

**OPTIMASI DAN EVALUASI TONER WAJAH EKSTRAK
DAUN BELIMBING WULUH (*Averrrrhoa bilimbi* L.)
MENGUNAKAN METODE *SIMPLEX LATTICE DESIGN***

KARYA TULIS ILMIAH



**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Kesehatan**

OLEH:

RENTI ASTUTI

NIM : PO.71.39.1.22.064

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA

POLITEKNIK KESEHATAN PALEMBANG

PROGRAM STUDI FARMASI

PROGRAM DIPLOMA TIGA

2025

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perawatan kulit wajah memiliki peran penting dalam menjaga kesehatan dan penampilan kulit. Salah satu produk yang umum dipakai dalam rangkaian perawatan tersebut adalah toner, yaitu sediaan berbentuk cair yang berfungsi melengkapi proses pembersihan wajah serta dapat diformulasikan sebagai agen antijerawat dengan penambahan zat aktif tertentu (Draelos & Thaman, 2006).

Jerawat (*Acne vulgaris*) merupakan penyakit kulit inflamasi kronis yang melibatkan unit pilosebaceus, yang banyak dialami oleh remaja dan dewasa muda. Lesi yang muncul dapat berupa komedo, papula, pustula, hingga nodul. Keberadaan bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis* diketahui berperan dalam memicu peradangan yang memperburuk kondisi jerawat (Nurjanah dkk., 2018).

Berdasarkan laporan *Global Burden of Disease* (GBD) 2019, jumlah penderita jerawat di seluruh dunia meningkat signifikan dari 156,7 juta pada tahun 1990 menjadi 231,2 juta pada tahun 2019, dengan rata-rata peningkatan tahunan sebesar 0,55%. Jerawat paling sering ditemukan pada remaja berusia 10–19 tahun. Di Indonesia, jumlah kasus jerawat pada remaja berkisar antara 80% hingga 85% dan terus meningkat setiap tahunnya. Sebuah penelitian tahun 2019 di Rumah Sakit Abdul Moeloek terhadap 66 pasien dengan *acne vulgaris* menunjukkan bahwa jerawat lebih

banyak dialami oleh wanita (69,7%) dibandingkan pria (30,3%) (Sibero dkk., 2019).

Pengobatan jerawat dapat dilakukan dengan berbagai cara, mulai dari menekan produksi sebum, mengatasi peradangan kulit, hingga menghambat pertumbuhan bakteri. Penanganan farmakologis umumnya menggunakan obat topikal hingga sistemik. Obat topikal seperti benzoil peroksida, antibiotik, dan retinoid sering menjadi pilihan utama untuk jerawat ringan hingga sedang yang disertai lesi komedo dan peradangan (Baldwin, 2020).

Penanganan jerawat dapat dilakukan melalui pendekatan farmakologis dan non-farmakologis. Penggunaan agen topikal seperti benzoil peroksida, antibiotik, serta retinoid sering digunakan untuk mengatasi jerawat ringan hingga sedang. Meskipun demikian, penggunaan antibiotik dalam jangka panjang berisiko menimbulkan resistensi bakteri serta efek samping lain seperti iritasi atau reaksi hipersensitivitas (Prasetyorini dkk., 2019). Karena itu, penggunaan terapi antibakteri alternatif dengan bahan aktif alami sedang dikembangkan, salah satunya adalah daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun belimbing wuluh memiliki kemampuan antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes*. Ekstrak ini menunjukkan aktivitas penghambatan yang kuat pada konsentrasi 1,25% dan 2,5%, sementara pada konsentrasi 5% dan 10%, aktivitas penghambatan meningkat menjadi sangat kuat (Hasanah & Novian, 2020).

Variasi konsentrasi ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) memiliki pengaruh signifikan terhadap zona hambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* secara *in vitro*, dengan tingkat signifikansi (α) sebesar 1%. Konsentrasi minimum ekstrak yang efektif menghambat pertumbuhan bakteri ini adalah 100 mg/ml. Daun ini memiliki kandungan zat aktif yang bersifat antibakteri, seperti flavonoid dan tannin. Selain diuji secara *in vitro* dan *in vivo*, pengujian fitokimia tanaman obat ini juga dapat dilakukan secara *in silico* (Afifi dkk., 2018).

