

Paparan radikal bebas pada kulit dapat menyebabkan stres oksidatif sehingga diperlukan antioksidan untuk membantu melindungi kulit dari kerusakan oksidatif. Kulit jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) dan kulit buah naga merah (*Selenicereus monacanthus* (Lem.) D.R.Hunt) mengandung senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai sumber antioksidan alami. Penelitian ini bertujuan memformulasikan kombinasi ekstrak kulit jeruk nipis dan kulit buah naga merah dalam bentuk emulgel serta mengevaluasi karakteristik fisik, aktivitas antioksidan, dan stabilitas fisiknya untuk menentukan formula terbaik. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratorium dengan ekstraksi secara maserasi menggunakan etanol 96%. Ekstrak kemudian diformulasikan menjadi empat formula, yaitu F0 (0:0), F1 (1:1), F2 (2:1), dan F3 (1:2). Evaluasi sediaan meliputi organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, stabilitas melalui *cycling test*, serta aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm. Hasil penelitian menunjukkan rendemen ekstrak kulit jeruk nipis sebesar 20,57% dan kulit buah naga merah sebesar 12,86%. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa kedua ekstrak mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan fenolik. Seluruh formula memiliki sediaan homogen dan nilai pH 5,00 ± 0,00, sedangkan daya sebar berada pada rentang 5,13–6,57 cm dan daya lekat 189,00–262,33 detik. Selama *cycling test*, F0 dan F2 mampu mempertahankan konsistensi semipadat hingga siklus ke-6, sedangkan F1 mengalami pelunakan dan F3 mengalami penurunan konsistensi mulai siklus ke-4. Aktivitas antioksidan menunjukkan nilai IC_{50} F1 sebesar 83,33 ± 0,69 ppm, F2 sebesar 72,70 ± 0,82 ppm, dan F3 sebesar 77,57 ± 1,37 ppm, yang seluruhnya termasuk kategori antioksidan kuat. Formula F2 ditetapkan sebagai formula terbaik karena mampu mempertahankan konsistensi semipadat selama *cycling test*, memenuhi seluruh parameter mutu fisik, serta memiliki nilai IC_{50} terendah dibandingkan F1 dan F3. Dengan demikian, kombinasi ekstrak kulit jeruk nipis dan kulit buah naga merah pada perbandingan 2:1 dalam formula F2 menghasilkan emulgel dengan karakteristik fisik yang baik, stabil, dan memiliki aktivitas antioksidan kuat.

Kata Kunci: Emulgel, Ekstrak Kulit Jeruk Nipis, Ekstrak Kulit Buah Naga Merah, Antioksidan.

ABSTRACT

Exposure of the skin to free radicals can cause oxidative stress; therefore, antioxidants are needed to help protect the skin from oxidative damage. Lime peel (Citrus aurantiifolia (Christm.) Swingle) and red dragon fruit peel (Selenicereus monacanthus (Lem.) D.R.Hunt) contain bioactive compounds that have potential as natural sources of antioxidants. This study aimed to formulate a combination of lime peel extract and red dragon fruit peel extract into an emulgel and evaluate its physical characteristics, antioxidant activity, and physical stability to determine the best formula. This study employed a laboratory experimental method, with extraction carried out by maceration using 96% ethanol. The extracts were then formulated into four formulas, namely F0 (0:0), F1 (1:1), F2 (2:1), and F3 (1:2). The preparations were evaluated based on organoleptic properties, homogeneity, pH, spreadability, adhesion, stability through a cycling test, and antioxidant activity using the DPPH method with UV-Vis spectrophotometry at a wavelength of 517 nm.

Copyright (c) 2026 HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan

https://doi.org/10.51878/healthy.v5i4.15951

HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
Vol. 5, No. 4, Agustus-Oktober 2026
e-ISSN : 2827-8070 | p-ISSN : 2827-8240
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/healthy

The results showed that the yields of lime peel extract and red dragon fruit peel extract were 20.57% and 12.86%, respectively. Phytochemical screening showed that both extracts contained alkaloids, flavonoids, tannins, saponins, and phenolic compounds. All formulas were homogeneous and had a pH value of 5.00 ± 0.00, while spreadability ranged from 5.13–6.57 cm and adhesion ranged from 189.00–262.33 seconds. During the cycling test, F0 and F2 maintained a semisolid consistency through the sixth cycle, whereas F1 softened and F3 showed a decrease in consistency beginning in the fourth cycle. Antioxidant activity showed IC_{50} values of 83.33 ± 0.69 ppm for F1, 72.70 ± 0.82 ppm for F2, and 77.57 ± 1.37 ppm for F3, all of which were classified as strong antioxidants. Formula F2 was determined to be the best formula because it maintained a semisolid consistency throughout the cycling test, met all physical quality parameters, and had the lowest IC_{50} value compared with F1 and F3. Therefore, the combination of lime peel extract and red dragon fruit peel extract at a ratio of 2:1 in formula F2 produced an emulgel with good physical characteristics, stability, and strong antioxidant activity.
Keywords: Emulgel, Lime Peel Extract, Red Dragon Fruit Peel Extract, Antioxidant.

PENDAHULUAN

Sebagai organ dengan luas permukaan terbesar pada tubuh manusia, kulit memiliki fungsi utama dalam melindungi tubuh dari berbagai pengaruh lingkungan sekaligus menjadi penghalang terhadap masuknya berbagai zat. Salah satu bagian yang paling berperan dalam membatasi proses penetrasi tersebut adalah lapisan terluar kulit, yaitu stratum korneum. Struktur ini dapat menghambat masuknya bahan aktif ke dalam kulit, khususnya senyawa yang bersifat polar, termasuk polifenol. Selain itu, faktor lingkungan seperti paparan radiasi ultraviolet (UV) dapat merangsang peningkatan produksi radikal bebas sehingga berpotensi menyebabkan terjadinya stres oksidatif (Arif, 2021).

Radikal bebas merupakan molekul atau senyawa yang memiliki elektron tidak berpasangan pada bagian kulit elektronnya, sehingga membuatnya memiliki tingkat reaktivitas yang tinggi. Keberadaan radikal bebas dapat memicu proses oksidasi yang berpotensi menimbulkan kerusakan pada berbagai komponen sel. Apabila berlangsung secara berlebihan, kondisi tersebut dapat mengganggu fungsi sel dan meningkatkan risiko terjadinya berbagai penyakit. Tubuh memiliki mekanisme pertahanan diri dengan memproduksi antioksidan sendiri hanya sekitar 0,01-0,15% dari berat badan, jumlah ini sangat terbatas sehingga tidak cukup melindungi secara maksimal. Sebanyak 85-95% kebutuhan antioksidan harus diperoleh dari luar, salah satunya berupa antioksidan alami dari tanaman atau buah-buahan yang kandungannya mencapai 0,5-12% berat kering, bahkan pada tanaman obat bisa mencapai 6-10% (Pujiastuti & Islamiyati, 2021).

