Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2775-771X (Online)
ISSN 2962-570X (Printed)
6 (1) 2026, Page: 17819-17833

Formulasi Dan Uji Aktivitas Serum Anti Jerawat Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L*)* Terhadap *Propionibacterium Acnes*

Ananda Nova Rahmadani[1], Zaenal Fanani[2], Emma Jayanti Besan[3]

[1,2,3] **Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Kudus**

Email: anandarhmdn12@gmail.com, zaenalfanani@umkudus.ac.id, emmajayanti@umkudus.ac.id
Corresponding Author: Ananda Nova Rahmadani, anandarhmdn12@gmail.com

Published: Maret , 2026

ABSTRACT

Acne (acne vulgaris) is an inflammation of the pilosebaceous unit commonly caused by Propionibacterium acnes bacteria. One potential natural treatment alternative is Moringa oleifera L. leaves, which are known to contain active compounds such as flavonoids, tannins, saponins, alkaloids, and terpenoids with antibacterial activity. This study aims to design an anti-acne serum formulation from Moringa leaf extract and test its antibacterial activity against Propionibacterium acnes. The results of physical evaluation showed that all formulas met the requirements for serum preparations. The antibacterial activity test produced an average inhibition zone diameter of 3.58 mm (F1), 5.37 mm (F2), and 7.35 mm (F3). The positive control (erythromycin 2%) produced an inhibition zone of 33.1 mm. Statistical analysis (One Way ANOVA) showed a significant difference ($p<0.05$) between treatment groups, with the F8% formula providing the best antibacterial activity (moderate category). This study conduded that Moringa leaf extract can be formulated into a physically stable anti-acne serum. A formula with an extract concentration of 8% was optimal, with the strongest antibacterial activity against Propionibacterium acnes.

Keywords: Moringa Oleifera, Anti-Acne Serum, Propionibacterium Acnes, Antibacterial Test, Formulation

ABSTRAK

Jerawat (*acne vulgaris*) merupakan peradangan pada unit pilosebasea yang umumnya disebabkan oleh bakteri *Propionibacterium acnes*. Salah satu alternatif pengobatan alami yang potensial adalah daun kelor (*Moringa oleifera L.*), yang diketahui memiliki kandungan senyawa aktif seperti flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, dan terpenoid dengan aktivitas antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk merancang formulasi sediaan serum antijerawat dari ekstrak daun kelor serta menguji aktivitas antibakterinya terhadap *Propionibacterium acnes*. Hasil evaluasi fisik menunjukkan semua formula memenuhi persyaratan sediaan serum. Uji aktivitas antibakteri menghasilkan diameter zona hambat rata-rata sebesar 3,58 mm (F1), 5,37 mm (F2), dan 7,35 mm (F3). Kontrol positif (eritromisin 2%) menghasilkan zona hambat 33,1 mm. Analisis statistik (One Way ANOVA) menunjukkan perbedaan signifikan ($p<0,05$) antara kelompok perlakuan, dengan formula F8% memberikan aktivitas antibakteri terbaik (kategori sedang). Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun kelor dapat diformulasikan menjadi serum anti jerawat yang stabil secara fisik. Formula dengan konsentrasi ekstrak 8% merupakan formula optimal dengan aktivitas antibakteri terkuat terhadap *Propionibacterium acnes*.

Kata Kunci: *Moringa Oleifera*, Serum Anti Jerawat, *Propionibacterium Acnes*, Uji Antibakteri, Formulasi

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Atibution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Kulit tersusun atas jaringan epitel, ikat, otot, dan saraf, dengan dua lapisan utama yaitu epidermis dan dermis yang berfungsi melindungi tubuh dari faktor lingkungan. Salah satu gangguan

kulit yang sering terjadi adalah *acne vulgaris*, yaitu peradangan pada unit pilosebasea yang dapat menurunkan kepercayaan diri. Jerawat umumnya disebabkan oleh bakteri gram positif seperti *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. Menurut para ahli, *Propionibacterium acnes* merupakan bakteri berbentuk batang dari kelompok *Corynebacteria* yang menghasilkan enzim lipase untuk menguraikan trigliserida sebum menjadi asam lemak bebas pemicu inflamasi, terutama pada kondisi produksi sebum berlebih.