Dalam formulasi kosmetik, salah satu faktor penentu kualitas dan stabilitas sediaan adalah pemilihan surfaktan. Polisorbat 20, sebagai surfaktan non-ionik, memiliki sifat tidak toksik dan tidak menyebabkan iritasi, sehingga sangat cocok dijadikan bahan tambahan dalam produk kosmetik (Noor dkk., 2023). Namun, Surfaktan saja tidak cukup efektif menurunkan tegangan permukaan antara fase minyak dan air, sehingga dibutuhkan tambahan bahan lain. Gliserin dapat membantu meningkatkan viskositas, sehingga mengurangi kemungkinan pemisahan fase dalam jangka waktu penyimpanan. Selain itu, gliserin juga mampu mempertahankan kelembapan di dalam lapisan stratum korneum kulit (Wulansari dkk., 2019). Oleh karena itu, optimasi kombinasi polisorbat 20 dan gliserin dalam formula toner ekstrak daun belimbing wuluh penting dilakukan menggunakan metode *simplex lattice design* untuk memperoleh formula yang stabil dan optimal.

Simplex lattice design sendiri merupakan metode optimasi yang digunakan untuk menentukan komposisi terbaik dari suatu campuran bahan, di mana jumlah total proporsi bahan harus sama dengan 1 (100%). Metode ini melibatkan minimal dua bahan atau faktor yang berbeda untuk menghasilkan formulasi yang optimal. Metode ini efisien karena mengurangi jumlah percobaan yang diperlukan (Hidayat dkk., 2021). Penelitian ini bertujuan untuk mengaplikasikan metode *simplex lattice design* dalam menentukan formula gliserin sebagai humektan dan polisorbat 20 sebagai surfaktan yang memiliki stabilitas fisik yang baik.

B. Rumusan Masalah

Daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) diketahui mengandung berbagai senyawa bioaktif, antara lain flavonoid, alkaloid, tanin, serta saponin yang berpotensi sebagai agen antibakteri. Stabilitas fisik dan efektivitas suatu sediaan kosmetik berbasis bahan alam dapat dipengaruhi oleh variasi konsentrasi surfaktan yang digunakan. Namun demikian, kestabilan kimia sering kali menjadi kendala sehingga belum diperoleh formula yang benar-benar optimal. Untuk mengatasi hal tersebut, metode *simplex lattice design* dapat dimanfaatkan sebagai strategi optimasi dalam formulasi, karena memungkinkan variasi proporsi bahan sehingga menghasilkan produk dengan kestabilan dan efektivitas yang lebih baik.

Maka dapat dirumuskan permasalahan: Apakah toner wajah ekstrak daun belimbing wuluh dengan variasi konsentrasi surfaktan dan humektan

mampu menghasilkan formula yang memenuhi persyaratan stabilitas fisik, kualitas organoleptik yang baik selama melalui uji percepatan (*cycling test*).

C. Tujuan Peneliti

Berdasarkan latar belakang di atas, maka terdapat tujuan umum dan tujuan khusus penelitian ini yaitu :

1. Tujuan Umum

Mengoptimasi toner wajah ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) yang stabil berdasarkan variasi konsentrasi surfaktan dan humektan menggunakan metode *Simplex Lattice Design*.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengoptimasi toner wajah ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dan mengetahui proporsi optimal surfaktan dan humektan menggunakan metode *Simplex Lattice Design*.
- b. Mengevaluasi dan mengukur kestabilan fisik sediaan toner wajah ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dengan variasi polisorbat 20 sebagai surfaktan dan gliserin sebagai humektan dengan uji dipercepat (*Cycling test*) yang akan dilakukan selama 3 siklus dan ditinjau parameter evaluasinya dari pH, warna, bau, bobot jenis, viskositas, homogenitas dan iritasi kulit yang akan memenuhi syarat dan kestabilan yang baik melalui uji Wilcoxon.

D. Manfaat Peneliti

Berdasarkan latar belakang di atas, maka manfaat penelitian ini adalah :

1. Mengetahui proporsi optimal polisorbat 20 dan gliserin dalam formulasi toner wajah ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) sehingga dapat memberikan sumbangan bagi ilmu pengetahuan di bidang industri farmasi.
2. Memberikan informasi bagi mahasiswa dan masyarakat tentang pemanfaatan ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) sebagai *antiacne* dalam bentuk sediaan farmasi seperti toner wajah.

