

Formulasi dan Karakteristik Sediaan *Lotion* dengan Variasi Konsentrasi Minyak Atsiri Jahe Merah (*Zingiber officinale var. rubrum*)

Formulation and Characteristics of *Lotion* Preparations with Variations in The Concentration of Red Ginger Essential Oil (*Zingiber officinale var. rubrum*)

Farras Fajria Rimadhani^{1a}, Amar Ma'ruf¹, Delfitriani Delfitriani¹, Helmi Haris²

¹Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Ilmu Pangan Halal, Universitas Djuanda Bogor, Jl. Tol Ciawi No. 1, Bogor 16720.

²Fakultas Ilmu Pangan Halal, Universitas Djuanda Bogor, Jl. Tol Ciawi No. 1, Bogor 16720.

^aKorespondensi : Farras Fajria Rimadhani, E-mail: farrasfajria121@gmail.com

Diterima: 20 – 06 – 2025 , Disetujui: 31 – 08 – 2025

ABSTRACT

Red ginger essential oil can be used as an additive in lotion formulations due to its active compounds such as zingiberene, gingerol, and shogaol, which possess antibacterial, anti-inflammatory, therapeutic, and antioxidant properties. This study aimed to evaluate the effect of red ginger essential oil addition on the physicochemical properties and microbial contamination of lotion preparations based on SNI-16-4399-1996 standards. The concentration variations of red ginger essential oil at 0%, 1%, 2%, and 3% served as the sole factor in a Completely Randomized Design (CRD) with two replications. Hedonic testing was analyzed using ANOVA and the Friedman-Conover post-hoc test. The lotion characterization included appearance, pH, specific gravity, viscosity, total plate count, spreadability, irritation, and hedonic assessment. The analysis results showed that the addition of red ginger essential oil significantly affected pH ($p = 0.001$), total plate count ($p = 0.002$), and spreadability ($p = 0.006$), but had no significant effect on specific gravity ($p = 0.584$) and viscosity ($p = 0.187$). Microbial contamination levels decreased from 6.218×10^1 cfu/ml (control) to 2.617×10^1 cfu/ml (3% formulation). Based on the hedonic test, the 1% concentration formulation received the highest scores for aroma, texture, and absorption level, although significant differences were only found in aroma and texture.

Keywords: essential oil, lotion, red ginger

ABSTRAK

Minyak atsiri jahe merah dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam komposisi *lotion* karena mengandung senyawa aktif seperti zingiberene, gingerol, dan shogaol yang memiliki sifat antibakteri, antiinflamasi, terapeutik, dan antioksidan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh penambahan minyak atsiri jahe merah terhadap sifat fisikokimia dan kontaminasi mikroba pada sediaan *lotion* berdasarkan SNI-16-4399-1996. Variasi konsentrasi minyak atsiri jahe merah pada 0%, 1%, 2%, dan 3% merupakan satu-satunya faktor dalam penelitian ini yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua kali ulangan serta uji hedonik menggunakan ANOVA dan uji lanjut Friedman-Conover. Karakterisasi sediaan *lotion* meliputi parameter penampakan, pH, bobot jenis, viskositas, angka lempeng total, daya sebar, iritasi, dan uji hedonik. Hasil analisis menunjukkan bahwa penambahan minyak atsiri jahe merah secara signifikan memengaruhi pH ($p = 0,001$), angka lempeng total ($p = 0,002$), dan daya sebar ($p = 0,006$), namun tidak berpengaruh signifikan terhadap bobot jenis ($p = 0,584$) dan viskositas ($p = 0,187$). Tingkat kontaminasi mikroba menurun dari $6,218 \times 10^1$ cfu/ml (kontrol) menjadi $2,617 \times 10^1$ cfu/ml (formulasi 3%). Berdasarkan uji hedonik, formulasi dengan konsentrasi 1% mendapatkan skor tertinggi untuk aroma, tekstur, dan tingkat penyerapan, meskipun perbedaan signifikan hanya ditemukan pada aroma dan tekstur.

Kata kunci: *lotion*, minyak atsiri, jahe merah

Rimadhani, F. F., Ma'ruf, A., Delfitriani, Haris, H. (2025). Formulasi dan Karakteristik Sediaan *Lotion* dengan Variasi Konsentrasi Minyak Atsiri Jahe Merah (*Zingiber officinale var. rubrum*). *Jurnal Agroindustri Halal*, 11(2), 194 – 204.

PENDAHULUAN

Jahe merah (*Zingiber officinale var. rubrum*) dikenal sebagai tanaman rimpang yang memberikan sejumlah manfaat kesehatan. Jahe merah memiliki konsentrasi antioksidan lebih besar (57,14 ppm) dibandingkan jenis jahe lainnya, serta komponen senyawa volatil dan non-volatil yang lebih banyak, seperti minyak atsiri dan oleoresin (Azkiya *et al.*, 2017; Herawati & Saptarini, 2019). Kandungan utama dalam minyak atsiri jahe merah, seperti zingiberene, gingerol, dan shogaol memiliki sifat analgesik, antiinflamasi, serta antioksidan. Sifat senyawa tersebut dapat meredakan nyeri dan peradangan otot, mencegah radikal bebas, serta menjaga kesehatan kulit (Ahnafani *et al.*, 2025; Paujiah *et al.*, 2020). Hal ini menunjukkan potensi minyak atsiri jahe merah sebagai komponen yang berharga dalam pengembangan produk perawatan kulit, termasuk *lotion*.