Sebagai alternatif pengobatan alami, daun kelor (*Moringa oleifera L*) diketahui memiliki aktivitas antibakteri. Tanaman tropis ini banyak tumbuh di Indonesia dan bagian yang sering dimanfaatkan adalah daun dan bijinya. Menurut Febriana & Nailufar (2024) serta Verawati et al. (2020), kelor memiliki aktivitas antiinflamasi, antifungi, antikanker, *hypolipidemia*, antihiperglikemia, hepatoprotektif, antibakteri, dan antioksidan. Andi Wilda Angraini et al. (2024) menyatakan bahwa daun kelor mengandung flavonoid, saponin, alkaloid, terpenoid, dan tannin yang berperan sebagai antibakteri. Hal ini diperkuat oleh Perrianty & Saputra (2024) melalui skrining fitokimia yang menunjukkan simplisia dan ekstrak daun kelor mengandung senyawa aktif tersebut.

Penelitian Yustisi et al. (2022) membuktikan bahwa *gel* ekstrak etanol 70% daun kelor menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes* pada konsentrasi 20% dengan zona hambat 9,1–10,55 mm. Namun, penelitian tersebut hanya berfokus pada daun kelor tangkai merah dan belum mengembangkan sediaan topikal lanjutan. Penelitian saat ini mengembangkan ekstrak daun kelor ke dalam bentuk *serum* yang memiliki keunggulan stabilitas dan penetrasi kulit, serta potensi nilai komersial karena uji efektivitas dan keamanan *serum* antijerawat dari daun kelor masih terbatas.

Uji aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode *diffusion* cakram karena metode ini cepat, sederhana, dan efektif untuk senyawa *non polar*. Prinsipnya adalah difusi senyawa antibakteri ke media padat yang telah diinokulasi bakteri, ditandai dengan terbentuknya zona bening di sekitar cakram (Ulfah et al., 2024). Setelah inkubasi 1×24 jam, diameter zona hambat diukur dan dikategorikan berdasarkan Davis dan Stout, yaitu ≤5 mm (lemah), 5–10 mm (sedang), 10–20 mm (kuat), dan ≥20 mm (sangat kuat) menurut Bastian & Rotinsulu (2018).

Menurut Andi Wilda Angraini et al. (2024), *serum* merupakan sediaan kosmetik dengan viskositas rendah yang mudah menyerap, membentuk lapisan tipis *film* di kulit, serta mengandung konsentrasi bahan aktif lebih tinggi. Keunggulan *serum* antijerawat adalah kandungan air yang tinggi sehingga mampu menembus dinding sel bakteri gram positif yang bersifat lebih polar seperti *Propionibacterium acnes*.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sediaan *serum* ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera L*) yang stabil secara fisika dan kimia serta mengevaluasi aktivitas antibakterinya terhadap *Propionibacterium acnes* sebagai agen antijerawat.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penelitian ini secara umum bertujuan untuk merancang formulasi dan melakukan uji aktivitas sediaan serum anti-jerawat dari ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L). Sedangkan secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk: (1) Untuk mengetahui formula yang optimum untuk sediaan serum anti-jerawat dari ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L) (2) Untuk menguji aktivitas antibakteri dari sediaan serum anti-jerawat dari ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L). (3) Untuk mengevaluasi mutu sediaan serum anti-jerawat dari ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L).

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang meliputi pembuatan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dengan metode *maceration*, formulasi serum antijerawat, dan evaluasi sediaan termasuk uji organoleptis, homogenitas, iritasi, pH, daya lekat, viskositas, dan aktivitas antibakteri. Seluruh penelitian dilakukan di Laboratorium Universitas Muhammadiyah Kudus.

Populasi penelitian berupa daun kelor kering dari Desa Burikan, Kecamatan Kota Kudus, diperoleh di Klinik Herbal Zarisma milik Bapak Atut Dihartomo pada Agustus 2025. Sampel sebanyak 8 kg digunakan, dan rendemen ekstrak dihitung sesuai rumus Besan et al. (2023). Alat yang digunakan meliputi timbangan analitik, *rotary evaporator*, oven, autoclave, *laminar air flow*, inkubator, viscometer,

pH meter, hot plate, dan magnetic stirrer, sedangkan bahan penelitian terdiri dari serbuk daun kelor, karbopol, gliserin, trietanolamin, propilen glikol, metil paraben, propil paraben, dan aquadest. Determinasi tanaman dilakukan di Universitas Ahmad Dahlan untuk memastikan identitas tanaman. Simplisia diproses melalui sortasi, penghalusan, dan pengayakan 60 mesh, serta kadar air ditetapkan ≤10% menggunakan *moisture balance analyzer* sesuai Farmakope Herbal Indonesia.

