

Formulasi dan Evaluasi Body Lotion Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai Antibakteri

Maida Safitri¹, Nadilla Ananda Subianto²

¹Politeknik Kesehatan TNI AU Ciumbuleuit, safitrimaida@gmail.com

²Politeknik Kesehatan TNI AU Ciumbuleuit, nadillanananda630@gmail.com

Abstrak

Kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle) mengandung metabolit sekunder berupa flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin yang berpotensi sebagai antibakteri. Penelitian ini memformulasikan body lotion dari ekstrak kulit jeruk nipis, mengevaluasi mutu fisik sediaan, menentukan formula terbaik, serta menguji aktivitas antibakterinya terhadap *Staphylococcus aureus*. Tiga formula dengan konsentrasi ekstrak 5%, 10%, dan 15% dievaluasi secara organoleptik serta diuji homogenitas, viskositas, daya sebar, daya lekat, dan pH. Ketiga formula memenuhi standar mutu fisik yang dipersyaratkan. Formula III (konsentrasi 15%) memberikan performa terbaik dengan daya sebar 5 cm, daya lekat 4,11 detik, viskositas 5.840 cP, dan pH 7. Pengujian aktivitas antibakteri dengan metode difusi cakram menghasilkan zona hambat 9,9 mm untuk formula I (kategori sedang), 13,5 mm untuk formula II (kategori kuat), dan 16,15 mm untuk formula III (kategori kuat). Kontrol positif menghasilkan zona hambat 21,85 mm, sedangkan kontrol negatif tidak menghasilkan zona hambat. Uji One-Way ANOVA menunjukkan perbedaan yang signifikan antarkelompok perlakuan ($F = 4,648$; $\text{Sig.} = 0,000$). Berdasarkan keseluruhan evaluasi fisik dan aktivitas antibakteri, formula III dengan konsentrasi ekstrak 15% ditetapkan sebagai formula terbaik.

Kata kunci: kulit jeruk nipis, *body lotion*, antibakteri

*Formulation and Evaluation of Lime (*Citrus aurantifolia*) Peel Extract Body Lotion as an Antibacterial Agent*

Abstract

*Lime peel (*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle) contains secondary metabolites, including flavonoids, alkaloids, saponins, and tannins, which have potential antibacterial activity. This study aimed to formulate a body lotion containing lime peel extract, evaluate its physical quality, determine the best formulation, and assess its antibacterial activity against *Staphylococcus aureus*. Three formulations containing 5%, 10%, and 15% lime peel extract were evaluated for physical properties, including organoleptic characteristics, homogeneity, viscosity, spreadability, adhesiveness, and pH. All formulations met the required quality standards; however, Formula III (15% concentration) demonstrated the best overall performance, with a spreadability of 5 cm, an adhesiveness of 4.11 seconds, a viscosity of 5,840 cP, and a pH of 7. The antibacterial activity of all formulations was evaluated against *Staphylococcus aureus* using the disk diffusion method. The inhibition zones produced by Formula I, Formula II, and Formula III were 9.9 mm, 13.5 mm, and 16.15 mm, respectively, compared with 21.85 mm for the positive control and no inhibition zone for the negative control. One-Way ANOVA showed a significant difference among treatment groups ($F = 4.648$; $\text{Sig.} = 0.000$). Based on the overall physical evaluation and antibacterial activity, Formula III was identified as the optimal formulation.*

Keywords: lime peel, body lotion, antibacterial

PENDAHULUAN

Body lotion adalah sediaan kosmetik berbentuk emulsi yang digunakan untuk merawat tubuh, menjaga kelembapan dan kelembutan kulit, serta mencegah kerusakan kulit (Irmayanti et al., 2021). Kulit yang tidak terawat dapat mengalami kemerahan, keriput, bersisik, kering, dan pecah-pecah. Dalam jangka panjang, kondisi tersebut

diperparah oleh paparan radikal bebas, terutama sinar ultraviolet yang berpotensi memicu kanker kulit (Arthania et al., 2021).

