

FORMULASI DAN EVALUASI MUTU SEDIAAN BEDAK DINGIN EKSTRAK DAUN DADAP SEREP (*Erythrina subumbrans*)

Tatik Handayani¹, Charlis Palupi², Khosheta Zania Zalianty³, Rivi Arniantika Musdalifah⁴

^{1,2,3,4}Akafarma Sunan Giri Ponorogo, Jl. Batoro Katong No.32, Ponorogo, Jawa Timur, Indonesia

Email: tatik.akafarma@gmail.com

Article History

Received: 22-04-2026

Revision: 06-05-2026

Accepted: 09-05-2026

Published: 13-05-2026

Abstract. Cold powder is a traditional cosmetic made from natural ingredients that is still widely used; however, formulation development and quality evaluation, particularly microbiological aspects, require further attention. This study aimed to formulate and evaluate the quality of cold powder containing *Erythrina subumbrans* leaf extract, including physical quality and microbiological tests. This study used an experimental method with four formulations, namely F0 (0%), F1 (3%), F2 (6%) and F3 (9%) extract concentrations. Physical quality evaluation included organoleptic testing, homogeneity, pH, moisture content, stability, adhesion, and hedonic testing, while microbiological testing was performed through Total Plate Count (TPC) and Yeast and Mold Count (YMC). The results showed that all formulations exhibited different physical characteristics. The pH values were within the acceptable range for topical preparations, while the moisture content test indicated that F3 exceeded the permissible limit. All formulations did not meet the requirements for homogeneity and adhesion. The hedonic test showed that formulation F2 (6%) had the highest acceptance level. Microbiological testing revealed that all formulations exceeded the acceptable limits for TPC and YMC, indicating that they did not meet the safety requirements according to BPOM standards. In conclusion, cold powder containing *Erythrina subumbrans* leaf extract was successfully formulated; however, not all formulations met the physical quality and microbiological safety requirements. Formulation F2 showed the most potential for further development with improvements in quality and safety aspects

Keywords: Cold Powder, *Erythrina Subumbrans*, Physical Quality, TPC, YMC, Microbiology

Abstrak. Bedak dingin merupakan kosmetik tradisional yang terbuat dari bahan alami dan masih banyak digunakan; namun, pengembangan formulasi dan evaluasi kualitas, khususnya aspek mikrobiologis, memerlukan perhatian lebih lanjut. Studi ini bertujuan untuk memformulasikan dan mengevaluasi kualitas bedak dingin yang mengandung ekstrak daun *Erythrina subumbrans*, termasuk kualitas fisik dan uji mikrobiologis. Studi ini menggunakan metode eksperimental dengan empat formulasi, yaitu F0 (0%), F1 (3%), F2 (6%), dan F3 (9%) konsentrasi ekstrak. Evaluasi kualitas fisik mencakup uji organoleptik, homogenitas, pH, kadar air, stabilitas, adhesi, dan hedonik, sedangkan uji mikrobiologis dilakukan melalui *Total Plate Count* (TPC) dan *Yeast and Mold Count* (YMC). Hasil menunjukkan bahwa semua formulasi menunjukkan karakteristik fisik yang berbeda. Nilai pH berada dalam kisaran yang dapat diterima untuk sediaan topikal, sedangkan uji kadar air menunjukkan bahwa F3 melebihi batas yang diizinkan. Semua formulasi tidak memenuhi persyaratan homogenitas dan adhesi. Uji hedonik menunjukkan bahwa formulasi F2 (6%) memiliki tingkat penerimaan tertinggi. Pengujian mikrobiologis mengungkapkan bahwa semua formulasi melebihi batas yang dapat diterima untuk TPC dan YMC, menunjukkan bahwa formulasi tersebut tidak memenuhi persyaratan keamanan menurut standar BPOM. Kesimpulannya, bubuk dingin yang mengandung ekstrak daun *Erythrina subumbrans* berhasil diformulasikan; namun, tidak semua formulasi memenuhi persyaratan kualitas fisik dan keamanan mikrobiologis. Formulasi F2 menunjukkan potensi terbesar untuk pengembangan lebih lanjut dengan peningkatan aspek kualitas dan keamanan.