Ekstraksi dilakukan dengan *maceration* menggunakan etanol 96% perbandingan 1:10, rendaman pertama 6 jam dengan pengadukan, diikuti perendaman 18 jam. *Remaceration* dilakukan sekurang-kurangnya satu kali, kemudian maserat pekat menggunakan *vacuum rotary evaporator* pada 50°C dan 60 rpm. Proses adsorpsi menggunakan karbon aktif dilakukan untuk mengurangi pigmen klorofil, meskipun dapat menyerap sebagian senyawa aktif sehingga dosis perlu dikompensasi. Uji bebas etanol dilakukan untuk memastikan tidak ada sisa pelarut. Skrining fitokimia meliputi uji tanin (Firmansyah & Jawa La, 2022), saponin (Andi Wilda Angraini et al., 2024), serta alkaloid dan flavonoid (Mendome et al., 2023).

Serum diformulasikan dalam tiga konsentrasi ekstrak daun kelor, sedangkan bahan lain digunakan tetap. Pembuatan dilakukan dengan pencampuran bertahap hingga homogen dan stabil. Aktivitas antibakteri diuji menggunakan metode *disc diffusion* terhadap *Propionibacterium acnes* dengan kontrol positif eritromisin 2% dan kontrol negatif basis serum. Identifikasi bakteri dilakukan melalui pewarnaan Gram, uji katalase, dan pengamatan koloni pada *blood agar plate*, sedangkan suspensi distandarisasi menggunakan larutan McFarland. Diameter zona hambat diukur dengan jangka sorong sesuai Lay (1994), dengan kriteria daya hambat menurut Hellen (2020).

Evaluasi fisik serum meliputi uji organoleptis dan homogenitas (Rosmayanti et al., 2021), uji iritasi kulit 24 jam (Fitria & Padua Ratu, 2022), uji pH (Nu'man, 2023), uji daya lekat >1 detik (Al Gifari et al., 2023), dan uji viskositas menggunakan *Brookfield viscometer* (Yuniarsih & Haryani, 2022). Analisis data menggunakan *SPSS* dengan metode *One Way ANOVA* untuk mengetahui perbedaan signifikan antar formulasi, terutama pada parameter stabilitas fisik seperti pH dan daya lekat pada berbagai konsentrasi ekstrak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Determinasi Tanaman

Hasil determinasi yang dilakukan pada penelitian ini menunjukkan bahwa daun yang digunakan berasal dari tanaman *Moringaceae Oleifera* Lam atau daun kelor. Berdasarkan surat keterangan Nomor: 122/Lab.Bio/II/2025 yang dikeluarkan oleh Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Terapan Universitas Ahmad Dahlan hasil determinasi tanaman sesuai yaitu *Moringa Oleifera* Lam. Berikut ini hasil determinasi tanaman yaitu:

1b – 2b – 3b – 4b – 12b – 13b – 14b – 17b – 18b – 19b – 20b – 21b – 22b – 23b – 24b – 25b – 26b – 27a – 28b –29b – 30b – 21a – 32a – 33a – 34a – 35a – 36d – 37b – 38b – 39b – 41b – 42b – 44b – 45b – 46a – 47a *Moringaceae* 1 Moringa 1 *Moringa oleifera* Lam.

Hasil Pengumpulan Sampel

Hasil Pengolahan Sampel

Hasil pengolahan sampel dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Hasil Susut Pengeringan Sampel

Berat simplisia basah (g)	Berat simplisia kering (g)	Berat serbuk simplisia (g)	susut pengeringan (%)	Standar atau persyaratan
8000 g	2100 g	1100 g	74%	Syarat susut pengeringan adalah kurang dari 10% (Septiana *et al*., 2024)

Hasil pengolahan sampel daun kelor setelah dilakukan proses pengeringan dengan sinar matahari diperoleh simplisia kering sebanyak 1200 gram. Berikut perhitungan hasil susut pengeringan sampel:

Perhitungan % susut pengeringan:

$$= \frac{8000\ g - 2100\ g}{8000\ g} \times 100\% = \frac{5900\ g}{8000\ g} \times 100\% = 74\%$$

Berdasarkan tabel 1 diperoleh berat simplisia kering yaitu 0,21 kg atau 2100 gram dan diperoleh berat serbuk simplisia 1100 gram sehingga menghasilkan susut pengeringan sebesar 74%.