DAFTAR PUSTAKA

- 16-4380-1996, Standar Nasional Indonesia. 1996. *Pembersih Kulit Muka*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Adiyanti, A., Yuliani, S. F., & Pratiwi, R. W. (2020). Formulasi dan Evaluasi Toner Wajah Herbal Mengandung Ekstrak Daun Pegagan. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 18(1), 40–47.
- Afifi, Ruhana, Euis Erlin, and Jeti Rachmawati. 2018. “Uji Anti Bakteri Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) Terhadap Zona Hambat Bakteri Jerawat *Propionibacterium Acnes* Secara In Vitro.” *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biolog* 10(1):10–17. doi: 10.25134/quagga.v10i1.803.
- Alhassan, Alhassan Muhammad, and Qamar Uddin Ahmed. 2016. “*Averrhoa bilimbi* Linn.: A Review of Its Ethnomedicinal Uses, Phytochemistry, and Pharmacology.” *Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences* 8(4):265–271. doi: 10.4103/0975-7406.199342.
- Baldwin, Hilary. 2020. “Oral Antibiotic Treatment Options for Acne Vulgaris.” *The Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology* 13(9):26–32. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33133338/>
- Damayanti, Ika Puspita Sari, T. N. Saifullah Sulaiman Angi Nadya Bestari, and Irfan Muris Setiawan. 2018. “The Formulation of Pacing (*Costus speciosus*) Extract Tablet By Using Avicel®PH 200 As Filler-Binder and Amylum as Disintegration Agent.” *Indonesian J. Pharm.* vo. 29. doi: 10.14499/indonesianjpharm29iss1pp29.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1989). *Materi medika Indonesia* (Jilid V). Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Draelos, Zoe Diana, and Lauren A. Thaman. 2006. *Cosmetic Formulation of Skin Care Products*. vol 30. Taylor & Francis Group.
- Forestryana, Y. R., Widyaningsih, S. W., & Marzuki, M. (2023). Kajian stabilitas pH dan uji iritasi sediaan toner wajah mengandung ekstrak kulit buah. *Jurnal Farmasi*, 13(2), 105–112. <https://doi.org/10.20473/jf.v13i2.2023.105-112>
- Fumy. 2018. “Mengenal Ciri-Ciri Dan Manfaat Daun Belimbing Wuluh Yang Baik Untuk Kesehatan.” *Fumy Herbal - Alam*. Retrieved (<https://fumyherbalalam.com/2018/01/31/mengenal-ciri-ciri-dan-manfaat-daun-belimbing-wuluh-yang-baik-untuk-kesehatan/>).

- Harborne, J. B. (1987). *Metode fitokimia: Penuntun cara modern menganalisis tumbuhan*. (P. Setiawan, Penerjemah). Bandung: ITB.
- Hasanah, Nur, and Dede Rival Novian. 2020. "Daya Hambat Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat (*Propionibacterium Acnes*).” *Parapemikir : Jurnal Ilmiah Farmasi* 9(1):50–52. doi: 10.30591/pjif.v9i1.1753.
- Hasim, Yupi Yulianita Arifin, Dimas Andrianto, and Didah Nur Faridah. 2019. "Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) Sebagai Antioksidan Dan Antiinflamasi.” *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 8(3). doi: <https://doi.org/10.17728/jatp.4201>.
- Hayati, Rima, and Amelia Sari. 2019. "Formulasi Spray Gel Ekstrak Etil Asetat Bunga Melati (*Jasminum sambac* (L.)Ait.) Sebagai Antijerawat.” *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product* 02(02):61–62. doi: 10.35473/ijpnp.v2i2.256.
- Hidayat, Iyan Rifky, Ade Zuhrotun, and Iyan Sopyan. 2021. "Design - Expert Software Sebagai Alat Optimasi Formulasi Sediaan Farmasi.” *Majalah Farmasetika* 6(1). doi: 10.24198/mfarmasetika.v6i1.27842.
- Husda, Nur Elfi, Suhardi, Inda Sukati, Yunisa Oktavia, Andi Maslan, Welly Sugianto, Ambalegin, Tukino, and Lubna Salsabilla. 2023. *Metodologi Penelitian Kualitatif, Kuantitatif Dan Research and Development (R&D)*. UPB Press.
- Hutahaen, Titi Agni, and Romadhiyana Kisno Saputri. 2022. "Formulasi Dan Uji Antioksidan Face Spray Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa Blimbi* L.).” *Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian* 7(3):439–48. doi: <https://doi.org/10.37874/ms.v7i3.381>.
- Iwata, Hiroshi, and Kunio Shimada. 2013. *Formulas, Ingredients and Production of Cosmetics*. Springer Tokyo Heidelberg New York Dordrecht London.
- Karami, Muhammad Rian Al Nafis, Siti Malahayati, Nurul Hidayah, and Setia Budi. 2023. "Formulasi Dan Uji Stabilitas Sediaan Toner Anti Jerawat Ekstrak Bunga Melati (*Jasminum Sambac* L.).” *Jurnal Farmasi SYIFA* 1(2):68–76. doi: 10.63004/jfs.v1i2.235.