Antioksidan sebagai senyawa yang berperan dalam menekan atau memperlambat proses oksidasi dengan cara memberikan elektron kepada radikal bebas. Donasi elektron tersebut membantu mengubah radikal bebas menjadi lebih stabil sehingga dapat mengurangi reaktivitasnya dan mencegah terjadinya kerusakan oksidatif (Saputri et al., 2024).Senyawa antioksidan memiliki fungsi yang penting dalam melindungi tubuh dari stres oksidatif, yang terjadi ketika produksi radikal bebas melebihi kemampuan antioksidan dalam menetralisirnya. Radikal bebas merupakan molekul yang bersifat reaktif akibat adanya elektron yang tidak berpasangan, sehingga keberadaannya dalam jumlah berlebih dapat memicu kerusakan pada berbagai komponen sel, termasuk lipid, protein, DNA, dan karbohidrat. Pada kondisi normal, tubuh telah memiliki mekanisme pertahanan melalui keberadaan antioksidan endogen. Namun, ketika pembentukan radikal bebas meningkat dan melebihi kapasitas pertahanan tersebut, diperlukan asupan antioksidan dari sumber eksternal atau eksogen untuk membantu mempertahankan keseimbangan dalam tubuh (Yuliawati et al., 2022). Pemanfaatan sumber antioksidan yang berasal dari bahan

Copyright (c) 2026 HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
https://doi.org/10.51878/healthy.v5i4.15951

HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
Vol. 5, No. 4, Agustus-Oktober 2026
e-ISSN : 2827-8070 | p-ISSN : 2827-8240
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/healthy

alami semakin banyak dikembangkan karena umumnya memiliki tingkat keamanan yang lebih baik serta mengandung berbagai jenis senyawa bioaktif yang berpotensi memberikan manfaat bagi tubuh.

Kulit jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (*Christm*.) *Swingle*) merupakan salah satu bahan alam yang berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber antioksidan (Nastiti & Kurniawati, 2021) .Bagian kulit jeruk yang selama ini sering dianggap sebagai limbah organik ternyata mengandung berbagai senyawa polifenol yang berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan. Senyawa tersebut dapat membantu menangkal radikal bebas melalui mekanisme pemberian elektron, sehingga radikal bebas menjadi lebih stabil dan kerusakan oksidatif pada kulit akibat paparan radiasi ultraviolet dapat diminimalkan. Menurut penelitian (Auliasari et al., 2021) melaporkan bahwa ekstrak kulit jeruk nipis menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC_{50} sebesar 47,33 ppm. Ekstrak tersebut selanjutnya diformulasikan, dalam bentuk sediaan gel dengan tiga konsentrasi. Formula 1 dengan konsentrasi 0,4% menghasilkan nilai IC_{50} sebesar 213,82 ppm, yang termasuk kategori sedang, Formula 2 dengan konsentrasi 0,9% menghasilkan nilai IC_{50} sebesar 165,36 ppm yang juga termasuk kategori sedang, sedangkan Formula 3 dengan konsentrasi 1,4% menghasilkan nilai IC_{50} sebesar 85,41 ppm dan termasuk kategori kuat. Temuan tersebut mengindikasikan adanya kecenderungan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan dalam formulasi sediaan, maka nilai IC_{50} yang diperoleh semakin rendah. Kondisi ini sejalan dengan meningkatnya kemampuan sediaan dalam menunjukkan aktivitas antioksidan.

Kulit buah naga merah (*Selenicereus monacanthus (Lem.) D.R.Hunt*) merupakan salah satu sumber bahan alam yang berpotensi dikembangkan sebagai antioksidan. Aktivitas tersebut didukung oleh kandungan senyawa bioaktif, antara lain betasianin, flavonoid, senyawa fenolik, serta vitamin C. Komponen tersebut memiliki kemampuan dalam menangkal radikal bebas melalui mekanisme pemberian elektron atau atom hidrogen, sehingga radikal bebas menjadi lebih stabil dan reaksi oksidasi dapat diminimalkan. Dalam penelitian sebelumnya (Fauziah et al., 2022) yang menggunakan nama Hylocereus polyrhizus dalam penelitiannya, melaporkan bahwa pengujian aktivitas antioksidan ekstrak kulit buah naga merah, menggunakan metode DPPH menghasilkan nilai IC_{50} sebesar 1,88 ppm dan termasuk dalam kategori sangat kuat. Sementara itu, pada sediaan lip tint, nilai IC_{50} yang diperoleh berturut-turut sebesar 189,20 ppm pada Formula I dengan konsentrasi ekstrak 0,5%, 107,18 ppm dalam Formula II dengan konsentrasi 2%, dan 60,22 ppm pada Formula III dengan konsentrasi 4%. Hasil tersebut menunjukkan adanya pengaruh peningkatan ekstrak dengan konsentrasi yang lebih tinggi cenderung menghasilkan nilai IC_{50} yang lebih rendah, sehingga aktivitas antioksidannya semakin kuat.

Kombinasi ekstrak kulit jeruk nipis serta kulit buah naga merah diharapkan bisa memberikan efek antioksidan yang lebih baik, karena adanya sinergi dari berbagai senyawa bioaktif yang terkandung di dalam kedua bahan tersebut. Namun, senyawa aktif dari bahan alam umumnya masih memiliki beberapa kelemahan, seperti stabilitas yang rendah dan kemampuan penetrasi yang terbatas ketika diaplikasikan pada kulit (Masri et al., 2021). Sediaan emulgel mempunyai beberapa keunggulan dibandingkan sediaan topikal lainnya, diantaranya bersifat mudah didistribusikan pada kulit, memiliki daya sebar baik, serta memberikan efek yang menyejukkan dan tidak lengket saat digunakan. Selain itu, emulgel juga memiliki viskositas yang tinggi namun tetap mudah dicuci dengan air, sehingga memberikan kenyamanan lebih bagi penggunanya (Andrini, 2023).

Kulit jeruk nipis dan kulit buah naga merah merupakan bahan alam yang berpotensi dikembangkan sebagai sumber antioksidan untuk penggunaan topikal. Meskipun aktivitas

Copyright (c) 2026 HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
https://doi.org/10.51878/healthy.v5i4.15951

HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
Vol. 5, No. 4, Agustus-Oktober 2026
e-ISSN : 2827-8070 | p-ISSN : 2827-8240
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/healthy

antioksidan dari masing-masing bahan telah banyak diteliti, pemanfaatan keduanya secara bersamaan dalam satu formulasi masih belum banyak dilakukan. Pengembangan sediaan emulgel yang mengombinasikan ekstrak kulit jeruk nipis dan kulit buah naga merah dengan perbandingan tertentu juga masih terbatas, khususnya penelitian yang mengkaji karakteristik fisik, kestabilan sediaan, serta aktivitas antioksidan dalam satu rangkaian pengujian.

Keterbatasan tersebut menjadi dasar untuk mengembangkan suatu sediaan topikal yang mampu menggabungkan potensi antioksidan dari kedua bahan alam tersebut. Emulgel dipilih sebagai bentuk sediaan karena dapat mengombinasikan karakteristik emulsi dan gel sehingga sesuai untuk penggunaan pada kulit. Penelitian ini diarahkan pada pembuatan emulgel berbahan kombinasi ekstrak kulit jeruk nipis dan kulit buah naga merah dengan beberapa variasi rasio. Kebaruan penelitian terletak pada pengembangan kombinasi kedua ekstrak dalam sediaan emulgel dengan variasi perbandingan, kemudian dilakukan penilaian terhadap sifat fisik, kestabilan fisik, dan aktivitas antioksidan untuk memperoleh formula yang paling sesuai.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratorium yang dilakukan pada tahun 2026 di Laboratorium Teknologi Farmasi Universitas Kader Bangsa Palembang. Bahan penelitian terdiri atas kulit jeruk nipis (Citrus aurantiifolia (Christm.) Swingle) dan kulit buah naga merah (Selenicereus monacanthus (Lem.) D.R.Hunt) yang diperoleh dari Pasar Induk Jakabaring. Kedua bahan dipilih dalam keadaan segar, telah matang, serta tidak menunjukkan tanda-tanda pembusukan. Proses determinasi sampel dilakukan di Laboratorium MIPA Universitas Sumatera Utara.