Lotion merupakan bentuk sediaan produk yang dapat membantu melembabkan kulit dengan menarik kelembapan dari udara ke stratum korneum yang dehidrasi dan mengurangi penguapan kulit (Sumbayak & Diana, 2018). Penambahan minyak atsiri yang kaya akan kandungan baik untuk kulit dapat meningkatkan nilai tambah produk *lotion* berupa efek antiinflamasi, antioksidan, antimikroba, aroma terapi, serta memberikan kelembapan yang optimal bagi kulit. Penambahan minyak atsiri ke dalam formulasi topikal seperti *lotion* atau krim dapat meningkatkan aktivitas antibakteri, memberikan efek relaksasi melalui aromaterapi, serta mendukung hidrasi dan regenerasi kulit (Wijayadi *et al.*, 2024).

Penelitian yang mengeksplorasi potensi jahe merah dalam bidang kesehatan telah banyak dilakukan, namun pemanfaatan minyak atsiri jahe merah dalam formulasi kosmetik, terutama *lotion* masih sangat terbatas. Berdasarkan penjelasan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menilai dampak dari perbedaan konsentrasi minyak atsiri jahe merah terhadap kualitas sediaan *lotion* sesuai dengan ketentuan SNI 16-4399-1996, mengetahui formulasi sediaan *lotion* jahe merah yang paling disukai berdasarkan uji hedonik (kesukaan), dan menentukan formulasi *lotion* terpilih berdasarkan hasil pengujian SNI dan hedonik.

MATERI DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu minyak atsiri jahe merah, trietanolamin, asam stearat, aquades, gliserin, propil paraben, paraffin cair, setil alkohol, metil paraben, dan larutan NaCl fisiologis. Alat yang digunakan meliputi timbangan digital, gelas ukur, spatula, *magnetic stirrer*, *hand mixer*, *thermometer*, cawan petri, kertas millimeter blok, kaca, *stopwatch*, pH meter, *viscometer ostwald*, piknometer, corong, dan botol wadah *lotion*.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2024 sampai Februari 2025, bertempat di Laboratorium UPT Sartika, Universitas Djuanda Bogor.

Analisis Karakteristik Mutu Sediaan *Lotion* Berdasarkan Uji SNI

Formulasi Penelitian

Formulasi pembuatan sediaan *lotion* dengan penambahan variasi minyak atsiri jahe merah dapat dilihat pada Tabel 1.

Proses Pembuatan

Proses pembuatan *lotion* dimulai dengan penimbangan komponen sesuai dengan formulasi, kemudian dilakukan pemanasan dalam dua tahap: fase air (trietanolamin, gliserin, metil paraben, aquades) dan fase minyak (asam stearat, setil alkohol, paraffin cair, propil paraben). Fase minyak dicairkan selama 15 menit pada suhu 70°C di atas *magnetic stirrer* dimana *stir bar* dimasukkan setelah fase minyak melebur untuk memastikan fase minyak homogen. Setelah homogen, *stir bar* diangkat, dan pengadukan dilanjutkan dengan spatula

sambil memasukkan fase air (kecuali trietanolamin) ke dalam fase minyak. Kedua fase yang telah bercampur dipanaskan kembali hingga suhu 70°C, kemudian trietanolamin dan sisa aquades ditambahkan dan dicampur menggunakan handmixer hingga homogen. Setelah itu, sediaan *lotion* yang telah didiamkan hingga suhu ruang, ditambahkan minyak atsiri jahe merah pada konsentrasi 0%, 1%, 2%, 3% sesuai formulasi pada Tabel 1. Kemudian, sediaan *lotion* dimasukkan dalam wadah steril.

Tabel 1. Formulasi sediaan *lotion* minyak atsiri jahe merah

Bahan	Formulasi			
	L0	L1	L2	L3
Minyak atsiri jahe merah (%)	0	1	2	3
Asam stearat (g)	2,5	2,5	2,5	2,5
Setil alkohol (g)	2,5	2,5	2,5	2,5
Trietanolamin (g)	3	3	3	3
Gliserin (g)	5	5	5	5
Parafin Cair (g)	7	7	7	7
Nipagin (Metil Paraben) (g)	0,1	0,1	0,1	0,1
Nipasol (Propil Paraben) (g)	0,05	0,05	0,05	0,05
Aquades (g)	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100

(Sumber: Nisa *et al.*, 2021 yang dimodifikasi)

Rancangan Percobaan

Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan empat taraf dan dua ulangan. Faktor perlakuan yang digunakan adalah variasi konsentrasi minyak atsiri jahe merah dengan empat taraf formulasi yakni sebesar 0% (L0), 1% (L1), 2% (L2), dan 3% (L3). Berikut adalah model matematis Rancangan Acak Lengkap 1 faktor :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

Y_{ij} = Pengamatan pada formulasi penambahan konsentrasi minyak atsiri jahe merah ke - i dan ulangan ke - j

μ = Rataan umum

τ_i = Pengaruh formulasi penambahan konsentrasi minyak atsiri jahe merah ke - i

ε_{ij} = Galat

i = Banyaknya taraf formulasi (1, 2, 3, 4)

j = Banyaknya pengulangan (1, 2)

Data uji yang diperoleh selanjutnya dianalisis secara statistik menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dengan taraf 5%. Sebelum dilakukan analisis, ditetapkan hipotesis sebagai berikut: H₀ (hipotesis nol) menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan terhadap parameter yang diuji, sedangkan H₁ (hipotesis alternatif) menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Apabila hasil anova menunjukkan nilai p < 0,05 maka H₀ ditolak dan dinyatakan berbeda signifikan antara jenis formulasi dalam uji fisik dan kimia. Jika nilai p > 0,05 maka dinyatakan berbeda tidak signifikan antara jenis formulasi dalam uji fisik dan kimia. Pengujian lebih lanjut dilakukan pada formulasi dengan hasil yang berbeda signifikan menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) menggunakan aplikasi *Statistical Product and Service Solution* (SPSS) untuk melihat pengaruh setiap formulasi.