- Kurniawan, D. W., and T. N. .. Sulaiman. 2009. *Teknologi Sediaan Farmasi*. Yogyakarta, Indonesia: Graha Ilmu.
- Mahulauw, Muhammad Azril Hardiman, and Nia Oktaviani Takamokan. 2024. "Formulasi Dan Uji Stabilitas Sediaan Toner Anti Jerawat Dari Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) Dengan Variasi Konsentrasi Surfaktan." *Journal of Health Science Leksia (JHSL)* Vol 2. <https://jhsljournal.com/index.php/ojs/article/view/63>.
- Noor, Muhammad, Siti Malahayati, and Kunti Nastiti. 2023. "Formulasi Dan Uji Stabilitas Sediaan Toner Wajah Ekstrak Buah Pare (*Momordica charantia* L) Sebagai Anti Jerawat Dengan Variasi Surfaktan." *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia* Vol 5 No 1. doi: 10.33759/jrki.v5i1.330.
- Nurjanah, Bintang Efrata Aprilia, Andika Fransiskayana, and Mutiara Rahmawati. 2018. "Senyawa Bioaktif Rumpun Laut Dan Ampas Teh Sebagai Antibakteri Dalam Formula Masker Wajah." *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 21(2):305–14. doi: 10.17844/jphpi.v21i2.23086.
- POWO. 2024. "*Averrhoa Bilimbi* (Belimbing Wuluh)." *The Royal Botanic Gardens, Kew*. Retrieved (<https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:371869-1>).
- Prasetyorini, Dwi, Novi Fjar Utami, and Alfi Syahri Sukarya. 2019. "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Buah Dan Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat (*Staphylococcus Epidermis*)." *Fitofarmaka Jurnal Ilmiah Farmasi* 9(2):123–30. doi: 10.33751/jf.v9i2.1611.
- Pratama, M. R., Akbar, K., Putri, F., Hanik, M., & Shabrina, A. (2020). *Formulasi spray gel ekstrak etanol biji kedelai (Glycine max) sebagai sediaan kosmetik tabir surya*. *Jurnal Insan Cendekia*, 12(1)
- Puspitasari, M., Yuliani, S., & Nurlaili, F. (2018). Formulasi dan uji stabilitas toner wajah mengandung ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*). *Jurnal Farmasi Indonesia*, 6(2), 98–105. <https://doi.org/10.33086/jfiki.v6i2.649>
- Puspitasari, D., Putri, K. M., & Nurhidayati. (2018). Evaluasi Stabilitas Fisik Toner Herbal Mengandung Gliserin sebagai Humektan. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 16(2), 72–78.
- Rieger, Martin M., and Linda D. Rhein. 1997. *Surfactants In Cosmetics*. 68th ed. New York: Library of Congress Cataloging-in-Publication Data.