Tahap awal pengolahan dilakukan dengan menyiapkan 5 kg kulit jeruk nipis dan 9 kg kulit buah naga merah. Masing-masing sampel dicuci, dirajang, dikeringkan, kemudian dibuat menjadi serbuk dan diayak menggunakan mesh 40. Proses penarikan senyawa aktif dilakukan melalui maserasi dengan pelarut etanol 96% pada perbandingan 1:10 (b/v) selama 36 jam, kemudian dilanjutkan dengan remaserasi selama 2 × 24 jam. Seluruh filtrat hasil ekstraksi dikumpulkan dan disaring, selanjutnya dipekatkan menggunakan rotary evaporator dan water bath. Ekstrak yang diperoleh kemudian dianalisis melalui skrining fitokimia untuk mengetahui keberadaan alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenolik, serta steroid/triterpenoid.

Sediaan emulgel diformulasikan menjadi empat kelompok, yaitu F0 dengan rasio 0:0, F1 sebesar 1:1, F2 sebesar 2:1, dan F3 sebesar 1:2. Dasar penentuan formula mengacu pada formula dan metode pembuatan dari penelitian terdahulu yang dimodifikasi sesuai kebutuhan penelitian. Modifikasi dilakukan pada penggunaan kombinasi 5% ekstrak kulit jeruk nipis dan kulit buah naga merah sebagai zat aktif dengan empat variasi formula. F0 digunakan sebagai kontrol basis, sedangkan F1, F2, dan F3 digunakan untuk membandingkan pengaruh perbedaan rasio kombinasi kedua ekstrak terhadap karakteristik fisik, aktivitas antioksidan, dan stabilitas fisik emulgel. Formula F0 digunakan sebagai kontrol basis, sedangkan F1, F2, dan F3 mengandung total ekstrak sebesar 5% dengan perbedaan rasio kedua ekstrak. Komponen penyusun basis terdiri dari Carbopol 940, triethanolamine, olive oil, Tween 80, Span 80, cetyl alcohol, propylene glycol, methylparaben, propylparaben, dan aquadest. Pembuatan sediaan diawali dengan pemanasan fase minyak dan fase air hingga mencapai 70°C. Kedua fase kemudian dicampurkan sampai membentuk emulsi, dilanjutkan dengan pencampuran ke dalam basis gel. Ekstrak ditambahkan sesuai dengan komposisi masing-masing formula. Setiap formula dibuat dalam tiga replikasi untuk meningkatkan

Copyright (c) 2026 HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
https://doi.org/10.51878/healthy.v5i4.15951

HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
Vol. 5, No. 4, Agustus-Oktober 2026
e-ISSN : 2827-8070 | p-ISSN : 2827-8240
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/healthy

keandalan dan konsistensi data serta meminimalkan kesalahan acak dalam penelitian.

Pengujian mutu sediaan dilakukan melalui pemeriksaan organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, serta stabilitas fisik menggunakan metode *cycling test*. Pengujian stabilitas dilakukan dengan menyimpan sediaan pada suhu 4°C selama 24 jam, kemudian pada suhu 40°C selama 24 jam, yang dihitung sebagai satu siklus. Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH dengan bantuan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm. Formula F1, F2, dan F3 disiapkan pada konsentrasi 50–250 ppm, kemudian direaksikan dengan DPPH dan diinkubasi selama 30 menit dalam kondisi gelap. Vitamin C digunakan sebagai kontrol positif. Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan secara triplo pada setiap konsentrasi sampel. Persentase inhibisi dihitung berdasarkan hasil pengukuran absorbansi, kemudian hubungan antara konsentrasi sampel dan persentase inhibisi dianalisis menggunakan regresi linear dengan persamaan y = bx + a. Nilai IC_{50} ditentukan berdasarkan konsentrasi sampel yang mampu menghambat 50% radikal DPPH.

Hasil pengukuran numerik dinyatakan sebagai rata-rata ± standar deviasi dan diolah menggunakan IBM SPSS Statistics dengan taraf signifikansi 5%. Pengujian Shapiro-Wilk digunakan untuk mengetahui normalitas data, sedangkan Levene digunakan untuk menguji homogenitas. Data yang memenuhi kedua asumsi tersebut dianalisis menggunakan One-Way ANOVA dan dilanjutkan dengan uji Post Hoc Tukey. Apabila data tidak memenuhi asumsi, analisis dilakukan menggunakan uji Kruskal-Wallis. Analisis dilakukan terhadap data hasil tiga kali replikasi pada setiap formula. Uji Shapiro-Wilk digunakan untuk menentukan apakah data berdistribusi normal dan uji Levene digunakan untuk mengetahui homogenitas varians. Hasil kedua pengujian tersebut menjadi dasar pemilihan metode analisis statistik.

Penetapan formula optimum didasarkan pada hasil evaluasi karakteristik fisik, stabilitas, serta aktivitas antioksidan, dengan mempertimbangkan formula yang menghasilkan nilai IC_{50} paling rendah. Penetapan formula terbaik dilakukan dengan membandingkan seluruh parameter hasil pengujian secara keseluruhan, sehingga formula yang dipilih tidak hanya mempertimbangkan aktivitas antioksidan, tetapi juga kesesuaian karakteristik fisik dan kestabilan sediaan. Formula terbaik ditetapkan berdasarkan formula yang memenuhi parameter mutu fisik, menunjukkan kestabilan selama pengujian, dan memiliki aktivitas antioksidan paling optimal yang ditunjukkan oleh nilai IC_{50} paling rendah..

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Determinasi

Determinasi tanaman dilakukan untuk memastikan identitas dan keaslian sampel berdasarkan karakteristik morfologi yang dimilikinya (Septiningrum et al., 2024). Verifikasi identitas botani dilakukan di Laboratorium Herbarium Medanense, Universitas Sumatera Utara untuk memastikan keaslian dan kesesuaian spesies bahan penelitian. Hasil determinasi menunjukkan kulit jeruk nipis teridentifikasi sebagai *Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle (Rutaceae), sedangkan kulit buah naga merah sebagai *Selenicereus monacanthus* (Lem.) D.R.Hunt (Cactaceae). *Hylocereus polyrhizus* merupakan sinonim dari *Selenicereus monacanthus*. Dengan demikian, identitas kedua bahan telah sesuai dengan spesies yang digunakan dalam penelitian.

Ekstraksi

Preparasi dilakukan untuk memperoleh simplisia sebagai bahan baku ekstraksi (Triyanti et al., 2025). Bahan yang digunakan berupa kulit jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle)

Copyright (c) 2026 HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
https://doi.org/10.51878/healthy.v5i4.15951

HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
Vol. 5, No. 4, Agustus-Oktober 2026
e-ISSN : 2827-8070 | p-ISSN : 2827-8240
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/healthy

dan kulit buah naga merah (*Selenicereus monacanthus* (Lem.) D.R.Hunt). Sebanyak 5 kg buah jeruk nipis menghasilkan 1.500 g kulit segar, sedangkan 9 kg buah naga menghasilkan 3.000 g kulit. Sampel dicuci, dipotong, dikeringkan, dihaluskan, dan diayak dengan mesh 40 hingga diperoleh masing-masing 350 g serbuk simplisia.