Prosedur Analisis

Uji penampakan dilakukan secara visual dengan mengoleskan sediaan pada kaca preparat (Noer & Sundari, 2016), dimana *lotion* termasuk homogen jika tidak terdapat butiran kasar (Hamida *et al.*, 2024). pH *lotion* diuji menggunakan pH meter, dimana pH yang baik yaitu berkisar 4,5 - 8,0 (Badan Standarisasi Nasional, 1996). Uji bobot jenis dilakukan dengan piknometer untuk mengetahui massa jenis *lotion*, dengan nilai ideal antara 0,95 hingga 1,05 (SNI, 1996; Kemenkes RI, 2014). Uji viskositas dilakukan menggunakan viskometer Ostwald, dimana viskositas yang baik berada dalam rentang 2.000 - 50.000 cP (SNI, 1996; Kemenkes RI, 2014). Uji cemaran mikroba dilakukan dengan mengukur Angka Lempeng Total (ALT), yang harus memenuhi batas maksimal 10^3 koloni per ml atau gram (SNI, 1996; Badan Pengawas Obat dan Makanan, 2019). Daya sebar diuji dengan meletakkan 0,5 gram sediaan pada permukaan cawan petri, lalu diberikan beban secara bertahap mulai dari 50 gram hingga 200 gram (Pujiastuti & Kristiani, 2019), diameter yang baik berkisar 5 - 7 cm (Dominica & Handayani, 2019). Pengujian iritasi menggunakan metode Human Patch Test (Basketter, 1997) dengan hasil yang dikategorikan berdasarkan tingkat iritasi dari 0 (tidak mengiritasi) hingga +++ (iritasi berat) (Fregert, 1981).

Analisis Formulasi Sediaan *Lotion* Berdasarkan Uji Hedonik

Rancangan Percobaan

Uji hedonik (uji kesukaan) dilakukan dengan meminta pendapat pribadi 30 orang panelis tidak terlatih tentang kesukaan atau ketidaksukaan terhadap produk *lotion*, skala nilai 1 - 5. Lalu, data hasil uji hedonik tersebut dianalisis dengan metode Friedman sebagai berikut :

$$A = p^2 + p^2 + p^2 + p^2 + \dots + pn^2 \quad (2)$$

$$B = (1/n) \sum R^2 J \quad (3)$$

p = Angka hasil percobaan

n = Total panelis

R² J = Total nilai dari tiap formulasi yang dipangkatkan

Langkah berikutnya yaitu menghitung nilai kritik (T) :

$$T = \frac{(n-1) \left[\frac{B - (nk(k+1)2)}{4} \right]}{A-B} \quad (4)$$

A = Keseluruhan kuadrat total

B = Keseluruhan kuadrat total perlakuan

k = Total perlakuan

Peubah T menyebar menurut sebaran F dengan derajat bebas

$$K1 = k - 1 \text{ dan } K2 = (n - 1)(k - 1) \quad (5)$$

Kemudian nilai kritik (T) dianalisis terhadap nilai F dalam tabel. Apabila nilai $T \geq F$ tabel, artinya ada pengaruh penambahan variasi konsentrasi minyak atsiri jahe merah terhadap parameter hedonik atau setidaknya ada satu formulasi (perlakuan) yang menunjukkan perbedaan signifikan dan pengujian dilanjut menggunakan uji Conover. Berikut adalah rumus uji lanjut Conover untuk mengidentifikasi formulasi yang menunjukkan perbedaan signifikan.

$$R = T_{0,975} \left(\frac{2n(A-B)}{(n-1)(k-1)} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (6)$$

R = Nilai perhitungan ranking

T_{0,975} = Konstanta dengan nilai 1,99

Penentuan Formulasi Sediaan *Lotion* Terpilih

Formulasi sediaan *lotion* terbaik ditentukan berdasarkan hasil kombinasi dari evaluasi dua parameter pengujian, yaitu pengujian mutu SNI 16-4399-1996 dan pengujian hedonik.

Formulasi yang memiliki nilai paling sesuai dengan SNI dan rata-rata skor uji hedonik tertinggi akan ditetapkan sebagai formulasi terbaik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Karakteristik Mutu Sediaan *Lotion* Berdasarkan Uji SNI

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) pada pengujian SNI sediaan *lotion* minyak atsiri jahe merah dapat dilihat pada Tabel 2.