Hasil Penetapan Kadar Air Serbuk Simplisia

Tabel 2. Hasil Penetapan Kadar Air Serbuk Simplisia

Bahan	Berat serbuk	Replikasi I	Replikasi II	Replikasi III	Rata-rata	Standar atau persyaratan
Daun kelor	2 gr	1,25%	1,25%	1,25%	1,25%	Syarat kadar air yang baik <10% (Amira, 2021)

Berdasarkan Tabel 2 hasil yang diperoleh pada penetapan kadar air serbuk simplisia dengan rata-rata 1,25% memenuhi syarat kadar air serbuk simplisia yang baik yaitu <10%.

Hasil Pembuatan Ekstrak

Hasil pembuatan ekstrak dapat diamati pada Tabel 3

Tabel 3. Hasil Pembuatan Ekstrak

Berat sampel	Pelarut	Berat ekstrak (g)	Randemen (%)	Standar atau persyaratan
Daun kelor 1000 gram	Etanol 96% 10 L	144 gr	14,4	Syarat susut pengeringan adalah kurang dari 10% (Septiana *et al*., 2024)

Berdasarkan pada Tabel 3 hasil pembuatan ekstrak daun kelor sebanyak 1000gram menggunakan pelarut 96% sebanyak 10 L menghasilkan esktrak sebanyak 144gram dengan randemen 14,4%.

Hasil Uji Bebas Etanol

Tabel 4. Hasil Uji Bebas Etanol

Ekstrak	Pereaksi	Hasil	Kesimpulan	Standar atau persyaratan
Daun kelor	Ekstrak + H_2SO_4 + CH_3COOH	Tidak tercium bau ester	Negatif	Farmakope Indonesia Edisi VI (2020) syarat uji bebas etanol yaitu tidak tercium bau eter.

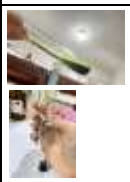
Berdasarkan hasil Tabel 4 hasil uji bebas etanol ekstrak daun kelor menunjukkan hasil negatif karena tidak tercium bau eter.

Hasil Skrining Fitokimia

Hasil skrining fitokimia sediaan serum daun kelor dapat diamati dalam Tabel 5

Tabel 4. Hasil Skrining Fitokimia

Ekstrak	Golongan senyawa	Pereaksi	Syarat	Hasil		Keterangan
Daun kelor	Flavanoid	Ekstrak + HCl + Serbuk Mg	Terbentuk endapan warna merah, jingga atau kuning.	Kuning kecoklatan		+

	Alkaloid	Ekstrak + Klorofom + Ammonia + H_2SO_4 + Pereaksi dragendorff, mayer dan wagner	Terbentuk endapan merah untuk pereaksi dragendorff, timbul endapan putih kekuningan untuk pereaksi mayer dan timbul endapan coklat dengan pereaksi wagner	Mayer : tidak ada endapan Wagner : ada endapan coklat Dragendorff : tidak ada endapan merah		Mayer : - Wagner : + Dragendorff : -
	Tanin	Ekstrak + $FeCl_3$	Larutan berubah warna hitam kehijauan atau biru tua	Hijau Kehitaman		+
	Saponin	Ekstrak + Air panas	Busa tetap stabil	Tidak berbusa		-

Hasil Rancangan Dan Formulasi Sediaan Serum

Hasil rancangan dan formulasi sediaan serum daun kelor dapat diamati dalam Tabel 6

Tabel 5. Hasil Formulasi Sediaan Serum Daun Kelor

Formula 0 tanpa bahan aktif	Formula 1 ekstrak daun kelor 1,2 gr	Formula 2 ekstrak daun kelor 1,8 gr	Formula 3 ekstrak daun kelor 2,4
			

Berdasarkan Tabel 6 sediaan serum daun kelor memiliki volume 30 ml dengan variasi konsentrasi ekstrak daun kelor yang digunakan bahan aktif ekstrak daun kelor dalam sediaan serum daun kelor dengan konsentrasi 4%; 6% dan 8%