- Rismawati, Dewi, Nur Aji, and Irvan Herdiana. 2020. "Pengaruh Butylated Hydroxyanisole Terhadap Stabilitas Dan Karakteristik Emulgel Kombinasi Ekstrak Jahe Merah Dan Minyak Peppermint." *Pharmaqueous Jurnal Ilmiah Kefarmasian* 1(2):35–42. doi: 10.36760/jp.v1i2.119.
- Rowe, Raymond C., Paul J. Sheskey, and Marian E. Quinn. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. Sixth. Pharmaceutical press.
- Saputera, Debby, Irma Zufira, and Lia Yulia Budiarti. 2018. "Inhibition Activity Of Belimbing Wuluh(Averrhoa bilimbi Linn) Leaf Extract To Streptococcus Mutans On Acrylic Plate." *Dentino Jurnal Kedokteran Gigi* 3. doi: <http://dx.doi.org/10.20527/dentino.v3i1.4612.g4017>.
- Setiani, Ria, Lina Ratnasari, and Rizki Tri Septian. 2024. "Formulasi Sediaan Face Mist Dari Ekstrak Etanol Kayu Secang (Caesalpinia Sappan L.) Dengan Variasi Gliserin Sebagai Humektan." *Jurnal Sabdariffarma: Jurnal Ilmiah Farmasi* 12(14–30). doi: <https://doi.org/10.53675/jsfar.v12i1.1318>.
- Sheskey, Paul J., Walter G. Cook, and Colin G. Cable. 2017. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. Eighth edi. Pharmaceutical press.
- Sibero, Hendra Tarigan, Ahmad Sirajudin, and Dwi Indria Anggraini. 2019. "Prevalensi Dan Gambaran Epidemiologi Akne Vulgaris Di Provinsi Lampung." *JK UNILA* 3(2). doi: <https://doi.org/10.23960/jkunila32308-312>.
- Sifatullah, Nur, and Zulkarnain. 2021. "Jerawat (Acne Vulgaris): Review Penyakit Infeksi Pada Kulit." *Prosiding Seminar Nasional Biologi Achieving the Sustainable Development Goals with Biodiversity in Confronting Climate Change* 7(1):19–23. doi: 10.24252/PSB.V7I1.22212.
- Simanullang, Meriana, Muammar Khaitami, Saipul Sihotang, and Andre Budi. 2021. "Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L.) Terhadap Staphylococcus Epidermidis Dan Pityrosporum Ovale." *Jurnal Kedokteran STM (Sains Dan Teknologi Medik)* 4(1). <https://ojsfkuisu.com/index.php/stm/index>
- Siregar, Yoga Anugrhaha, Montesqrit, and Harnentis. 2023. "Potensi Fitokimia Daun Belimbing Wuluh (Avverhoa blimbi L.) Dengan Pengeringan Berbeda Sebagai Kandidat Antibiotik Alami Broiler." *Jurnal Ilmu Pertanian Dan Peternakan* 11. doi: 10.31949/agrivet.v11i1.5746.
- Szymczyk, K., Zdziennicka, A., & Jańczuk, B. (2018). *Effect of Polysorbates on Solids Wettability and Their Adsorption Properties*. Colloids and Interfaces, 2(3), 26. <https://doi.org/10.3390/colloids2030026>

- Uzdrowska, Katarzyna, and Magdalena Gorska Ponikowska. 2023. "Preservatives In Cosmetics Technology." *Aesthetic Cosmetology and Medicine* 12(2):73–78. doi: <https://doi.org/10.52336/acm.2023.008>.
- Wahyuni, Romadhiyana Kisno Saputri, and Titi Agni Hutahaen. 2023. "Uji Antioksidan Dan Efektivitas Sediaan Toner Ekstrak Daun Binahong Merah (*Anredera cordifolia*)." *Indonesian Journal of Health Science* 3(2a):440–41. doi: [10.54957/ijhs.v3i2a.591](https://doi.org/10.54957/ijhs.v3i2a.591).
- Waluyo, Dyah Ayuwati, Dina Febriyanti, Azkharien Meydiana Putri, Ernie Halimatushadyah, and Frida Octavia Purnomo. 2024. "Potensi Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Dalam Penghambatan Bakteri *Staphylococcus Epidermis* Dan *Propionibacterium Acnes*." *Jurnal Kesehatan Tambusai* 5(2):5013. doi: <https://doi.org/10.31004/jkt.v5i2.28316>.
- Wulansari, Silvi Ayu, Ririn Sumiyani, and Dewi Aryani. 2019. "Pengaruh Konsentrasi Surfaktan Terhadap Karakteristik Fisik Nanoemulsi Dan Nanoemulsi Gel Koenzym Q10." *Jurnal Kimia Riset* 4(2):143–51. doi: [10.20473/jkr.v4i2.16164](https://doi.org/10.20473/jkr.v4i2.16164).