Kata Kunci: Bubuk Dingin, *Erythrina Subumbrans*, Kualitas Fisik, TPC, YMC

How to Cite: Handayani, T., Palupi, C., Zalianty, K. Z., & Musdalifah, R. A. (2026). Formulasi dan Evaluasi Mutu Sediaan Bedak Dingin Ekstrak Daun Dadap Serep (*Erythrina subumbrans*). *HORIZON: Indonesian Journal of Multidisciplinary*, 4 (3), 481-489. <http://doi.org/10.54373/hijm.v4i3.5448>

PENDAHULUAN

Kosmetik merupakan sediaan yang digunakan pada bagian luar tubuh manusia dengan tujuan untuk membersihkan, mewangikan, mengubah penampilan, serta melindungi dan memelihara kondisi tubuh (BPOM, 2024). Dalam beberapa tahun terakhir, terjadi peningkatan minat masyarakat terhadap kosmetik berbahan alam karena dianggap lebih aman dan memiliki efek samping yang lebih rendah dibandingkan bahan sintesis (Draelos, 2016). Kondisi ini mendorong pengembangan kosmetik berbasis bahan alam yang tidak hanya aman, tetapi juga memiliki aktivitas biologis yang bermanfaat bagi kulit.

Salah satu bentuk kosmetik tradisional yang masih digunakan adalah bedak dingin, yaitu sediaan masker berbahan alami seperti tepung beras yang berfungsi untuk mencerahkan, menghaluskan kulit, dan memberikan efek sejuk pada wajah (Wasitaatmadja, 1997). Seiring perkembangan ilmu formulasi, bedak dingin berpotensi dikembangkan dengan penambahan bahan aktif dari tanaman yang memiliki aktivitas antioksidan untuk meningkatkan manfaat kosmetiknya. Bahan alam yang berpotensi adalah daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) yang mengandung *flavonoid*, *alkaloid*, *saponin*, dan *tanin* dengan aktivitas antioksidan (Harborne, 1987). *Flavonoid* berperan dalam menangkal radikal bebas sehingga berpotensi mencegah penuaan dini dan menjaga kesehatan kulit (Chotimah, 2019). Meskipun demikian, pemanfaatan ekstrak daun ini dalam sediaan bedak dingin masih terbatas, terutama dalam aspek formulasi yang terstandar serta evaluasi mutu dan keamanannya secara menyeluruh.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa variasi konsentrasi ekstrak dapat memengaruhi karakteristik fisik bedak dingin, namun kajian yang mengintegrasikan evaluasi mutu fisik dan keamanan mikrobiologis dalam satu formulasi masih sangat terbatas (Lachman et al., 1994; BPOM, 2024). Sebagian besar penelitian kosmetik berbahan alam masih berfokus pada aktivitas antioksidan atau karakteristik fisik sediaan, sedangkan aspek keamanan mikrobiologis belum banyak dievaluasi secara komprehensif (Draelos, 2016; Herman et al., 2021). Selain itu, pemanfaatan ekstrak daun *Erythrina subumbrans* dalam formulasi bedak dingin juga masih jarang dilaporkan, khususnya yang menggunakan pendekatan evaluasi terstandar berdasarkan parameter mutu fisik dan cemaran mikroba sesuai ketentuan BPOM. Oleh karena itu, novelty penelitian ini terletak pada pengembangan formulasi bedak dingin berbasis ekstrak daun *Erythrina subumbrans* yang dievaluasi secara menyeluruh melalui pengujian mutu fisik dan keamanan mikrobiologis sehingga dapat memberikan dasar ilmiah bagi pengembangan kosmetik tradisional berbahan alam yang aman dan berkualitas.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan sediaan bedak dingin ekstrak daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) serta mengevaluasi mutu fisiknya yang meliputi organoleptik, homogenitas, pH, kadar air, stabilitas, dan daya lekat. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menguji keamanan mikrobiologis sediaan melalui pengukuran Angka Lempeng Total (ALT) dan Angka Kapang Khamir (AKK) guna mengetahui kelayakan produk sesuai standar yang ditetapkan oleh BPOM. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan kosmetik tradisional berbasis bahan alam yang aman dan berkualitas.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang bertujuan untuk memformulasikan sediaan bedak dingin ekstrak daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) serta mengevaluasi mutu sediaan melalui uji mutu fisik dan uji mikrobiologi. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Akafarma Sunan Giri Ponorogo pada periode April hingga Mei 2025. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*), etanol 70%, tepung beras, pati bengkung, aquadest, media Nutrient Agar (NA), serta media *Sabouraud's Glucose Agar* (SGA). Alat yang digunakan meliputi timbangan analitik, blender, ayakan, bejana maserasi, alat penyaring, rotary evaporator, cawan petri, inkubator, autoklaf, pipet, pH meter, serta alat-alat gelas laboratorium.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Ekstrak Daun Dadap Serep

Daun dadap serep dibersihkan dari kotoran, kemudian dikeringkan selama 4-5 hari dan dihaluskan menjadi serbuk simplisia. Proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70% selama 3×24 jam. Maserat yang diperoleh kemudian disaring dan diuapkan hingga diperoleh ekstrak kental.