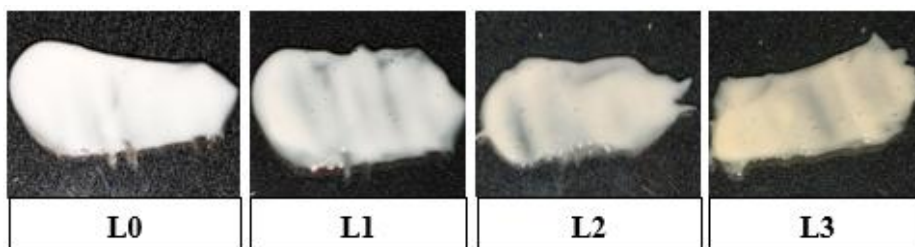
Tabel 2. Hasil uji SNI sediaan *lotion* minyak atsiri jahe merah

Parameter	Konsentrasi Minyak Atsiri Jahe Merah				SNI
	L0 (0%)	L1 (1%)	L2 (2%)	L3 (3%)	16-4399-1996
Penampakan	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
pH	7,95 ^d	7,55 ^c	7,25 ^b	6,95 ^a	4,5 – 8,0
Bobot Jenis (g/ml)	1,00 ^a	1,00 ^a	0,99 ^a	0,99 ^a	0,95 – 1,05
Viskositas (cP)	5.400 ^a	6.400 ^a	5.800 ^a	6.500 ^a	2.000 – 50.000
ALT (cfu/ml)	6,218 ^b	2,6 ^a	2,614 ^a	2,617 ^a	Maksimal 10 ²
Literatur					
Daya Sebar (cm)	6,37 ^c	5,94 ^b	5,81 ^b	5,50 ^a	5 - 7 cm
Iritasi	Tidak Mengiritasi	Tidak Mengiritasi	Tidak Mengiritasi	Sedikit Mengiritasi	Tidak Mengiritasi

Keterangan : Perbedaan notasi huruf dalam baris yang sama menandakan berbeda signifikan pada taraf $\alpha = 5\%$.

A. Penampakan

Hasil uji penampakan memperlihatkan bahwa *lotion* tidak mengandung gumpalan atau partikel kasar, yang mengindikasikan homogenitas dan kestabilan formulasi yang baik. Jika campuran *lotion* tercampur merata, warna merata, dan tidak ada gumpalan atau partikel kasar, maka campuran tersebut dianggap homogen (Hamida *et al.*, 2024; Mardikasari *et al.* 2017). Komponen-komponen yang tidak terdistribusi secara merata dapat mengurangi efektivitas dan menyebabkan iritasi kulit (Eliska *et al.*, 2016). Pujiastuti & Kristiani (2019) menyatakan bahwa penambahan ekstrak tanaman dalam konsentrasi kecil tidak mempengaruhi homogenitas sediaan *lotion* karena semua komponen utama *lotion* telah tercampur rata. Uji penampakan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil uji penampakan *lotion*

B. pH

Hasil analisis sidik ragam pH menghasilkan nilai signifikansi 0,001 ($p < 0,05$), artinya penambahan konsentrasi minyak atsiri jahe merah berpengaruh signifikan terhadap pH *lotion*. Minyak atsiri (esensial) jahe merah cenderung bersifat asam karena senyawa gingerol jahe merah bersifat asam fenolik (Sugiarti *et al.*, 2017), Nilai pH sediaan *lotion* turun seiring bertambahnya kandungan minyak atsiri jahe merah. Hasil uji pH menunjukkan bahwa formulasi L3 (3%) memiliki nilai pH tertinggi, yaitu 7,95, diikuti L2 (2%) pH 7,55, L1 (1%) pH

7,15, serta L0 (kontrol) pH 6,95. Keseimbangan pH *lotion* sangat penting untuk perawatan kulit, karena kulit dapat beraksi negatif jika *lotion* memiliki perbedaan pH yang signifikan. pH yang terlalu basa mengakibatkan kulit bersisik dan kering, sedangkan pH terlalu asam menyebabkan iritasi (Sari *et al.*, 2021).

C. Bobot Jenis

Hasil analisis sidik ragam bobot jenis menghasilkan nilai signifikansi 0,584 ($p > 0,05$), yaitu penambahan konsentrasi minyak atsiri jahe merah tidak berpengaruh signifikan terhadap bobot jenis *lotion*. Nilai bobot jenis pada formulasi L0 (kontrol) dan L1 adalah 1,00 g/ml, sementara formulasi L2 dan L3 memiliki nilai 0,995 g/ml. Hasil ini menunjukkan bobot jenis *lotion* yang stabil dan sesuai dengan SNI. Penambahan minyak atsiri dalam konsentrasi kecil tidak mempengaruhi bobot *lotion*. Selaras dengan Amaliyah *et al.* (2020) yang menyatakan penambahan minyak atsiri tidak berpengaruh signifikan terhadap bobot jenis *lotion*. Bobot jenis *lotion* dapat dipengaruhi oleh komposisi bahan-bahan penyusun lainnya, seperti asam stearat sebagai emulgator yang dapat meningkatkan bobot jenis jika konsentrasinya ditambah (Erlangga *et al.*, 2024). Bobot jenis *lotion* yang terlalu tinggi akan menyebabkan konsistensi *lotion* menjadi terlalu cair, mengurangi efektivitas dan kenyamanan penggunaan (Widyasanti *et al.*, 2023).

D. Viskositas

Hasil analisis sidik ragam viskositas menghasilkan nilai signifikansi 0,187 ($p > 0,05$), artinya penambahan konsentrasi minyak atsiri jahe merah tidak berpengaruh signifikan terhadap viskositas *lotion*. Penelitian ini menunjukkan fluktuasi nilai viskositas antar formulasi. Menurut Wulanawati *et al.* (2019), emulsi dapat meningkatkan viskositas *lotion*, namun viskositas juga dapat menurun akibat pemanasan saat proses pembuatan *lotion* yang menyebabkan dekomposisi gliserin. Hasil uji viskositas dengan viskometer *ostwald* menunjukkan nilai tertinggi yaitu pada formulasi L3 (3%) dengan nilai 6.500 cP, diikuti oleh L1 (1%) dengan nilai 6.400 cP, L2 (2%) dengan nilai 5.800 cP, dan L0 (kontrol) dengan nilai 5.400 cP. Semakin tinggi nilai viskositas, emulsi menjadi semakin stabil karena ukuran droplet yang lebih kecil dan lebih tahan terhadap pemisahan (Erwiyani *et al.*, 2018). Namun, viskositas yang terlalu tinggi dapat mengurangi kenyamanan pengguna karena *lotion* menjadi sulit dioleskan.