Selain faktor lingkungan, gangguan kesehatan kulit juga dapat dipicu oleh mikroorganisme, salah satunya *Staphylococcus aureus*. Bakteri ini termasuk flora normal pada membran mukosa juga hidup pada kulit manusia, tetapi dapat bersifat patogen ketika terjadi ketidakseimbangan

mikrobiota atau penurunan daya tahan kulit sehingga menimbulkan berbagai infeksi (Tong et al., 2015). Laporan kejadian kulit kering di Indonesia mencapai 50-80%, di negara lain seperti Brasil, Australia, dan Turki berkisar antara 35-70% (Nurmala et al., 2019). Kondisi ini menuntut tersedianya bahan aktif yang lebih aman bagi kulit dibandingkan bahan kimia sintesis, yang pada penggunaan jangka panjang berpotensi menimbulkan iritasi.

Dalam kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle) terdapat metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin yang memiliki aktivitas antibakteri. Senyawa tersebut bekerja dengan merusak dinding dan membran sel bakteri, mengganggu permeabilitas sel, serta menghambat metabolisme dan replikasi bakteri (Indrayani & Suryanita, 2021). Atas dasar tersebut, penelitian ini memformulasikan body lotion ekstrak kulit jeruk nipis pada tiga variasi konsentrasi (5%, 10%, dan 15%), mengevaluasi sifat fisiknya, dan menguji aktivitas antibakterinya terhadap *Staphylococcus aureus* untuk menentukan formula terbaik.

KAJIAN LITERATUR

Kandungan pada kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle) dari suku *Rutaceae* adalah hesperidin tidak kurang dari 0,30% serta metabolit sekunder berupa flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan steroid dimana mempunyai aktifitas sebagai antibakteri. Kandungan flavonoid pada bagian kulit lebih tinggi daripada biji, daging buah, maupun air perasannya, sehingga daya antibakteri dan antioksidannya juga lebih kuat.

Staphylococcus aureus merupakan jenis bakteri gram positif yang memiliki bentuk kokus dan sering kali membentuk koloni bergerombol seperti buah anggur. Bakteri yang mampu bertahan hidup baik dalam kondisi ada maupun tanpa oksigen (aerob fakultatif) ini memiliki membran sel berbahan dasar protein, lipid, serta asam teikoat, yang dilapisi oleh dinding sel peptidoglikan yang tebal (Kaunang & Sihombing, 2022). Spektrum infeksi yang disebabkan bakteri ini cukup luas, mulai dari masalah kulit ringan hingga gangguan sistemik yang berisiko tinggi.

Mutu fisik body lotion dinilai melalui uji organoleptik (warna, bau, dan bentuk), homogenitas, viskositas, daya sebar, daya lekat, serta pH. Viskositas ideal menurut SNI 16-4399-

1996 berkisar antara 2.000-50.000 cP, daya sebar yang baik berada pada rentang 5-7 cm (Meta S. B., 2019), daya lekat minimal 4 detik (Utari et al., 2019; Agustin et al., 2023), dan pH sediaan topikal yang aman bagi kulit berada pada rentang 4,5-8,0 sesuai SNI 16-4952-1998.

Aktivitas antibakteri suatu ekstrak dapat diukur dengan metode difusi cakram. Zona hambat yang terbentuk dikategorikan lemah apabila kurang dari 5 mm, sedang pada rentang 5-10 mm, kuat pada rentang 10-20 mm, dan sangat kuat apabila mencapai 21 mm atau lebih (Arvi, 2021).