Hasil Uji Aktivitas Antibakteri

Berdasarkan hasil uji yang sudah dilakukan, hasil uji anti jerawat dapat dilihat pada Tabel 7:

Tabel 6. Hasil Diameter Zona Hambat

Sampel	Diameter Zona Hambat (mm)					Rata-rata (mm)	Kategori
	R1	R2	R3	R4	R5		

F1	1,5	2,1	2,3	2,7	2,8	2,25	Lemah
F2	3,15	3,2	3,4	3,5	3,6	3,37	Lemah
F3	4,0	4,5	9,7	10,2	11,5	7,98	Sedang
Kontrol positif	34,2	34,2	34,2	34,2	34,2	34,2	Sangat kuat
Kontrol negatif	0	0	0	0	0	0	Tidak ada

Keterangan :
F1 : Sediaan serum dengan ekstrak daun kelor konsentrasi 4%
F2 : Sediaan serum dengan ekstrak daun kelor konsentrasi 6%
F3 : Sediaan serum dengan ekstrak daun kelor konsentrasi 8%
K- : Basis serum tanpa ekstrak daun kelor
K+ : Kontrol positif (Eritromisin)

Hasil Uji Evaluasi Fisik

1. Uji Organoleptis

Tabel 7. Hasil Uji Organoleptis

Formula	Warna	Bau	Bentuk
F0	Bening	Tidak	Cair
F1	Kuning	berbau	Cair
F2	Kuning kejinggaan	Berbau khas	Cair
F3	Kuning kecoklatan	Berbau khas	Cair
		Berbau khas	

Keterangan :
F0 : Basis serum tanpa ekstrak daun kelor
F1 : Sediaan serum dengan ekstrak daun kelor konsentrasi 4%
F2 : Sediaan serum dengan ekstrak daun kelor konsentrasi 6%
F3 : Sediaan serum dengan ekstrak daun kelor konsentrasi 8%

2. Uji Homogenitas

Hasil uji homogentitas dapat diamati dalam Tabel 9

Tabel 8. Hasil Uji Homogenitas

Sediaan Serum	Hasil Pengamatan	Standar atau persyaratan	Keterangan
F0	Homogen	Sediaan homogen dapat terlihat dari sediaan tersebut bebas dari butiran partikel yang masih menggumpal (Hanifah *et al*., 2024)	Memenuhi syarat
F1	Homogen		Memenuhi syarat
F2	Homogen		Memenuhi syarat
F3	Homogen		Memenuhi syarat

Keterangan :
F0 : Basis serum tanpa ekstrak daun kelor
F1 : Sediaan serum dengan ekstrak daun kelor konsentrasi 4%
F2 : Sediaan serum dengan ekstrak daun kelor konsentrasi 6%
F3 : Sediaan serum dengan ekstrak daun kelor konsentrasi 8%

Berdasarkan Tabel 9 seluruh rancangan formulasi memenuhi syarat uji homogenitas.

3. Uji pH

Hasil uji pH sediaan serum daun kelor dapat diamati pada Tabel 10

Tabel 9. Hasil Uji pH

Sediaan Serum Daun Kelor	Replikasi			Rata-rata	Standar atau persyaratan	Keterangan
	1	2	3			
F0	6,47	6,45	6,46	6,46	Sediaan serum wajah yang baik yaitu memiliki pH sekitar 4,5 – 8 (SNI 16-4399-1996, 1996)	Memenuhi syarat
F1	5,86	5,85	8,87	5,85		Memenuhi syarat
F2	5,71	5,74	5,70	5,71		Memenuhi syarat
F3	5,53	5,55	5,54	5,54		Memenuhi syarat

Berdasarkan Tabel 10 hasil uji pH sediaan serum daun kelor rata-rata pada F0, F1, F2, dan F3 memenuhi syarat pH serum yang baik menurut Badan Standarisasi Nasional.