E. Angka Lempeng Total

Seluruh formulasi telah memenuhi syarat SNI yaitu ALT maksimal 1×10^2 koloni/gram. Tingkat kontaminasi mikroba tertinggi ditemukan pada sampel L0 ($6,218 \times 10^1$ cfu/ml), sementara tingkat kontaminasi mikroba terendah terdapat pada sampel L3 ($2,617 \times 10^1$ cfu/ml). Hasil uji ALT menggunakan analisis sidik ragam menghasilkan nilai signifikansi 0,002 ($p < 0,05$), yaitu penambahan konsentrasi minyak atsiri jahe merah memberikan pengaruh signifikan terhadap ALT *lotion*. Hal tersebut karena adanya zat kimia fenolik dan hidroksil yang memiliki sifat antibakteri di dalam minyak atsiri jahe merah (Fitayani, 2011). Gugus alkohol ini mengganggu integritas membran sel bakteri, menyebabkan lisis, dan mendenaturasi protein yang menghambat pertumbuhan atau membunuh sel bakteri (Murti & Putra, 2020). Namun, kontaminasi mikroba juga dapat terjadi selama proses produksi atau pengemasan (Cahyani & Purwanto, 2020). Cemaran mikroba yang melebihi standar dapat merusak sediaan *lotion* dan menyebabkan infeksi kulit (Aprilika, 2024).

F. Daya Sebar

Nilai daya sebar tertinggi ditemukan pada formulasi L0 (kontrol) dengan nilai 6,37, diikuti oleh L1 (1%) dengan nilai 5,94, L2 (2%) dengan nilai 5,81, dan L3 (3%) dengan nilai 5,50. Hasil analisis sidik ragam daya sebar menghasilkan nilai signifikansi 0,006 ($p < 0,05$), yaitu artinya penambahan konsentrasi minyak atsiri jahe merah berpengaruh signifikan terhadap daya sebar *lotion*. Daya sebar *lotion* dapat dipengaruhi oleh faktor konsentrasi zat

aktif, suhu, ukuran partikel, cara pengadukan, viskositas, dan pH (Widyaningrum *et al.*, 2012). Sejalan dengan penelitian Karim *et al.* (2022), dimana daya sebar suatu sediaan akan berkurang seiring dengan meningkatnya viskositas. Daya sebar yang semakin kecil mengakibatkan *lotion* sulit merata saat dioleskan ke kulit.

G. Iritasi

Formulasi L0 (kontrol) tidak menyebabkan iritasi pada kulit, mengindikasikan bahwa dasar *lotion* yang dihasilkan aman di kulit. Formulasi L1 dan L2 juga tidak memperlihatkan reaksi iritasi pada kulit panelis, sementara formulasi L3 menunjukkan reaksi sedikit mengiritasi. Menurut Soedirman *et al.* (2009), penggunaan jahe merah yang diekstraksi sebagai komponen biologis dapat mempengaruhi timbulnya iritasi kulit. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan minyak jahe merah tidak meningkatkan potensi iritasi, selama konsentrasi minyak atsiri jahe merah tetap berada dalam batas aman.

Hasil Analisis Formulasi Sediaan *Lotion* Berdasarkan Uji Hedonik

Hasil analisis Friedman-Conover pada pengujian hedonik sediaan *lotion* minyak atsiri jahe merah disajikan pada Tabel 3.

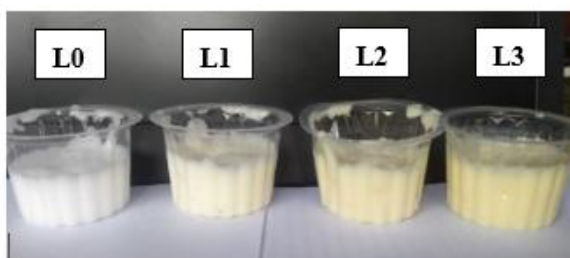
Tabel 3. Hasil uji hedonik sediaan *lotion* minyak atsiri jahe merah

Parameter	L0	L1	L2	L3
Warna	89,0 ^{cd}	79,5 ^{abc}	67,5 ^{ab}	64,0 ^a
Aroma	69,5 ^{ab}	91,5 ^d	72,5 ^{abc}	66,5 ^a
Tekstur	61,5 ^a	85,0 ^{bcd}	79,5 ^{bc}	74,0 ^{ab}
Tingkat Penyerapan	72,0 ^{ab}	81,0 ^{cd}	78,0 ^c	69,0 ^a

Keterangan : Perbedaan notasi huruf dalam baris yang sama menandakan berbeda signifikan pada taraf $\alpha = 5\%$.