METODE PENELITIAN

Kulit buah jeruk nipis diperoleh dari Lembang, Kabupaten Bandung Barat, dan dideterminasi di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Padjadjaran. Proses ekstraksi diawali dengan perendaman (maserasi) 500 gram simplisia kering ke dalam 5 liter etanol 70% selama tiga hari (Rahayu et al., 2021; Sapitri et al., 2022). Hasil maserasi tersebut selanjutnya dipekatkan memakai *rotary evaporator* yang dilanjutkan dengan *water bath*. Pengujian ekstrak yang mencakup rendemen, susut pengeringan, bobot jenis, serta skrining fitokimia wajib dilakukan sebelum memasuki tahap formulasi. Variabel bebas penelitian ini adalah konsentrasi ekstrak kulit jeruk nipis dalam formula body lotion, yaitu 5%, 10%, dan 15%. Variabel terikatnya adalah karakteristik fisik sediaan (organoleptik, homogenitas, viskositas, daya sebar, daya lekat, dan pH) serta aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Komposisi keempat formula, dengan F0 sebagai basis tanpa ekstrak, disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Body Lotion Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (%)

Bahan	Fungsi	F0	F1	FII	FIII
Ekstrak kulit jeruk nipis	Bahan aktif	0	5	10	15
Asam stearat	Emulgator	2,5	2,5	2,5	2,5
Setil alkohol	Emolien	2,5	2,5	2,5	2,5
Trietanolamin	Emulgator	3	3	3	3
Gliserin	Humektan	5	5	5	5
Parafin cair	Pengatur viskositas	7	7	7	7
Metil paraben	Pengawet	0,1	0,1	0,1	0,1
Propil paraben	Pengawet	0,05	0,05	0,05	0,05
Akuades	Pelarut	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100

PEMBAHASAN

Maserasi 500 gram simplisia kering kulit jeruk nipis dengan etanol 70% menghasilkan 99 gram ekstrak kental. Karakteristik ekstrak disajikan pada Tabel 2. Rendemen sebesar 19,8% tergolong baik karena melampaui ambang minimal 15%. Kadar air hasil susut pengeringan sebesar 1,800% berada jauh di bawah batas maksimum 10% menurut Farmakope Herbal Indonesia edisi II, sehingga ekstrak dinilai stabil dan layak diformulasikan.

Tabel 2. Karakteristik Ekstrak Kulit Jeruk Nipis

Parameter	Hasil
Rendemen ekstrak	19,8%
Susut pengeringan	1,800%
Bobot jenis	1,04 g/mL

Skrining fitokimia pada Tabel 3 menunjukkan bahwa ekstrak kulit jeruk nipis positif mengandung flavonoid, saponin, tanin, dan alkaloid. Keempat golongan senyawa tersebut menghambat pertumbuhan bakteri melalui mekanisme yang berbeda. Flavonoid merusak dinding sel sekaligus menghambat kerja enzim DNA girase (Górniak et al., 2019). Alkaloid menghancurkan membran sel dan mengganggu sintesis asam nukleat (Zhang et al., 2020; Yan et al., 2021). Tanin mengganggu sintesis peptidoglikan penyusun dinding sel, sedangkan saponin mengubah permeabilitas membran sel bakteri. Kombinasi keempat mekanisme inilah yang mendasari aktivitas antibakteri body lotion ekstrak kulit jeruk nipis (Egra et al., 2019).

Tabel 3. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Kulit Jeruk Nipis

Metabolit Skunder	Prevalensi	Hasil
Flavonoid	Mg + HCl pekat	Positif
Saponin	Air panas	Positif
Tanin	FeCl ₃ 1%	Positif
Alkohol	Dragebdrof/ Wagen/ Mayer	positif

Hasil evaluasi fisik keempat formula disajikan pada Tabel 4. Seluruh formula berbentuk semi padat, homogen, dan tidak mengandung partikel kasar. Warna sediaan semakin pekat seiring meningkatnya konsentrasi ekstrak. Daya sebar keempat formula berkisar antara 5 cm dan 6,5 cm sehingga memenuhi standar 5-7 cm. Daya sebar cenderung menurun pada konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi karena viskositas sediaan meningkat.