4. Uji Daya Lekat

Hasil uji Daya lekat sediaan serum daun kelor dapat diamati pada Tabel

Tabel 10. Hasil Uji Daya Lekat

Sediaan Serum Daun Kelor	Replikasi			Rata-rata	Standar atau persyaratan	Keterangan
	1	2	3			
F0	1,33 detik	1,32 detik	1,34 detik	1,33 detik	Daya lekat yang baik memiliki nilai > 1 detik (Setiawan *et al.*, 2023)	Memenuhi syarat
F1	1,23 detik	1,24 detik	1,22 detik	1,23 detik		Memenuhi syarat
F2	1,10 detik	1,11 detik	1,09 detik	1,1 detik		Memenuhi syarat
F3	1 detik	0,9 detik	1,1 detik	1 detik		Memenuhi syarat

Berdasarkan Tabel 11 hasil uji daya lekat sediaan serum daun kelor rata-rata pada F0, F1, F2, dan F3 memenuhi syarat daya lekat sediaan serum optimal.

5. Uji Viskositas

Berdasarkan hasil uji yang sudah dilakukan, hasil uji antibakteri dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 11. Hasil Uji Viskositas

Sediaan serum	Replikasi			Rata-rata	Standar atau persyaratan	Keterangan
	1	2	3			
F0	343,5	410,0	466,5	406,6	Persyaratan standar nilai viskositas sediaan serum ialah 230-3000 cPs (Setiawan *et al.*, 2023)	Memenuhi syarat
F1	459,5	489,5	493,5	480,8		Memenuhi syarat
F2	2508	2780	3540	2942		Memenuhi syarat
F3	2424	2388	2170	2336		Memenuhi syarat

Keterangan :

F0 : Basis serum tanpa ekstrak daun kelor

F1 : Sediaan serum dengan ekstrak daun kelor konsentrasi 4%

F2 : Sediaan serum dengan ekstrak daun kelor konsentrasi 6%

F3 : Sediaan serum dengan ekstrak daun kelor konsentrasi 8%

Berdasarkan uji viskositas pada tabel 12 nilai viskositas dari sediaan serum ekstrak daun kelor ini memenuhi syarat viskositas sediaan serum.

Hasil Identifikasi Bakteri (Pewarnaan Gram)

Tabel 12. Hasil Identifikasi Bakteri



Jenis bakteri	Perlakuan/Reagen	Pengamatan	Hasil
Propionibacterium acnes	Kristal violet + iodine + safranin + aquadest	Bentuk basil	Positif bakteri *Propionibacterium acnes*

Gambar 1. Propionibacterium Acnes

Pengujian terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* menggunakan pewarnaan Gram dengan reagen kristal violet, iodine, safranin, dan aquadest menunjukkan hasil yang positif. Berdasarkan pengamatan mikroskopik, bakteri tampak berbentuk basil (batang) dan berwarna ungu, yang menandakan bahwa *P. acnes* merupakan bakteri Gram positif. Hasil ini mengonfirmasi keberadaan Propionibacterium acnes dalam sampel yang diuji.

Uji Aktivitas Antibakteri

Berdasarkan hasil uji yang sudah dilakukan, hasil uji antibakteri dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 13. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri

Sampel	Diameter zona hambat (mm)			Rata-rata (mm)	Keterangan
	R1	R2	R3		
F0	0	0	0	0	Tidak ada
F1	3,1	3,35	4,3	3,583	Lemah
F2	5,02	5,5	5,6	5,373	Lemah
F3	6,4	6,815	8,83	7,348	Sedang
Kontrol Positif	33,1	33,1	33,1	33,1	Kuat

Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan SPSS 27, pengujian data meliputi:

a. Uji Normalitas

Tabel 14. Hasil Uji Normalitas

Antijamur	*Shapiro-Wilk*			Standar atau persyaratan	Keterangan
Perlakuan	Statistik	Replikasi	Siginifikansi		
K+	.353	3	.174		
F0	.	3	.		

F1	.310	3	.380	Syarat nilai signifikan p > 0,05	Data Terdistribusi Normal
F2	.325	3	.309		
F3	.326	3	.306		

Keterangan :
F0 : Basis sediaan serum tanpa ekstrak daun kelor
F1 : Sediaan serum dengan ekstrak daun kelor konsentrasi 4%
F2 : Sediaan serum dengan ekstrak daun kelor konsentrasi 6%
F3 : Sediaan serum dengan ekstrak daun kelor konsentrasi 8%
K+ : Kontrol positif (Eritromisin)