Tabel 1. Hasil preparasi sampel

Sampel	Berat Kulit Segar (g)	Berat Simplisia (g)	Kadar Air %
Kulit Jeruk Nipis	1.500	350	76,67
Kulit Buah Naga Merah	3.000	350	88,33

Hasil preparasi menunjukkan penurunan bobot sebesar 76,67% pada kulit jeruk nipis dan 88,33% pada kulit buah naga merah. Penurunan tersebut terjadi akibat berkurangnya kadar air selama proses pengeringan. Preparasi bertujuan menghasilkan simplisia yang bersih, kering, dan seragam sehingga mendukung proses ekstraksi.

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%. Masing-masing 350 g serbuk simplisia direndam selama 36 jam, kemudian ampas diekstraksi kembali sebanyak dua kali dengan waktu 24 jam. Seluruh filtrat dikumpulkan, disaring, dan dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* serta *water bath* hingga diperoleh ekstrak kental.

Tabel 2. Hasil Ekstraksi Kulit Jeruk Nipis dan Kulit Buah Naga Merah

Sampel	Berat Simplisia (g)	Berat Ekstrak (g)	Rendemen (%)
Kulit Jeruk Nipis	350	72	20,57
Kulit Buah Naga	350	45	12,86

Berdasarkan Tabel 2, hasil ekstraksi menunjukkan ekstrak kulit jeruk nipis menghasilkan rendemen 20,57%, sedangkan kulit buah naga merah 12,86%. Perbedaan rendemen dapat dipengaruhi oleh kandungan senyawa yang larut dalam etanol, jenis bahan, ukuran partikel, pelarut, rasio pelarut, dan lama ekstraksi.

Uji Skrining Fitokimia

Tabel 3. Hasil Uji Skrining Fitokimia

Sampel	Identifikasi Senyawa	Pereaksi	Hasil	Warna
Kulit Jeruk Nipis	Alkaloid	Mayer	-	Terdapat endapan coklat
		Wagner	+	Ada endapan coklat
		Dragendroff	+	Merah jingga
	Flavonoid	HCl + Mg	+	Jingga
	Tanin	$FeCl_3$ 1%	+	Hijau kehitaman
	Saponin	HCl 2N	+	Busa Stabil
	Steroid	Liebermann-Barchard	-	coklat
	Fenolik	$FeCl_3$ 5%	+	Hijau kehitaman
Kulit Buah Naga	Alkaloid	Mayer	-	Terdapat endapan coklat
		Wagner	+	Ada endapan coklat
		Dragendroff	+	Merah jingga
	Flavonoid	HCl + Mg	+	Jingga
	Tanin	$FeCl_3$ 1%	+	Hijau kehitaman
	Saponin	HCl 2N	+	Busa Stabil
	Steroid	Liebermann-Barchard	-	coklat
	Fenolik	$FeCl_3$ 5%	+	Hijau kehitaman

Berdasarkan Tabel 3, uji skrining fitokimia adalah tahap pengujian awal yang dilakukan untuk

Copyright (c) 2026 HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
https://doi.org/10.51878/healthy.v5i4.15951

HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
Vol. 5, No. 4, Agustus-Oktober 2026
e-ISSN : 2827-8070 | p-ISSN : 2827-8240
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/healthy

mengidentifikasi secara kualitatif kandungan senyawa metabolit sekunder dalam suatu bahan atau ekstrak tanaman, seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, terpenoid, dan steroid (Jonathan et al., 2024). Pemeriksaan fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi golongan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak kulit jeruk nipis dan kulit buah naga merah. Berdasarkan data pada Tabel 5.3, kedua jenis ekstrak memperlihatkan keberadaan alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan senyawa fenolik. Sebaliknya, pengujian terhadap steroid dan triterpenoid tidak menunjukkan adanya kandungan senyawa tersebut. Keberadaan beberapa metabolit sekunder, khususnya flavonoid dan fenolik, menjadi dasar pendukung adanya potensi aktivitas antioksidan pada kedua ekstrak yang kemudian dikonfirmasi melalui pengujian menggunakan metode DPPH.

Hasil Uji Organoleptik Sediaan Emulgel

Uji organoleptik dilakukan untuk mengamati bentuk, warna, dan bau emulgel selama *cycling test* sebanyak enam siklus pada formula F0, F1 (1:1), F2 (2:1), dan F3 (1:2), masing-masing dengan tiga replikasi (Winarni et al., 2026).

Gambar 1. Sediaan Emulgel
Keterangan gambar diatas F0 Basis F1 5%(1:1), F2 5%(2:1), F3 5%(1:2).

Tabel 4. Hasil pengamatan organoleptik

Formula	Warna	Bau	Siklus 0-3	Siklus 4-6
F0	Putih Bersih	Bau Khas Minyak Zaitun	Semi Padat	Semi Padat
F1	Coklat Muda Keemasan	Bau Khas Minyak Zaitun	Semi Padat	Mengalami pelunakan konsistensi
F2	Coklat Susu	Bau Khas Minyak Zaitun Dan sedikit Bau Jeruk Nipis	Semi Padat	Semi Padat
F3	Coklat Caramel	Bau Khas Minyak Zaitun	Semi Padat	Mengalami penurunan konsistensi

Berdasarkan Tabel 4, hasil pengamatan menunjukkan bahwa warna dan bau seluruh formula tetap selama enam siklus. Perubahan hanya terjadi pada bentuk, yaitu F1 mengalami pelunakan dan F3 mengalami penurunan konsistensi mulai siklus ke-4. Sementara itu, F0 dan F2 tetap berbentuk semipadat hingga akhir pengujian. Perbedaan warna dipengaruhi oleh proporsi ekstrak, terutama pigmen alami pada kulit buah naga merah. Secara keseluruhan, F2 dengan rasio 2:1 menunjukkan stabilitas organoleptik terbaik karena mampu mempertahankan warna, bau, dan konsistensi semipadat selama *cycling test*.

Copyright (c) 2026 HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
https://doi.org/10.51878/healthy.v5i4.15951

HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
Vol. 5, No. 4, Agustus-Oktober 2026
e-ISSN : 2827-8070 | p-ISSN : 2827-8240
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/healthy

Hasil Uji Homogenitas Sediaan Emulgel

Uji homogenitas sediaan emulgel adalah pengujian yang dilakukan untuk mengetahui keseragaman penyebaran seluruh bahan dalam sediaan emulgel, sehingga tidak terdapat partikel kasar, gumpalan, atau bagian yang terpisah (Andari et al., 2026). Sediaan dinyatakan homogen apabila menunjukkan susunan yang merata dan tidak terdapat perbedaan warna maupun tekstur pada setiap bagian sediaan.

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas Emulgel Selama *Cycling Test*

Siklus	F0	F1	F2	F3
0	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
1	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
2	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
3	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
4	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
5	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
6	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

Keterangan: F0 = Basis emulgel; F1 = Kombinasi ekstrak (1:1); F2 = Kombinasi ekstrak (2:1); F3 = Kombinasi ekstrak (1:2).