Tabel 4. Hasil Evaluasi Fisik Body Lotion Ekstrak Kulit Jeruk Nipis

Formula	Warna	Homogen	Daya sebar (cm)	Daya lekat (detik)	pH	Viskositas (cP)
F0	Putih	Ya	5,9	4,01	7	4.310
FI	Hijau kekuningan	Ya	6,5	4,05	7	4.780
FII	Kecok elatan	Ya	5,5	4,07	7	4.960
FIII	Cokelat	Ya	5	4,11	7	5.840

Daya lekat formula II dan formula III, yaitu 4,07 detik dan 4,11 detik, memenuhi kriteria minimal 4 detik (Utari et al., 2019). Nilai pH keempat formula stabil pada angka 7 dan berada dalam rentang yang aman bagi kulit. Viskositas meningkat seiring penambahan konsentrasi ekstrak, dari 4.310 cP pada F0 hingga 5.840 cP pada FIII, namun seluruhnya masih berada dalam rentang ideal 2.000-50.000 cP.

Pengujian terhadap *Staphylococcus aureus*, sebagaimana disajikan pada Tabel 5, memperlihatkan zona hambat yang meningkat konsisten seiring naiknya konsentrasi ekstrak. Formula I mempunyai zona hambat kategori sedang sebesar 9,9 mm, sedangkan formula II dan formula III menghasilkan kategori kuat, masing-masing 13,5 mm dan 16,15 mm. Ketiganya belum menyamai kontrol positif gentamisin yang mencapai 21,85 mm.

Tabel 5. Aktivitas Antibakteri Body Lotion terhadap *Staphylococcus aureus*

Perlakuan	Zona hambat (mm)	Kategori
Formula I (5%)	9,9	Sedang
Formula II (10%)	13,5	Kuat
Formula III (15%)	16,15	Kuat
Kontrol negatif	0	Tidak ada
Kontrol positif	21,85	Sangat kuat

Tidak ada zona hambat yang terbentuk pada kelompok kontrol negatif. Temuan ini mengonfirmasi bahwa aktivitas antibakteri berasal dari metabolit sekunder ekstrak kulit jeruk nipis, bukan dari basis lotion (Jeffrey et al., 2020; Wardani et al., 2018). Uji One-Way ANOVA pada Tabel 6 menghasilkan nilai F sebesar 4,648 dengan

signifikansi 0,000 ($< 0,05$), sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian terdapat perbedaan aktivitas antibakteri yang signifikan antarkelompok perlakuan. Uji lanjut Tukey HSD menempatkan kontrol negatif, konsentrasi 5%, dan kontrol positif pada subset yang berbeda secara signifikan, sedangkan konsentrasi 10% dan 15% berada pada subset yang sama. Artinya, peningkatan konsentrasi ekstrak dari 10% ke 15% tidak menghasilkan perbedaan daya hambat yang signifikan secara statistik, meskipun rata-rata zona hambatnya lebih tinggi.

Tabel 6. Hasil Uji One-Way ANOVA Aktivitas Antibakteri

Sumber Variasi	df	F	Sig.
Antar kelompok	4	4,648	0,000
Dalam kelompok	5	-	-
Total	9	-	-

Dari hasil evaluasi total terhadap karakteristik fisik dan potensi antibakterinya, formula III dengan kadar ekstrak 15% berhasil ditetapkan sebagai formula paling optimal. Formula ini memiliki viskositas paling konsisten, daya lekat paling lama, pH yang sesuai dengan kondisi fisiologis kulit, serta aktivitas antibakteri kategori kuat. Daya sebarannya memang paling rendah di antara seluruh formula, tetapi masih memenuhi standar. Keunggulan formula III atas formula II bertumpu pada parameter fisik tersebut, mengingat selisih zona hambat keduanya tidak signifikan secara statistik.

PENUTUP

Seluruh formula body lotion ekstrak kulit jeruk nipis memenuhi syarat mutu fisik yang ditetapkan, meliputi organoleptik, homogenitas, viskositas, daya sebar, daya lekat, dan pH. Pengujian aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* menghasilkan rata-rata zona hambat 9,9 mm pada formula 5% (kategori sedang), serta 13,5 mm dan 16,15 mm pada formula 10% dan 15% (kategori kuat). Berdasarkan evaluasi fisik dan aktivitas antibakteri secara keseluruhan, formula III dengan konsentrasi ekstrak 15% dinyatakan sebagai formula terbaik di antara ketiganya. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan uji stabilitas fisik jangka pendek dan jangka panjang untuk mengetahui ketahanan mutu sediaan selama

penyimpanan. Pengembangan formula dengan bahan pendukung seperti pewarna dan pewangi juga perlu dipertimbangkan untuk meningkatkan daya tarik produk. Selain itu, uji hedonik diperlukan untuk menilai penerimaan masyarakat terhadap aroma, warna, tekstur, dan kelengketan sediaan, sehingga formula tidak hanya memenuhi standar mutu laboratorium tetapi juga nyaman digunakan.