Formulasi Sediaan Bedak Dingin

Sediaan bedak dingin dibuat dalam empat formulasi dengan variasi konsentrasi ekstrak daun dadap serep, yaitu F0 (0%), F1 (3%), F2 (6%), dan F3 (9%).

Tabel 1. Formularium bedak dingin

Bahan	Fungsi	Konsentrasi			
		F0	F1 3%	F2 6%	F3 9%
Ekstrak dadap serep	Zat aktif	0	0,15 gr	0,3 gr	0,45 gr
Tepung beras	Bahan dasar dan adsorben pada kulit	2,5 gr	2 gr	2 gr	2 gr
Pati berngkuang	Bahan dasar dan pendingin	2,5 gr	2 gr	2 gr	2 gr
Aquadest	Pembasah	q.s ad 5 gram	q.s	q.s	q.s

Prosedur Pembuatan Sediaan Bedak Dingin

Pembuatan sediaan bedak dingin dilakukan dengan mencampurkan tepung beras dan pati bengkung hingga homogen, kemudian ditambahkan ekstrak daun dadap serep sesuai konsentrasi masing-masing formulasi. Selanjutnya ditambahkan aquadest sedikit demi sedikit hingga terbentuk massa yang homogen dan dapat dibentuk. Massa yang diperoleh kemudian dibentuk menjadi bulatan kecil dan dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 70°C hingga diperoleh sediaan bedak dingin.

Uji Mutu Fisik Sediaan

Pengujian mutu fisik dilakukan terhadap seluruh formulasi sediaan bedak dingin untuk mengetahui karakteristik fisik sediaan yang dihasilkan. Parameter yang diuji meliputi:

- Uji organoleptis, dilakukan dengan mengamati bentuk, warna, dan bau sediaan secara visual.
- Uji pH, dilakukan menggunakan pH meter dengan cara melarutkan sediaan dalam aquadest, kemudian diukur nilai pH-nya.
- Uji kadar air, dilakukan untuk mengetahui kandungan air dalam sediaan dengan metode pengeringan hingga diperoleh bobot konstan.
- Uji homogenitas, dilakukan dengan mengoleskan sediaan pada permukaan kaca objek untuk mengamati keseragaman campuran.
- Uji stabilitas, dilakukan dengan menyimpan sediaan pada suhu kamar dan mengamati perubahan fisik yang terjadi selama penyimpanan.
- Uji daya lekat, dilakukan untuk mengetahui kemampuan sediaan melekat pada permukaan dengan mengukur lama waktu melekat.
- Uji hedonik, dilakukan terhadap sejumlah panelis untuk mengetahui tingkat kesukaan terhadap sediaan berdasarkan parameter tertentu.

Uji Mikrobiologi

- Uji Angka Lempeng Total (ALT); Pengujian ALT dilakukan dengan metode cawan tuang (*pour plate*). Sampel diencerkan secara bertingkat, kemudian diinokulasikan ke dalam media *Nutrient Agar* (NA) dan diinkubasi pada suhu $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ selama 48 jam. Koloni yang tumbuh dihitung sebagai jumlah bakteri dalam satuan koloni/gram.
- Uji Angka Kapang Khamir (AKK); Uji Angka Kapang Khamir dilakukan menggunakan media *Sabouraud's Glucose Agar* (SGA). Sampel yang telah diencerkan diinokulasikan ke dalam media, kemudian diinkubasi pada suhu 25°C selama 5 hari. Koloni kapang dan khamir yang tumbuh dihitung dan dinyatakan dalam satuan koloni/gram

HASIL DAN DISKUSI

Hasil Formularium Sediaan Bedak Dingin

Sediaan bedak dingin ekstrak daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) berhasil diformulasikan dalam empat variasi konsentrasi, yaitu F0 (0%), F1 (3%), F2 (6%), dan F3 (9%). Secara umum, seluruh formulasi menghasilkan sediaan berbentuk padat yang dapat dibentuk dan digunakan sebagai bedak dingin. Namun, perbedaan konsentrasi ekstrak memberikan variasi terhadap karakteristik fisik sediaan, terutama pada warna dan tekstur.