Berdasarkan tabel 15 diketahui bahwa semua perlakuan terdistribusi normal. Pada K+ memiliki p = 0,353 , F0 (0% ekstrak) memiliki nilai p = 0, F1 (4% ekstrak) memiliki nilai p = 0,380, F2 (6% ekstrak) memiliki nilai p = 0,309, F3 (8% ekstrak) memiliki nilai p = 0,306. Data dikatakan terdistribusi normal karena nilai signifikansi p > 0.05.

b. Uji Homogenitas

Tabel 15. Hasil Uji Homogenitas

Homogenitas	*Levene statistic*	Signifikansi	Standar atau Persyaratan	Keterangan
Diameter	6.077	.010	Syarat nilai signifikansi uji *Lavene Statistic* sebesar > 0,05	Data Terdistribusi Homogen

Berdasarkan tabel 16 diketahui bahwa data tidak memenuhi uji homogenitas karena nilai signifikan p > 0.05. oleh karena itu dapat dilanjutkan untuk pengujian *One Way Anova*.

c. Anova

Tabel 16. Hasil Uji Anova

Nilai	*Total group perlakuan*	Signifikansi	Standar atau Persyaratan	Keterangan
Diameter	4	.001	Syarat nilai signifikansi uji *One Way Anova* sebesar < 0,05	Ada perbedaan yang signifikan pada masing-masing kelompok.

Berdasarkan tabel 17 diketahui bahwa terdapat perbedaan antara kelompok kontrol dengan F0, F1, F2 dan F3 dalam aktivitas antibakteri. Data dikatakan terdapat perbedaan apabila nilai signifikansi p < 0.05. pada tabel 4.16 nilai signifikansi sebesar .010 sehingga dapat dilanjutkan uji *Post Hock Games Howel*.

d. Uji *Post Hoc Games Howell*

Tabel 17. Hasil Uji Post Hoc Games Howell

Uji *Post Hoc*	(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	*Mean difference*	Signifikansi
Games Howell	K+	F0	32.91667*	.001
		F1	29.33333*	.001
		F2	27.54333*	.001
		F3	25.56833*	.002
	F0	K+	-32.91667*	.001
		F1	-3.58333*	.031
		F2	-5.37333*	.003
		F3	-7.34833*	.031
	F1	K+	-29.33333*	.001
		F0	3.58333*	.031
		F2	-1.79000	.086
		F3	-3.76500	.081

	F2	K+	-27.54333*	.001
		F0	5.37333*	.003
		F1	1.79000	.086
		F3	-1.97500	.325
	F3	K+	-25.56833*	.002
		F0	7.43833*	.031
		F1	3.76500	.081
		F2	1.97500	.325

Keterangan :
F0 : Basis serum tanpa ekstrak daun kelor
F1 : Sediaan serum dengan ekstrak daun kelor konsentrasi 4%
F2 : Sediaan serum dengan ekstrak daun kelor konsentrasi 6%
F3 : Sediaan serum dengan ekstrak daun kelor konsentrasi 8%
K+ : Basis serum kontrol positif (Eritromisin)

Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman merupakan prosedur ilmiah untuk memastikan identitas tumbuhan berdasarkan ciri morfologis, anatomi, dan kandungan senyawa bioaktif agar spesies yang digunakan dalam penelitian farmasi benar dan tidak terjadi kesalahan bahan. Menurut Fadel et al. (2025), determinasi bertujuan memastikan kebenaran identitas tanaman sebelum digunakan dalam penelitian. Determinasi daun kelor (*Moringa oleifera* (L.)) dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Terapan Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta. Hasil determinasi menunjukkan bahwa sampel yang digunakan benar merupakan *Moringa oleifera* (L.)

Pengumpulan Sampel

Sampel daun kelor diperoleh dari perkebunan dari Desa Burikan, Kecamatan Kudus Kota, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah yang dibudidayakan sebanyak 1 kg atau 1000 gram. Tanaman daun kelor yang dipanen tumbuh secara organik di lahan subur, tanpa penggunaan pestisida kimia, sehingga kualitas bahan baku relatif lebih alami dan aman. Daun yang dipilih untuk dijadikan simplisia adalah daun ke-3 hingga ke-5 dari pucuk tanaman, karena pada bagian ini kandungan senyawa aktif seperti flavonoid dan tanin umumnya berada dalam konsentrasi optimal tidak terlalu muda dan belum terlalu tua.