Berdasarkan Tabel 5, hasil pengamatan menunjukkan bahwa homogenitas seluruh formula emulgel tetap terjaga selama *cycling test* hingga siklus keenam. Tidak ditemukan partikel kasar, aglomerasi, maupun pemisahan fase, sehingga bahan penyusun emulgel tetap terdispersi secara merata. Kondisi ini menunjukkan bahwa penggunaan Carbopol dan emulgator mampu mempertahankan kestabilan serta keseragaman sediaan meskipun mengalami perubahan suhu berulang.

Temuan penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa penggunaan komposisi formula yang sesuai dapat menghasilkan sediaan emulgel yang memiliki tekstur seragam serta terbebas dari partikel atau butiran kasar (Gunawan et al., 2023). Dengan demikian, seluruh formula memenuhi persyaratan homogenitas, dan variasi rasio ekstrak tidak mengganggu ketercampuran bahan dalam sediaan.

Hasil Uji Ph Sediaan Emulgel

Uji pH sediaan emulgel adalah pengujian yang dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman atau kebasaan sediaan emulgel sehingga dapat dinilai kesesuaiannya dengan pH kulit. Pengujian ini penting untuk memastikan sediaan tidak menyebabkan iritasi serta tetap nyaman dan aman ketika diaplikasikan pada kulit (Zulfaidah & Larasati, 2024).

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa seluruh formula F0, F1, F2, dan F3 memiliki nilai pH 5,00 ± 0,00 sejak siklus ke-0 hingga siklus ke-6 *cycling test*. Nilai tersebut berada dalam rentang pH fisiologis kulit 4,5-6,5, sehingga sesuai untuk penggunaan topikal (Gunawan et al., 2023).

Tabel 6. pH pada sediaan emulgel

Siklus	Formulasi			
	F0	F1	F2	F3
0	5.00 ± 0.00	5.00 ± 0.00	5.00 ± 0.00	5.00 ± 0.00
1	5.00 ± 0.00	5.00 ± 0.00	5.00 ± 0.00	5.00 ± 0.00
2	5.00 ± 0.00	5.00 ± 0.00	5.00 ± 0.00	5.00 ± 0.00
3	5.00 ± 0.00	5.00 ± 0.00	5.00 ± 0.00	5.00 ± 0.00
4	5.00 ± 0.00	5.00 ± 0.00	5.00 ± 0.00	5.00 ± 0.00
5	5.00 ± 0.00	5.00 ± 0.00	5.00 ± 0.00	5.00 ± 0.00
6	5.00 ± 0.00	5.00 ± 0.00	5.00 ± 0.00	5.00 ± 0.00

Copyright (c) 2026 HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
https://doi.org/10.51878/healthy.v5i4.15951

HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
Vol. 5, No. 4, Agustus-Oktober 2026
e-ISSN : 2827-8070 | p-ISSN : 2827-8240
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/healthy

Berdasarkan Tabel 6, pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali replikasi. Hasil menunjukkan tidak terjadi perubahan pH selama pengujian, termasuk pada formula dengan perbedaan rasio ekstrak. Dengan demikian, seluruh formula menunjukkan kestabilan pH selama enam siklus *cycling test*.

Hasil Uji Daya Sebar Sediaan Emulgel

Pengujian daya sebar bertujuan untuk menilai kemampuan emulgel dalam membentuk sebaran yang merata ketika digunakan pada permukaan kulit . Berdasarkan hasil pengamatan, seluruh formula memiliki nilai daya sebar antara 5,13-6,57 cm selama pelaksanaan cycling test. Nilai tersebut masih berada dalam batas standar yang ditetapkan, yaitu 5-7 cm (Bakari et al., 2025).

Tabel 7. Daya Sebar Sediaan Emulgel (cm)

Siklus	Formula			
	F0	F1	F2	F3
0	5,267±0,577	5,533±0,5777	5,533±0,1528	5,533±0,1528
1	5,233±0,0577	5,533±0,1155	5,567±0,1528	5,600±0,1000
2	5,300±0,100	5,700±0,1000	5,633±0,1155	5,767±0,1155
3	5,533±0,0577	6,133±0,1528	6,367±0,2082	6,567±0,2082
4	5,133±0,1155	5,900±0,2000	5,967±0,1528	6,533±0,1528
5	5,567±0,1155	5,967±0,0577	5,833±0,1155	5,833±0,1155
6	5,500±0,000	6,433±0,577	5,867±0,577	6,567±0,577

Berdasarkan Tabel 7, F0 menunjukkan daya sebar relatif stabil, sedangkan F1, F2, dan F3 mengalami peningkatan selama penyimpanan. F3 memiliki nilai daya sebar tertinggi, yaitu 6,57 cm, yang menunjukkan sediaan lebih mudah menyebar. Perubahan tersebut diduga berkaitan dengan penurunan viskositas akibat paparan suhu selama *cycling test*. Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan $p < 0,05$, sehingga terdapat pengaruh signifikan *cycling test* terhadap daya sebar. Meskipun demikian, seluruh nilai masih berada dalam rentang 5-7 cm, sehingga perubahan tersebut tidak memengaruhi kelayakan emulgel sebagai sediaan topikal.

Hasil Uji Daya Lekat Sediaan Emulgel

Pengujian daya lekat bertujuan untuk mengetahui kemampuan sediaan emulgel dalam mempertahankan perlekatannya pada permukaan kulit (Andriani & Puspitasari, 2025). Suatu emulgel dikategorikan memiliki daya lekat yang baik apabila dapat mempertahankan kontak dengan kulit selama lebih dari 4 detik (Bakari et al., 2025).

Tabel 8. Daya Lekat Sediaan Emulgel (detik)

Siklus	Formula			
	F0	F1	F2	F3
0	189,00 ± 23,302	219,00 ± 17,776	193,67 ± 11,930	224,33 ± 11,015
1	201,00 ± 8,544	205,00 ± 22,271	220,67 ± 25, 697	215,33 ± 11,240
2	199,33 ± 29,092	228,67 ± 16,258	231,00 ± 6,000	220,00 ± 17,349
3	231,00 ± 11,533	226,00 ± 22,113	231,67 ± 7,572	247,33 ± 17,474
4	232,67 ± 15,503	243,33 ± 14,295	249,67 ± 16,073	212,00 ± 15,133
5	212,67 ± 20,502	233,33 ± 5,686	239,67 ± 12,858	247,33 ± 29,704
6	231,67 ± 11,150	238,33 ± 14,640	249,67 ± 18,175	262,33 ± 22,008

Berdasarkan Tabel 8, hasil pengujian menunjukkan seluruh formula memiliki daya lekat 189,00-262,33 detik, sehingga memenuhi kriteria sediaan topikal. Selama *cycling test*, daya lekat cenderung meningkat, dengan F3 menunjukkan nilai tertinggi dan F0 terendah. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan suhu tidak menghilangkan sifat adhesif emulgel. Hasil One-Way ANOVA menunjukkan $p < 0,05$, sedangkan uji lanjutan LSD menunjukkan $p > 0,05$. Dengan

Copyright (c) 2026 HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
https://doi.org/10.51878/healthy.v5i4.15951

HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
Vol. 5, No. 4, Agustus-Oktober 2026
e-ISSN : 2827-8070 | p-ISSN : 2827-8240
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/healthy

demikian, perbedaan daya lekat antarformula selama *cycling test* tidak signifikan dan masih dapat diterima secara fisik.

Hasil Evaluasi Stabilitas Fisik Sediaan Emulgel

Uji stabilitas fisik dilakukan dengan metode *cycling test* selama tujuh siklus (siklus 0-6), meliputi organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, dan daya lekat (Sawiji & Kumanireng, 2025).