Hasil Uji Mutu Fisik

Parameter organoleptis menunjukkan adanya perbedaan karakteristik antar formulasi, terutama pada warna yang dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak daun dadap serep. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, warna sediaan cenderung semakin pekat.

Tabel 2. Hasil uji organoleptis

Organoleptis	F0	F1	F2	F3
Warna	Coklat susu	Hijau kekuningan	Hijau olive	Hijau army
Bau	Berbau matcha	Sedikit berbau daun dadap serep	Khas daun dadap serep	Khas daun dadap serep
Bentuk	Bulat	Bulat	Bulat	Bulat

Berdasarkan pengamatan organoleptis pada Tabel 2, seluruh formulasi memiliki bentuk yang stabil, yaitu tetap berbentuk bulat selama penyimpanan. Perbedaan utama terlihat pada warna dan aroma sediaan. Formulasi F0 berwarna coklat susu dengan aroma matcha, sedangkan F1 berwarna hijau kekuningan dengan sedikit bau khas daun dadap serep. Formulasi F2 menunjukkan warna hijau olive dan F3 berwarna hijau army, keduanya memiliki aroma khas daun dadap serep yang lebih kuat. Perubahan intensitas warna dan aroma tersebut

menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak, maka semakin dominan karakteristik ekstrak dalam sediaan. Meskipun demikian, selama penyimpanan tidak ditemukan perubahan bentuk, warna, maupun bau yang signifikan sehingga sediaan dinilai cukup stabil secara organoleptis.

Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa seluruh formulasi, yaitu F0, F1, F2, dan F3, belum homogen. Ketidakhomogenan ini menunjukkan bahwa distribusi bahan dalam sediaan belum merata, yang dapat memengaruhi kualitas fisik dan kestabilan produk. Selain itu, hasil uji daya lekat menunjukkan bahwa seluruh formulasi memiliki nilai di bawah standar minimum ≥ 4 detik sehingga sediaan cenderung mudah terlepas dari permukaan kulit. Kondisi ini dapat mengurangi efektivitas kontak bahan aktif dengan kulit dan memengaruhi kinerja sediaan sebagai masker tradisional.

Sementara itu, hasil uji hedonik menunjukkan bahwa formulasi F2 dengan konsentrasi ekstrak 6% memperoleh tingkat penerimaan tertinggi dari panelis berdasarkan parameter warna, aroma, tekstur, dan kenyamanan penggunaan. Formulasi ini dinilai memiliki keseimbangan terbaik antara karakteristik fisik dan kenyamanan pemakaian dibandingkan formulasi lainnya. Dengan demikian, F2 berpotensi menjadi formulasi yang paling optimal untuk dikembangkan lebih lanjut, meskipun masih memerlukan perbaikan pada aspek homogenitas, daya lekat, dan stabilitas mikrobiologis.

Tabel 3. Hasil uji Ph dan Kadar Air

Formula	Uji pH		Uji Kadar Air	
	Nilai	TMS/MS	Nilai	TMS/MS
F0	4,57	MS	8%	MS
F1	4,59	MS	7%	MS
F2	4,78	MS	6%	MS
F3	4,83	MS	12%	TMS

Berdasarkan Tabel 3, hasil uji pH menunjukkan bahwa seluruh formulasi memiliki nilai pH berkisar 4,57–4,83 sehingga masih berada dalam rentang pH sediaan topikal yang aman untuk kulit. Formulasi F0 memiliki pH 4,57, F1 sebesar 4,59, F2 sebesar 4,78, dan F3 sebesar 4,83. Seluruh formulasi dinyatakan memenuhi syarat (MS) karena masih sesuai dengan rentang pH kulit normal, sehingga berpotensi meminimalkan risiko iritasi pada penggunaan topikal. Peningkatan konsentrasi ekstrak daun dadap serep juga terlihat cenderung meningkatkan nilai pH sediaan, meskipun perubahan tersebut tidak terlalu signifikan.