A. Warna

Berdasarkan hasil pengujian Friedman, penambahan konsentrasi minyak atsiri jahe merah berpengaruh signifikan terhadap nilai hedonik warna, dengan $T = 3,85 \geq T$ Tabel ($K = 3, K2 = 87$) = 2,71. Hasil uji lanjut Conover pada Tabel 3. menunjukkan formulasi L0 berbeda tidak signifikan dengan L1, namun berbeda signifikan dengan L2 dan L3. Selaras dengan penelitian Karim *et al.* (2022), penambahan konsentrasi minyak atsiri yang semakin tinggi, dapat meningkatkan kepekatan warna yang dihasilkan. Kepekatan warna kuning pada minyak atsiri jahe merah dipengaruhi oleh faktor warna alami tanaman jahe dan lama waktu penyulingan (Iskandar *et al.*, 2023). Penampakan warna sediaan *lotion* yang dihasilkan disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Warna sediaan *lotion* minyak atsiri jahe merah

B. Aroma

Berdasarkan hasil pengujian Friedman, penambahan konsentrasi minyak atsiri jahe merah berpengaruh signifikan terhadap nilai hedonik aroma, dengan $T = 3,14 \geq T$ Tabel ($K = 3, K2 = 87$) = 2,71. Pada Tabel 3, uji lanjut conover menunjukkan formulasi L0 berbeda tidak signifikan dengan L2 dan L3, namun formulasi L0, L2, dan L3 berbeda signifikan dengan L1. Perbedaan yang signifikan dan tidak signifikan ini terjadi akibat perbedaan konsentrasi minyak atsiri jahe merah tiap formulasi. Selain itu, uji hedonik melibatkan evaluasi subjektif

panelis yang bervariasi. Menurut Pratiwi & Wulandari (2021), penambahan minyak atsiri dalam jumlah sedikit akan menghasilkan aroma yang ringan dan tidak menyengat.

C. Tekstur

Berdasarkan hasil pengujian Friedman, penambahan konsentrasi minyak atsiri jahe merah memberikan pengaruh signifikan terhadap nilai hedonik tekstur, dengan $T = 3,30 \geq T$ Tabel ($K = 3, K2 = 87$) = 2,71. Tabel 3. menunjukkan bahwa formulasi L0 berbeda tidak signifikan dengan L3. Tetapi formulasi L1 dan L2 berbeda signifikan dengan L0. Perbedaan yang nyata disebabkan karena variasi konsentrasi minyak atsiri jahe merah yang mempengaruhi tekstur. Formulasi yang tidak berbeda nyata disebabkan oleh preferensi panelis perbedaan tekstur yang kecil antar formulasi. Menurut Oktaviasari & Zulkarnain (2017) peningkatan zat aditif dalam formulasi dapat mempengaruhi konsistensi dan tekstur *lotion*.

D. Tingkat Penyerapan

Berdasarkan hasil pengujian Friedman, penambahan konsentrasi minyak atsiri jahe merah berpengaruh tidak signifikan terhadap nilai hedonik tingkat penyerapan, dengan $T = 0,75 \leq T$ Tabel ($K = 3, K2 = 87$) = 2,71, sehingga tidak diperlukan uji lanjut. Pengaruh yang tidak signifikan ini karena panelis memberikan respon yang serupa terhadap tingkat penyerapan dari berbagai formulasi. Sediaan *lotion* minyak atsiri jahe merah mendapatkan preferensi skor 3 (netral) karena bentuk sediaan *lotion* yang cepat meresap dan tidak lengket. Hal ini sejalan dengan Ulandari & Sugihartini (2020), dimana *lotion* memiliki karakteristik meresap dengan cepat, mudah dioles pada permukaan kulit, dan membentuk lapisan pelindung tipis.

Penentuan Formulasi Sediaan Lotion Terpilih

Pemilihan formulasi terpilih dilakukan berdasarkan penampakan yang homogen, pH terkecil dan tidak menimbulkan iritasi, bobot jenis dan viskositas terbesar, ALT terkecil, daya sebar terbesar, serta tidak mengiritasi. Produk terpilih hasil uji hedonik ditentukan berdasarkan penilaian tertinggi. Formulasi L1 (1%) memiliki karakteristik sediaan *lotion* yang paling sesuai dengan SNI, tidak menimbulkan iritasi, serta lebih disukai panelis. Hasil analisis karakteristik kualitas *lotion* minyak atsiri jahe merah terpilih (L1) disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil mutu *lotion* terpilih

Parameter Uji	L1 (1%)	Satuan	SNI 16-4399-1996
Penampakan	Homogen	-	Homogen
pH	7,55	-	4,5 - 8,0
Bobot jenis, 20°C	1,00	-	0,95 - 1,05
Viskositas, 25°C	6.400	Centi Poise	2.000 - 50.000
Angka Lempeng Total	$2,6 \times 10^1$	Koloni/gram	Maks. 10^2
Hedonik	Uji Connover	Rerata	Keterangan
Warna	79,5	3,83	Kearah suka
Aroma	91,5	3,6	Kearah suka
Tekstur	85,0	3,83	Kearah suka
Tingkat Penyerapan	81,0	3,37	Netral

Meskipun nilai hedonik formulasi terbaik (L1) berada di bawah skor 4 (netral), skor ini menunjukkan bahwa formulasi tidak ditolak oleh panelis. Hal ini masih dinilai layak untuk tahap formulasi awal dan dapat ditingkatkan pada penelitian lanjutan dengan optimasi aroma atau tekstur.