REFERENSI

- Agustin, D., Ermawati, N., & Rusmalina, S. (2023). Formulasi dan uji sifat fisik lotion pencerah ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dengan variasi konsentrasi trietanolamin sebagai pengemulsi. *Jurnal Farmasetis*, 12(1), 37-44.
- Arthania, T., Purwati, E., Puspadi, V., & Safitri, C. I. N. H. (2021). Formulasi dan uji mutu fisik body lotion ekstrak kulit buah pir (*Pyrus bretschneideri*). Prosiding SNPBS (Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek), 416-422.
- Arvi, U. C. N. (2021). Gambaran aktivitas antibakteri rebusan daun sambiloto pada bakteri *Escherichia coli*. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Medika.
- Egra, S., Rofin, M., Adiwena, M., Jannah, N., Kuspradini, H., & Tohru, M. D. (2019). Aktivitas antimikroba ekstrak bakau (*Rhizophora mucronata*) dalam menghambat pertumbuhan *Ralstonia solanacearum* penyebab penyakit layu. *AGROVIGOR*, 12(1), 26-31.
- Górniak, I., Bartoszewski, R., & Króliczewski, J. (2019). Comprehensive review of antimicrobial activities of flavonoids. *Phytochemistry Reviews*, 18(1), 241-272.
- Indrayani, F., & Suryanita. (2021). Uji potensi limbah kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) sebagai antiacnes. *Jurnal Kesehatan Luwu Raya*, 8(1), 107-111.
- Irmayanti, M., Rosalinda, S., & Widyasanti, A. (2021). Formulasi handbody lotion (setil alkohol dan karagenan) dengan penambahan ekstrak kelopak rosela. *Jurnal Teknotan*, 15(1), 47.
- Jeffrey, J., Satari, M. H., Kurnia, D., & Sudigdoadi, S. (2020). Inhibition of *Streptococcus mutans* growth induced by the extract of *Citrus aurantifolia* peel. *Journal of International*

Dental and Medical Research, 13(1), 122-127.

Kaunang, W. P. J., & Sihombing, M. (2022). *Staphylococcus aureus*. Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi.

Meta, S. B. (2019). Pemeriksaan hidrokuinon dan asam retinoat pada sediaan kosmetik dengan metode kromatografi lapis tipis. Fakultas Farmasi, Universitas Sumatera Utara.

Nurmala, T., Handayani, R. P., & Jamani, F. (2019). Pembuatan sediaan lulur serbuk tradisional biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan pati kedelai (*Glycine max* L.) untuk mengatasi kulit kering. *Jurnal Farmasi*, 3(2), 89-94.

Rahayu, S., Vifta, R., & Susilo, J. (2021). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dari Kabupaten Lombok Utara dan Wonosobo menggunakan metode FRAP. *Generics: Journal of Research in Pharmacy*, 1(2), 1-9.

Tong, S. Y., Davis, J. S., Eichenberger, E., Holland, T. L., & Fowler, V. G. (2015). *Staphylococcus aureus* infections: Epidemiology, pathophysiology, clinical manifestations, and management. *Clinical Microbiology Reviews*, 28(3), 603-661.

Utari, K. D. P., Unique, I. G. A. N. P., Aryani, N. W. G., & Arsanti, C. I. S. (2019). Optimasi formula krim ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma domestica*) dengan variasi konsentrasi setil alkohol sebagai agen pengental. *Jurnal Farmasi Udayana*, 8(2), 40-44.