Tabel 9. Rata-rata Hasil Evaluasi Stabilitas Fisik

Parameter	F0	F1	F2	F3
Organoleptik	Putih bersih, bau khas minyak zaitun, semi padat	Coklat muda keemasan, bau khas minyak zaitun, mengalami pelunakan konsistensi pada siklus 4-6	Coklat susu, bau khas minyak zaitun dan sedikit bau jeruk nipis, semi padat	Coklat karamel, bau khas minyak zaitun, mengalami penurunan konsistensi pada siklus 4-6
Homogenitas	**Homogen**	**Homogen**	**Homogen**	**Homogen**
Rata-rata pH	5.00 ± 0.00	5.00 ± 0.00	5.00 ± 0.00	5.00 ± 0.00
Rata-rata daya sebar (cm)	5,36 ± 0,58	5,89 ± 0,58	5,82 ± 0,58	6,06 ± 0,58
Rata-rata daya lekat (detik)	213,91 ± 23,30	227,67 ± 17,78	230,86 ± 11,93	232,66 ± 11,02

Berdasarkan Tabel 9, hasil menunjukkan seluruh formula memiliki pH rata-rata 5,00 ± 0,00 dan tetap homogen selama pengujian. Rata-rata daya sebar F0, F1, F2, dan F3 berturut-turut sebesar 5,36 ± 0,58; 5,89 ± 0,58; 5,82 ± 0,58; dan 6,06 ± 0,58 cm, sedangkan rata-rata daya lekat sebesar 213,91 ± 23,30; 227,67 ± 17,78; 230,86 ± 11,93; dan 232,66 ± 11,02 detik. Pada parameter organoleptik, F0 dan F2 tetap semipadat hingga akhir pengujian, sedangkan F1 dan F3 mengalami perubahan konsistensi mulai siklus ke-4. Secara keseluruhan, F0 dan F2 menunjukkan kestabilan fisik yang lebih baik, terutama dalam mempertahankan konsistensi, sementara homogenitas dan pH seluruh formula tetap stabil.

Hasil Uji Antioksidan Pada Sediaan Emulgel

Uji antioksidan pada sediaan emulgel merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui kemampuan sediaan emulgel dalam menangkal atau meredam radikal bebas yang dapat menyebabkan kerusakan akibat proses oksidasi (Djuwarno et al., 2021). Aktivitas antioksidan emulgel diuji menggunakan metode DPPH pada panjang gelombang maksimum 517 nm dengan *operating time* 30 menit. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki aktivitas antioksidan dalam kategori kuat, sedangkan vitamin C sebagai kontrol positif termasuk kategori sangat kuat.

Tabel 10. Rata-rata Hasil Uji Aktivitas Antioksidan

Formula	Nilai IC_{50}(ppm)	Antioksidan
F1	83.33 ± 0.68	Kuat
F2	72.70 ± 0.81	Kuat
F3	77.56 ± 1.36	Kuat
Vit C	27.66 ± 1.15	Sangat Kuat

Berdasarkan Tabel 10, berdasarkan tabel, nilai IC_{50} F1, F2, dan F3 masing-masing sebesar 83,33 ± 0,68; 72,70 ± 0,81; dan 77,56 ± 1,36 ppm, sehingga seluruh formula tergolong memiliki aktivitas antioksidan kuat. Formula F2 memiliki nilai IC_{50} terendah dibandingkan F1 dan F3, sedangkan vitamin C sebagai kontrol positif menunjukkan nilai IC_{50} paling rendah. Hasil uji *One-*

Copyright (c) 2026 HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
https://doi.org/10.51878/healthy.v5i4.15951

HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
Vol. 5, No. 4, Agustus-Oktober 2026
e-ISSN : 2827-8070 | p-ISSN : 2827-8240
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/healthy

Way ANOVA dan *Tukey HSD* menunjukkan adanya perbedaan signifikan nilai IC_{50} antar kelompok ($p < 0,05$). Aktivitas antioksidan diduga berkaitan dengan kandungan metabolit sekunder, terutama flavonoid dan fenolik pada kulit jeruk nipis serta flavonoid, fenolik, dan betasianin pada kulit buah naga merah. Perbedaan rasio ekstrak dalam formula dapat menghasilkan perbedaan aktivitas penangkapan radikal DPPH.

Penentuan Formula Terbaik

Penetapan formula terpilih didasarkan pada hasil penilaian secara menyeluruh terhadap berbagai parameter yang telah diuji, yaitu karakteristik organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, kestabilan fisik selama *cycling test*, serta kemampuan antioksidan.

Tabel 11. Penentuan Formula Terbaik

Parameter	F1	F2	F3	Formula Terbaik
Organoleptik	Sedikit cair	Semi padat	Cair	F2
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Semua memenuhi
pH	5,0	5,0	5,0	Semua memenuhi
Daya Sebar	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Semua memenuhi
Daya Lekat	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Semua memenuhi
Aktivitas Antioksidan (IC50)	83,33 ppm	72,70 ppm	77,57 ppm	F2

Keterangan: F2 memiliki nilai IC_{50} terendah, namun perbedaannya dengan F1 dan F3 relatif kecil.

Berdasarkan Tabel 11, hasil evaluasi menunjukkan bahwa seluruh formula memenuhi parameter homogenitas, pH, daya sebar, dan daya lekat. Setelah *cycling test*, F2 mampu mempertahankan konsistensi semipadat hingga akhir pengujian, sedangkan F1 menjadi sedikit cair dan F3 menjadi cair. Aktivitas antioksidan menunjukkan nilai IC_{50} F1, F2, dan F3 masing-masing sebesar $83,33 \pm 0,69$; $72,70 \pm 0,82$; dan $77,57 \pm 1,37$ ppm, yang seluruhnya termasuk kategori kuat. F2 memiliki nilai IC_{50} terendah, meskipun perbedaannya dengan F1 dan F3 relatif kecil. Dengan mempertimbangkan keseluruhan parameter tersebut, F2 ditetapkan sebagai formula terbaik karena memiliki kestabilan fisik yang lebih baik dan nilai IC_{50} terendah dibandingkan formula lainnya.

Pembahasan

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa sampel kulit jeruk nipis termasuk spesies *Citrus aurantiifolia (Christm.) Swingle (Rutaceae),* sedangkan kulit buah naga merah sebagai *Selenicereus monacanthus (Lem.) D.R.Hunt (Cactaceae)*. Hasil tersebut memastikan bahwa bahan yang digunakan telah sesuai dengan spesies yang menjadi objek penelitian. Pada tahap preparasi, sebanyak 1.500 g kulit jeruk nipis menghasilkan 350 g simplisia dengan kehilangan bobot sebesar 76,67%, sedangkan dari 3.000 g kulit buah naga merah diperoleh 350 g simplisia dengan kehilangan bobot sebesar 88,33%. Proses ekstraksi menggunakan etanol 96% menghasilkan 72 g ekstrak kulit jeruk nipis dengan rendemen 20,57% dan 45 g ekstrak kulit buah naga merah dengan rendemen 12,86%. Variasi hasil rendemen tersebut dapat berkaitan dengan perbedaan kandungan senyawa, tingkat kelarutan terhadap pelarut, ukuran partikel bahan, serta kondisi selama proses ekstraksi. Berdasarkan skrining fitokimia, kedua ekstrak menunjukkan hasil positif terhadap alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan fenolik, sedangkan golongan steroid dan triterpenoid tidak teridentifikasi. Kandungan flavonoid dan fenolik yang ditemukan pada kedua ekstrak menjadi salah satu indikator adanya potensi aktivitas antioksidan.