KESIMPULAN

Hasil pengujian mutu SNI menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi minyak atsiri jahe merah memberikan pengaruh terhadap penampakan, pH, angka lempeng total, serta daya sebar *lotion*, namun tidak berpengaruh terhadap viskositas dan bobot jenis *lotion*. Selanjutnya, hasil uji hedonik menunjukkan formulasi L1 yang mengandung 1% minyak atsiri jahe merah secara umum lebih disukai panelis. Dengan demikian, berdasarkan hasil evaluasi mutu dan preferensi, formulasi *lotion* dengan konsentrasi 1% minyak atsiri jahe merah merupakan formulasi terbaik.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi kestabilan sediaan selama penyimpanan, evaluasi efektivitas antibakteri secara *in vitro* maupun *in vivo*, serta menguji keamanan sediaan secara dermatologis untuk mendukung kelayakan produk sebagai inovasi kosmetik berbahan alami.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahnafani, M. N., Nasiroh, A., Lestarari, N. L. M., Ngongo, M., & Hakim, A. R. (2025). Jahe (*Zingiber officinale*): Tinjauan fitokimia, farmakologi, dan toksikologi. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 11(10), 1992–1998. <https://doi.org/10.33024/jikk.v11i10.15945>
- Amaliyah, P. R., Tensiska, & Mardawati, E. (2020). Pengaruh beberapa metode isolasi terhadap rendemen dan karakteristik virgin coconut oil (VCO) serta aplikasinya pada *lotion*. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 21(3), 203–210. <https://doi.org/10.21776/ub.jtp.2020.021.03.6>
- Aprilika, K. (2024). Studi literatur: Uji cemaran mikroba pada kosmetik dengan metode angka lempeng total (ALT). *Prosiding SEMNASBIO*, 4(1), 138–145. <https://doi.org/10.24036/prosemnasbio/vol4/920>
- Azkiya, Z., Ariyani, H., & Nugraha, T. S. (2017). Evaluasi sifat fisik krim ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc. var. *rubrum*) sebagai anti nyeri. *Journal of Current Pharmaceutica Sciences*, 1(1), 12–18.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. (2016). *Jahe (Zingiber officinale Roscoe)*. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan.
- Badan Standarisasi Nasional. (1996). *SNI 16-4399-1996 Standar sediaan tabir surya*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Basketter, D. A., Chamberlain, M., Griffiths, H. A., Rowson, M., Whittle, E., & York, M. (1997). The classification of skin irritants by human patch test. *Food and Chemical Toxicology*, 35(8), 845–852. [https://doi.org/10.1016/s0278-6915\(97\)00053-7](https://doi.org/10.1016/s0278-6915(97)00053-7)
- Cahyani, E. D., & Purwanto, A. (2020). Edukasi cemaran mikroba kosmetik kelompok PKK RW 09 Kelurahan Klegen Kecamatan Kartoharjo Perumahan Bumi Antariksa Madiun. *Jurnal Daya-Mas*, 5(1), 7–11. <https://doi.org/10.33319/dymas.v5i1.33>
- Dominica, D., & Handayani, D. (2019). Formulasi dan evaluasi sediaan *lotion* dari ekstrak daun lengkung (*Dimocarpus longan*) sebagai antioksidan. *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 6(1), 1–7. <https://doi.org/10.20473/jifiki.v6i12019.1-7>
- Erlangga, D., Oktavianty, H., & Sunardi, S. (2024). Formulasi pembuatan hand & body *lotion* dari asam stearat dengan penambahan ekstrak defect roasted bean. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 4(1), 5942–5951.
- Erwiyani, A. R., Destiani, D., & Kabelen, S. A. (2018). Pengaruh lama penyimpanan terhadap sediaan fisik krim daun alpukat (*Persea americana* Mill) dan daun sirih hijau (*Piper betle*

- Linn). *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 1(1), 23–29. <https://doi.org/10.3547/ijpnp.v1i1.31>
- Fitayani, F. N. (2011). Pengaruh perbedaan konsentrasi minyak atsiri rimpang jahe merah (*Zingiber acuminatum* Val.) dalam lotion pada stabilitas fisik dan uji daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. [Artikel skripsi, Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Yayasan Pharmasi].
- Fregert, S. (1981). *Manual of contact dermatitis* (2nd ed.). Copenhagen: Munksgaard.
- Gurning, H. E. T., Wullur, A. C., & Lolo, W. A. (2016). Formulasi sediaan losion dari ekstrak kulit buah nanas (*Ananas comosus* L. (Merr)) sebagai tabir surya. *Jurnal Ilmiah Pharmacon*, 5(3), 110–115. <https://doi.org/10.35799/pha.5.2016.12944>
- Hamida, F., Blyzensky, T., Djuhariah, Y. S., & Fahrudin, F. (2024). Aktivitas antioksidan formulasi lotion ekstrak etanol daun brokoli (*Brassica oleracea* L.). *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5(4), 11762–11776. <https://doi.org/10.31004/jkt.v5i4.36546>
- Herawati, I. E., & Saptarini, N. M. (2019). Studi fitokimia pada jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe var. Sunti Val). *Majalah Farmasetika*, 4(1), 22–27. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v4i0.25850>
- Iskandar, A. F., Nurjanah, S., Rosalinda, S., & Nuranjani, F. (2023). Penyulingan minyak atsiri jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) menggunakan metode hidrodistilasi dengan variasi waktu penyulingan. *Jurnal Industri Teknologi Pertanian*, 17(1), 53–60. <https://doi.org/10.24198/jt.vol17n1.7>
- Karim, N., Arisanty, & Pakadang, S. R. (2022). Formulasi dan uji stabilitas sediaan lotion ekstrak air buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *Jurnal Kefarmasian Akfarindo*, 7(2), 49–56. <https://doi.org/10.37089/jofar.vi0.142>
- Kementerian Kesehatan RI. (2014). *Kodeks kosmetika Indonesia* (Edisi II, Vol. 4). Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Mardikasari, S. A., Mallarangeng, A. N. T. A., Zubaydah, W. O. S., & Juswita, E. (2017). Formulasi dan uji stabilitas lotion dari ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) sebagai antioksidan. *Jurnal Farmasi, Sains, dan Kesehatan*, 3(2), 28–32. <https://doi.org/10.33772/pharmauho.v3i2.3542>
- Murti, W., & Putra, V. G. V. (2020). Studi pengaruh formulasi pasma terhadap sifat material antibakteri kain kassa menggunakan minyak atsiri (*Zingiber officinale* Rosc). *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*, 8(1), 69–76. <https://jtaf.fmipa.unila.ac.id/index.php/jtaf/article/view/238>
- Nisa, S. N., Fitriani, E., & Safitri, C. I. N. H. (2021). Formulasi dan stabilitas mutu fisik lotion pencerah dari minyak atsiri kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii*). *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek*, 549–556. <https://proceedings.ums.ac.id/snpbs/article/view/80>
- Noer, H. B. M., & Sundari. (2016). Formulasi hand and body lotion ekstrak kulit buah naga putih (*Hylocereus undatus*) dan uji kestabilan fisiknya. *Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang*, 11(1), 101–113. <https://jurnal.poltekkespalembang.ac.id/index.php/JPP/article/view/191>
- Oktaviasari, L., & Zulkarnain, A. K. (2017). Formulasi dan uji stabilitas fisik sediaan lotion O/W pati kentang (*Solanum tuberosum* L.) serta aktivitasnya sebagai tabir surya. *Majalah Farmasetik*, 13(1), 9–27. <https://doi.org/10.22146/farmasetik.v13i1.38464>