Pada uji kadar air (Tabel 3), formulasi F0, F1, dan F2 masing-masing menunjukkan kadar air sebesar 8%, 7%, dan 6%, sehingga masih memenuhi persyaratan kadar air maksimal $\leq 10\%$ dan dinyatakan memenuhi syarat (MS). Sebaliknya, formulasi F3 memiliki kadar air sebesar

12% sehingga dinyatakan tidak memenuhi syarat (TMS). Tingginya kadar air pada F3 diduga dipengaruhi oleh peningkatan konsentrasi ekstrak yang menyebabkan kemampuan sediaan dalam mengikat air menjadi lebih tinggi. Kondisi ini dapat menurunkan stabilitas sediaan dan meningkatkan risiko pertumbuhan mikroorganisme selama penyimpanan.

Hasil Uji Mikrobiologi

Hasil uji mikrobiologi yang meliputi Angka Lempeng Total (ALT) dan Angka Kapang Khamir (AKK) pada sediaan bedak dingin ekstrak daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji ALT dan AKK

Formula	Uji ALT		Uji AKK	
	Nilai	TMS/MS	Nilai	TMS/MS
F0	15,65 x 10 ² Koloni/g	TMS	13,30 x 10 ² Koloni/g	TMS
F1	27,25 x 10 ² Koloni/g	TMS	14,40 x 10 ² Koloni/g	TMS
F2	19,60 x 10 ² Koloni/g	TMS	14,30 x 10 ² Koloni/g	TMS
F3	20,20 x 10 ² Koloni/g	TMS	11,95 x 10 ² Koloni/g	TMS

Berdasarkan hasil uji ALT, seluruh formulasi menunjukkan nilai cemaran mikroba yang melebihi batas maksimum yang diperbolehkan, yaitu berkisar 15,65 × 10² hingga 27,25 × 10² koloni/gram, sehingga dinyatakan belum memenuhi persyaratan. Demikian pula pada uji AKK, seluruh formulasi menunjukkan nilai 11,95 × 10² hingga 14,40 × 10² koloni/gram, yang juga berada di atas batas maksimum menurut BPOM Nomor 16 Tahun 2024, yaitu ≤10³ koloni/gram atau mL (BPOM, 2024). Temuan ini menunjukkan bahwa sediaan bedak dingin ekstrak daun *Erythrina subumbrans* belum layak digunakan sebagai produk kosmetik karena belum memenuhi standar keamanan mikrobiologis yang dipersyaratkan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendahnya kualitas mikrobiologis berkaitan erat dengan karakteristik fisik sediaan, terutama kadar air dan homogenitas. Beberapa formulasi memiliki kadar air yang relatif tinggi sehingga meningkatkan aktivitas air (water activity) yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme. Fitriani dan Wulandari (2022) menjelaskan bahwa kadar air tinggi pada kosmetik berbahan alam dapat mempercepat proliferasi mikroba karena air berperan penting dalam metabolisme mikroorganisme. Selain itu, seluruh formulasi belum memenuhi kriteria homogenitas. Ketidakhomogenan dapat menyebabkan distribusi air dan bahan organik tidak merata sehingga membentuk mikro-lingkungan yang mendukung pertumbuhan mikroba pada bagian tertentu sediaan (Kusuma & Yuliani, 2023). Dengan demikian, stabilitas fisik dan keamanan mikrobiologis memiliki keterkaitan yang sangat erat dalam formulasi kosmetik herbal.

Kondisi ini juga dipengaruhi oleh penggunaan bahan alami seperti tepung beras dan pati bengkung yang kaya nutrisi sehingga mudah menjadi media pertumbuhan mikroorganisme. Rahmawati dan Lestari (2020) menyatakan bahwa kosmetik berbahan alam tanpa sistem pengawet memiliki risiko kontaminasi yang lebih tinggi dibandingkan formulasi dengan pengawet yang sesuai. Tidak digunakannya sistem pengawet dalam penelitian ini diduga menjadi salah satu faktor utama tingginya cemaran mikroba selama proses penyimpanan. Oleh karena itu, hasil penelitian ini menegaskan bahwa formulasi bedak dingin berbahan herbal masih memerlukan pengembangan lebih lanjut sebelum dapat diaplikasikan sebagai produk kosmetik yang aman.