Hasil pengamatan terhadap mutu fisik sediaan memperlihatkan bahwa semua formula emulgel mempertahankan homogenitas dan menunjukkan nilai pH sebesar $5,00 \pm 0,00$ selama

Copyright (c) 2026 HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
https://doi.org/10.51878/healthy.v5i4.15951

HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
Vol. 5, No. 4, Agustus-Oktober 2026
e-ISSN : 2827-8070 | p-ISSN : 2827-8240
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/healthy

pelaksanaan cycling test. Karakteristik warna dan aroma relatif tidak mengalami perubahan berarti. Namun, konsistensi pada formula F1 dan F3 mulai mengalami perubahan sejak siklus ke-4, sementara F0 dan F2 masih mampu mempertahankan bentuk semipadat sampai siklus ke-6. Nilai daya sebar yang diperoleh dari seluruh formula berkisar antara 5,13-6,57 cm dan masih berada dalam rentang persyaratan 5-7 cm. Sementara itu, daya lekat berada pada kisaran 189,00 ± 23,302 hingga 262,33 ± 22,008 detik, sehingga memenuhi ketentuan lebih dari 4 detik. Analisis statistik menggunakan Kruskal-Wallis menghasilkan $p < 0,05$ untuk parameter daya sebar. Pada parameter daya lekat, hasil One-Way ANOVA menunjukkan $p < 0,05$, sedangkan uji LSD menghasilkan $p > 0,05$. Secara umum, perubahan selama cycling test paling terlihat pada aspek konsistensi, sementara parameter homogenitas, pH, daya sebar, dan daya lekat tetap berada dalam rentang yang dapat diterima.

Aktivitas antioksidan sediaan dianalisis dengan metode DPPH menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm dan *operating time* selama 30 menit. Hasil pengujian memperlihatkan adanya peningkatan persentase inhibisi seiring dengan bertambahnya konsentrasi sampel. Nilai IC_{50} yang diperoleh masing-masing formula adalah 83,33 ± 0,68 ppm untuk F1, 72,70 ± 0,81 ppm untuk F2, dan 77,56 ± 1,36 ppm untuk F3. Berdasarkan nilai tersebut, ketiga formula emulgel berada dalam kategori antioksidan kuat. Di antara formula yang diuji, F2 menghasilkan nilai IC_{50} paling rendah. Sebagai pembanding, vitamin C yang digunakan sebagai kontrol positif memiliki nilai IC_{50} sebesar 27,66 ± 1,15 ppm dan termasuk dalam kategori antioksidan sangat kuat. Perbedaan aktivitas antioksidan pada setiap formula dapat dipengaruhi oleh perbedaan rasio ekstrak yang digunakan, sehingga komposisi senyawa bioaktif, khususnya flavonoid dan fenolik, juga dapat berbeda. Hasil analisis One-Way ANOVA dan Tukey HSD menunjukkan adanya perbedaan signifikan antar kelompok dengan nilai $p < 0,05$.

Hasil evaluasi secara keseluruhan menunjukkan bahwa F2 dipilih sebagai formula terpilih karena mampu mempertahankan konsistensi semipadat hingga akhir cycling test, tetap menunjukkan homogenitas, memiliki pH 5,00 ± 0,00, serta menghasilkan nilai daya sebar dan daya lekat yang sesuai dengan persyaratan. Selain karakteristik fisik tersebut, F2 juga memberikan aktivitas antioksidan paling tinggi di antara formula emulgel yang ditunjukkan oleh nilai IC_{50} terendah, yaitu 72,70 ± 0,81 ppm. Oleh karena itu, penggunaan kombinasi ekstrak kulit jeruk nipis dan kulit buah naga merah dengan rasio 2:1 pada formula F2 menghasilkan karakteristik fisik dan aktivitas antioksidan yang sesuai dengan hasil pengujian dalam penelitian ini.

Temuan pada penelitian ini memperlihatkan bahwa variasi komposisi ekstrak dapat berkaitan dengan perbedaan aktivitas antioksidan yang dihasilkan oleh sediaan. Pada penelitian ini, F2 dengan perbandingan ekstrak kulit jeruk nipis dan kulit buah naga merah 2:1 menghasilkan nilai IC_{50} paling rendah sebesar 72,70 ± 0,81 ppm, diikuti F3 sebesar 77,57 ± 1,36 ppm dan F1 sebesar 83,33 ± 0,68 ppm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perubahan komposisi ekstrak dapat menghasilkan perbedaan aktivitas antioksidan pada sediaan. Temuan ini dapat dibandingkan dengan penelitian Auliasari, Siarumtias, dan Frisma (2021) yang memformulasikan fraksi aktif ekstrak kulit jeruk nipis ke dalam sediaan gel dengan variasi konsentrasi 0,4%, 0,9%, dan 1,4%. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa fraksi etil asetat kulit jeruk nipis memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 47,33 ppm dan dapat diformulasikan menjadi sediaan gel yang stabi(Auliasari et al., 2021). Perbedaannya, penelitian terdahulu menggunakan satu jenis bahan aktif berupa fraksi ekstrak kulit jeruk nipis dengan variasi konsentrasi, sedangkan penelitian ini menggunakan kombinasi dua ekstrak dengan total konsentrasi yang sama tetapi rasio yang

Copyright (c) 2026 HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
https://doi.org/10.51878/healthy.v5i4.15951

berbeda

Pada penggunaan ekstrak kulit buah naga merah, penelitian Fauziah et al. (2022) menunjukkan bahwa perbedaan pelarut ekstraksi dapat menghasilkan perbedaan aktivitas antioksidan. Ekstrak kulit buah naga yang diperoleh menggunakan pelarut akuades-asam sitrat menghasilkan nilai IC_{50} sebesar 133,37 ppm, sedangkan ekstrak dengan pelarut etanol 96%-asam sitrat menghasilkan nilai IC_{50} sebesar 167,37 ppm, dan perbedaan tersebut dinyatakan signifikan secara statistik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa karakteristik ekstrak dan proses pengolahannya dapat memengaruhi aktivitas antioksidan yang dihasilkan (Fauziah et al., 2022). Berbeda dengan penelitian terdahulu yang membandingkan pengaruh jenis pelarut pada proses ekstraksi kulit buah naga merah, penelitian ini membandingkan rasio dua ekstrak dalam satu sediaan emulgel. Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak hanya proses ekstraksi, tetapi juga komposisi dan perbandingan ekstrak dalam formulasi dapat berkaitan dengan perbedaan aktivitas antioksidan sediaan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak kulit jeruk nipis dan kulit buah naga merah yang diperoleh melalui maserasi menggunakan etanol 96% menghasilkan rendemen masing-masing sebesar 20,57% dan 12,86%. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa kedua ekstrak mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan fenolik, sedangkan golongan steroid/triterpenoid tidak teridentifikasi. Seluruh formula emulgel memenuhi persyaratan mutu fisik, yaitu homogen, memiliki pH 5,00 ± 0,00, serta memiliki daya sebar dan daya lekat dalam rentang yang dipersyaratkan. Selama *cycling test*, F0 dan F2 mampu mempertahankan konsistensi semipadat hingga siklus ke-6, sedangkan F1 dan F3 mulai mengalami perubahan konsistensi sejak siklus ke-4. Aktivitas antioksidan seluruh formula termasuk kategori kuat, dengan nilai IC_{50} F1 sebesar 83,33 ± 0,68 ppm, F2 sebesar 72,70 ± 0,81 ppm, dan F3 sebesar 77,57 ± 1,36 ppm. Formula 2 dengan perbandingan ekstrak kulit jeruk nipis dan kulit buah naga merah 2:1 ditetapkan sebagai formula terbaik karena mampu mempertahankan konsistensi semipadat hingga siklus ke-6, tetap homogen, memiliki pH 5,00 ± 0,00, serta menghasilkan nilai IC_{50} paling rendah sebesar 72,70 ± 0,81 ppm dibandingkan F1 dan F3, dengan daya sebar dan daya lekat yang tetap memenuhi persyaratan.