- Paujiah, S., Ulum, K., Pratiwi, D., Zahra, N. A., & Nola, F. (2020). Potensi jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) sebagai antibakteri. *Health Science Growth Journal*, 5(2), 17–30. <https://doi.org/10.35706/hsg.v5i2.4929>
- Pratiwi, E. D., & Wulandari, R. D. S. (2021). Formulasi dan karakterisasi fisik hand and body lotion ekstrak buah alpukat (*Persea americana* Mill). *Jurnal Media Komunikasi Ilmu Kesehatan*, 13(2), 179–182. <https://doi.org/10.38040/js.v12i2.270>
- Pujiastuti, A., & Kristiani, M. (2019). Formulasi dan uji stabilitas mekanik hand and body lotion sari buah tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) sebagai antioksidan. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 16(1), 42–55. <https://doi.org/10.31001/jfi.v16i1.468>
- Safitri, C. I. N. H., & Jubaidah, L. (2019). Formulasi dan uji mutu fisik sediaan lotion ekstrak kulit buah jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 2(2), 175–184. <https://doi.org/10.36387/jifi.v2i2.394>
- Sari, E. P., Lestari, U., & Syamsurizal. (2021). Uji sifat fisikokimia lotion fraksionat ekstrak diklorometan kulit buah *Artocarpus altilis*. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*, 5(2), 122–136. <https://doi.org/10.22437/jiituj.v5i2.15893>
- Soedirman, I., Astuti, I. Y., & Kristanti. (2009). Pengaruh basis salep terhadap sifat fisik dan iritasi primer ekstrak etanol jahe merah (*Zingiber officinale* Roxb). *Jurnal Farmasi Indonesia*, 6(1), 45–57. <https://doi.org/10.30595/pharmacy.v6i01.401>
- Sugiarti, L., Suwandi, A., & Syawaalz, A. (2017). Gingerol pada rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe) dengan metode perkolasi termodifikasi basa. *Jurnal Sains Natural*, 1(2), 156–165. <https://doi.org/10.31938/jsn.v1i2.25>
- Sumbayak, A. R., & Diana, V. E. (2018). Formulasi hand body lotion ekstrak etanol kulit buah semangka (*Citrullus vulgaris*) untuk pelembab kulit. *Jurnal Dunia Farmasi*, 2(2), 70–76. <https://doi.org/10.33085/jdf.v2i2.4398>
- Ulandari, A. S., & Sugihartini, N. (2020). Evaluasi sifat fisik sediaan lotion dengan variasi konsentrasi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.). *Jurnal Farmasi Udayana*, 9(1), 45–51. <https://doi.org/10.24843/JFU.2020.v09.i01.p07>
- Widyasanti, A., Indriyani, M., Harnesa, S., & Fillianty, F. (2023). Kajian stabilitas losion berbasis minyak kelapa dengan kombinasi surfaktan Tween 80 dan setil alkohol. *Jurnal Industri Teknologi Pertanian*, 17(1), 33–42. <https://doi.org/10.24198/jt.vol17n1.5>
- Widyaningrum, N., Murrukmihadi, M., & Ekawati, S. K. (2012). Pengaruh konsentrasi ekstrak etanolik daun teh hijau (*Camellia sinensis* L.) dalam sediaan krim terhadap sifat fisik dan aktivitas antibakteri. *Sains Medika Journal of Health and Medicina*, 4(2), 147–156. <https://doi.org/10.30659/sainsmed.v4i2.371>
- Wijayadi, L., Kelvin, K., Gravianto, E. D., & Kartawijaya, F. N. C. (2024). Management of cutaneous wounds with herbal essential oils. *Indonesian Journal of Global Health Research*, 6(6), 4105–4118.
- Wulanawati, A., Epriyani, C., & Sutanto, E. (2019). Analisis stabilitas lotion menggunakan emulsifier hasil penyabunan minyak dan alkali. *Jurnal Farmamedika*, 4(1), 23–28. <https://doi.org/10.47219/ath.v4i1.51>