Secara praktis, temuan ini memberikan implikasi bahwa pengembangan formulasi berikutnya perlu difokuskan pada pengendalian kadar air melalui optimasi proses pengeringan dan penggunaan bahan penyerap kelembapan untuk menurunkan aktivitas air sediaan. Selain itu, homogenitas formulasi perlu ditingkatkan melalui perbaikan metode pencampuran dan ukuran partikel bahan. Penggunaan sistem pengawet yang aman dan sesuai untuk kosmetik herbal, seperti kombinasi pengawet alami atau pengawet kosmetik dengan konsentrasi yang diizinkan BPOM, juga perlu dipertimbangkan untuk meningkatkan stabilitas mikrobiologis produk. Penelitian ini masih memiliki keterbatasan karena belum menguji stabilitas penyimpanan jangka panjang dan efektivitas sistem pengawet tertentu. Oleh sebab itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengevaluasi optimasi kadar air, stabilitas selama penyimpanan, serta efektivitas berbagai jenis pengawet terhadap mutu mikrobiologis sediaan bedak dingin berbasis ekstrak daun *Erythrina subumbrans*.

KESIMPULAN

Sediaan bedak dingin ekstrak daun dadap serep (*Erythrina subumbrans*) berhasil diformulasikan dalam empat variasi konsentrasi, yaitu F0, F1, F2, dan F3. Hasil evaluasi mutu fisik menunjukkan bahwa seluruh formulasi memiliki karakteristik organoleptis yang relatif stabil serta nilai pH yang memenuhi persyaratan sediaan topikal. Pada uji kadar air, formulasi F0, F1, dan F2 memenuhi persyaratan, sedangkan F3 tidak memenuhi syarat karena memiliki kadar air melebihi batas yang ditetapkan. Namun, seluruh formulasi belum memenuhi kriteria homogenitas dan daya lekat sehingga masih memerlukan perbaikan formulasi.

Hasil uji mikrobiologi menunjukkan bahwa seluruh formulasi memiliki nilai Angka Lempeng Total (ALT) dan Angka Kapang Khamir (AKK) yang melebihi batas maksimum menurut ketentuan BPOM, sehingga belum memenuhi persyaratan keamanan mikrobiologis. Temuan ini menunjukkan adanya keterkaitan antara mutu fisik dan kualitas mikrobiologis

sediaan, terutama pada parameter kadar air dan homogenitas yang dapat memengaruhi pertumbuhan mikroorganisme. Berdasarkan uji hedonik, formulasi F2 dengan konsentrasi ekstrak 6% memperoleh tingkat penerimaan terbaik dari panelis sehingga berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut melalui optimasi homogenitas, pengendalian kadar air, serta penambahan sistem pengawet yang sesuai guna meningkatkan stabilitas dan keamanan produk.

REFERENSI

- BPOM. (2024). *Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2024 tentang batas cemaran mikroba dalam kosmetik*. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Chotimah, C. 2019. Uji total flavonoid dan aktivitas antioksidan ekstrak daun dan kulit batang Dadap Serep (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.) menggunakan pelarut yang berbeda. *Doctoral dissertation*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Dini, I. R., Sari, R., & Pratiwi, D. (2021). Water activity and microbial contamination in herbal cosmetic formulations: A stability perspective. *Journal of Cosmetic Science*, 72(4), 233–241.
- Draelos, Z. D. (2016). *Cosmetic dermatology: Products and procedures* (3rd ed.). Wiley-Blackwell.
- Fitriani, A., & Wulandari, L. (2022). Influence of moisture content on microbial growth in natural-based topical preparations. *International Journal of Applied Pharmaceutics*, 14(5), 45–52.
- Harborne, J. B. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung: ITB Press.
- Herman, A., Herman, A. P., & Domagalska, B. W. (2021). Essential oils and herbal extracts as antimicrobial agents in cosmetic emulsion. *Pathogens*, 10(6), 681. <https://doi.org/10.3390/pathogens10060681>
- Kusuma, H. S., & Yuliani, S. (2023). Homogeneity and physical stability as determinants of microbial quality in herbal cosmetic products. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 15(2), 112–118.
- Lachman, L., Lieberman, H. A., & Kanig, J. L. 1994. *The Theory and Practice of Industrial Pharmacy*. Philadelphia: Lea & Febiger
- Rahmawati, D., & Lestari, N. (2020). Microbial contamination risks in non-preserved herbal cosmetics: A review. *Journal of Herbal Medicine Research*, 8(3), 167–175.
- Sari, M. P., & Handayani, F. (2024). Effect of natural excipients on microbial load and stability of traditional cosmetic formulations. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 23(1), 89–97.
- Wasitaatmadja, S. M. 1997. *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*. Jakarta: UI Press.