DAFTAR PUSTAKA

Andari, P., Sembiring, N. B., & Ginting, A. N. B. (2026). Formulation of a cream containing Robusta coffee bean extract (*Coffea canephora* L.) and its challenge in inhibiting *Staphylococcus aureus*: A study for diabetic wound therapy potential. *Journal of Pharmaceutical and Sciences, 9*(1), 515–532. https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v9i1.1425

Andriani, D., & Puspitasari, D. (2025). Evaluation of the physical stability of emulgel formulation containing palmarosa (*Cymbopogon martinii*) essential oil. *Jurnal Farmasindo Politeknik Indonusa Surakarta, 9*(1), 211. https://doi.org/10.46808/farmasindo.v9i1.256

Andrini, N. (2023). Karakteristik dan perawatan kulit untuk orang Asia. *Pandu Husada, 4*(3), 14–23. https://jurnal.umsu.ac.id/index.php/JPH/article/view/16621/10091

Arif, M. (2021). Formulasi sediaan gel etosom ekstrak lamun (*Enhalus acoroides*) sebagai pencerah dan pelembab pada kulit. *Jurnal Kartika Kimia, 4*(1).

Copyright (c) 2026 HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
https://doi.org/10.51878/healthy.v5i4.15951

https://doi.org/10.26874/jkk.v4i1.75

Auliasari, N., Siarumtias, & Frisma, F. (2021). Formulasi dan evaluasi gel antioksidan fraksi ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle). *Pharmacy: Pharmaceutical Journal of Indonesia, 17*(2). https://doi.org/10.30595/pharmacy.v17i2.8514

Bakari, M., Abdulkadir, W. S., Thomas, N. A., & Ramadhani, F. N. (2025). Formulasi dan evaluasi fisik emulgel ekstrak etanol biji pala (*Myristica fragrans* Houtt.). *Jurnal Farmasi Teknologi Sediaan dan Kosmetika, 2*(2). https://doi.org/10.70075/jftsk.v2i2.189

Djuwarno, E. N., Hiola, F., & Isa, I. (2021). Formulasi sediaan emulgel ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dan uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education (e-Journal), 1*(1), 10–19. https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/ijpe/article/view/9947

Fauziah, H., Yuliawati, M., & Patricia, V. (2022). Pengaruh perbedaan pelarut ekstraksi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak kulit buah naga yang diekstraksi dengan metode *ultrasound-assisted extraction* (UAE). *Bandung Conference Series: Pharmacy, 2*(2). https://doi.org/10.29313/bcsp.v2i2.3584

Gunawan, A., Fatmawati, A., Solikhah, Y., Putri, M., & Hotimah, H. (2023). Uji aktivitas antioksidan dan evaluasi fisik sediaan emulgel kombinasi ekstrak daun kelor dan ekstrak daun karamunting. *Journal of Pharmaceutical and Sciences, 6*(4). https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v6i4.283

Jonathan, Hairan, R., & Ruga, R. (2024). Phytochemical screening and toxicity assay of dichloromethane extract of finger root (*Boesenbergia rotunda*) rhizome. *Jurnal Atomik, 9*(2), 62–68. https://doi.org/10.30872/ja.v9i2.1407

Masri, M., Rahmat, D., & Wibowo, A. E. (2021). Pengembangan sediaan emulgel dari *nanostructured lipid carrier* (NLC) tetrahydrocurcumin sebagai pencerah. *Jurnal Sains dan Kesehatan, 3*(3), 478–487. https://doi.org/10.25026/jsk.v3i3.580

Nastiti, K., Noval, & Kurniawati, D. (2021). Uji aktivitas antioksidan kombinasi infusa daun sirih (*Piper betle* L.), ekstrak etanolik tanaman bundung (*Actinuscirpus grossus*) dan kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*). *Jurnal Surya Medika, 7*(1). https://garuda.kemdiktisaintek.go.id/documents/detail/2195029

Pujiastuti, E., & Islamiyati, R. (2021). Aktivitas antioksidan fraksi etil asetat dan air ranting buah parijoto (*Medinilla speciosa* Blume) dengan peredaman radikal bebas DPPH. *Cendekia Journal of Pharmacy, 5*(2). https://doi.org/10.31596/cjp.v5i2.143

Saputri, R., Al-Bari, A., Nisak, S., Anti, T., & Amelia, R. (2024). Aktivitas antioksidan dan karakterisasi nanopartikel ekstrak kulit salak Wedi sebagai kosmetik antiaging. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi, 12*(1), 37. https://garuda.kemdiktisaintek.go.id/documents/detail/4517240

Sawiji, R. T., & Kumanireng, M. A. D. C. (2025). Formulasi dan uji stabilitas fisik sediaan gel ekstrak daun secang (*Biancaea sappan* L.) sebagai obat luka bakar. *Sainstech Farma, 18*(2), 47. https://doi.org/10.37277/sfj.v18i2.2142

Septiningrum, C. H., Ariastuti, R., & Ahwan. (2024). Phytochemical screening test of 96% ethanol extract of purple passion fruit leaves (*Passiflora edulis* Sims). *Jurnal Farmasi SYIFA, 2*(2), 37–41. https://doi.org/10.63004/jfs.v2i2.430

Triyanti, S. B., Lestari, F. P., Fitriana, P. A. N., & Rostiana, H. R. (2025). Pengaruh metode

Copyright (c) 2026 HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan

ekstraksi maserasi, sonikasi, dan sokletasi terhadap nilai rendemen sampel kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Sains dan Edukasi Sains, 8*(1), 71–78. https://doi.org/10.24246/juses.v8i1p71-78

Winarni, Nurlila, R. U., & Awaliyah, N. H. (2026). Formulasi sediaan emulgel kombinasi minyak biji bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) dan ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura* L.) serta penentuan nilai *sun protection factor* (SPF). *Jurnal Pharmacia Mandala Waluya, 5*(4), 824–837. https://doi.org/10.54883/jpmw.v5i4.184

Yuliawati, K., Lukmayani, Y., & Patricia, M. (2022). Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode FRAP dan penentuan kadar fenol total pada ekstrak air kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Journal of Pharmacopolium, 5*(2). https://ejurnal.universitas-bth.ac.id/index.php/P3M_JoP/article/view/917/723

Zulfaidah, N. T., & Larasati, D. (2024). Formulasi sediaan emulgel minyak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) sebagai antiinflamasi. *Journal of Pharmaceutical, 2*(2), 7–11. https://doi.org/10.30989/jop.v2i2,%20Special%20Edition.1467

Copyright (c) 2026 HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
https://doi.org/10.51878/healthy.v5i4.15951