Pengolahan Sampel

Daun kelor yang digunakan dipilih dalam kondisi segar berwarna hijau, kemudian dilakukan sortasi untuk menghilangkan bagian yang rusak akibat hama dan pencucian untuk membersihkan kotoran. Daun selanjutnya dikeringkan untuk menurunkan kadar air hingga di bawah 10% agar mencegah pertumbuhan mikroba dan meningkatkan daya simpan simplisia. Proses pengeringan dapat dilakukan dengan metode *sun drying* atau menggunakan *oven*. Pada penelitian ini digunakan metode *sun drying* selama 2–3 hari dengan penutupan kain hitam. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pengeringan menggunakan *oven* pada suhu 50–60°C selama 2–4 jam lebih unggul dari segi efisiensi waktu, kebersihan, kestabilan warna, dan kandungan kimia. Suhu 50–60°C dinilai optimal karena mampu mempercepat penguapan air tanpa merusak senyawa bioaktif, sedangkan suhu di atas 70°C berpotensi menyebabkan degradasi komponen penting seperti *vitamin C*, polifenol, dan klorofil. Perbandingan dengan penelitian Pertiwi (2023) menunjukkan bahwa pengeringan menggunakan *oven* menghasilkan susut kering 80% dan rendemen 26%, sedangkan pada penelitian ini diperoleh susut kering 74%, kadar air 1,25%, dan rendemen 14,4%.

Penetapan Kadar Air Serbuk Simplisia

Pengujian kadar air pada sampel daun kelor dilakukan dengan menggunakan alat *moisture balance*. Menurut Farmakope Edisi VI (2020) standar kadar air yang sesuai adalah kurang dari 10%. Kelembapan simplisia tidak boleh lebih dari 10%, karena dapat memicu tumbuhnya jamur atau mikroorganisme (Khudzaifi *et al.*, 2022). Hasil pengujian menunjukan bahwa rata-rata kadar air dari simplisia daun kelor sebesar 1,25% yang masih berada dalam standar mutu yang ditetapkan. Kadar air

yang rendah menunjukan bahwa bahan memiliki potensi daya simpan yang lebih baik sedangkan kadar air yang tinggi dapat mempercepat pembusukan.

Ekstrak Simplisia Daun kelor

Ekstraksi dilakukan untuk memperoleh senyawa aktif dari daun kelor (*Moringa Oleifera*) menggunakan metode *maceration* dan *remaceration* dengan pelarut etanol 96%. Etanol 96% dipilih karena sifatnya yang selektif, tidak toksik, dan memiliki kemampuan *solvent* yang baik untuk menyari senyawa non-polar maupun polar, sekaligus aman untuk sediaan topikal, mudah diuapkan, dan efektif terhadap senyawa polar dan semi-polar (Wicaksono, 2023). Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1 kg serbuk daun kelor yang diekstraksi menghasilkan ekstrak kental sebanyak 144 g dengan rendemen 14,4%. Sebagai perbandingan, penelitian sebelumnya dengan metode *percolation* pada 450 g daun kelor menghasilkan 106 g ekstrak kental dengan rendemen rata-rata 23,6%. Perbedaan rendemen ini kemungkinan dipengaruhi oleh jumlah pelarut, suhu, dan sirkulasi pelarut yang memengaruhi perpindahan massa senyawa aktif dari daun kelor ke pelarut.

Uji Bebas Etanol

Proses uji etanol bertujuan memastikan agar tidak ada residu pelarut etanol pada ekstrak yang berpotensi toksik. Prosedur uji etanol dimulai dari memasukkan ekstrak 1 ml kedalam tabung reaksi kemudian masukkan H_2SO_4 selanjutnya masukkan CH_3COOH lalu panaskan amati apabila terdapat api atau bau eter maka ekstrak masih mengandung pelarut etanol. Berdasarkan Tabel 4 hasil uji bebas etanol menunjukkan reaksi negatif ditandai dengan tidak adanya bau eter, hal ini sesuai dengan acuan Farmakope Indonesia Edisi VI (2020) syarat uji bebas etanol yaitu tidak tercium bau eter.

Skrining Fitokimia

Ekstraksi senyawa aktif dari daun kelor (*Moringa Oleifera*) dilakukan menggunakan metode *maceration* dan *remaceration* dengan pelarut etanol 96%, yang dipilih karena selektif, tidak toksik, dan efektif menyari senyawa non-polar maupun polar. Etanol 96% juga aman untuk sediaan topikal, mudah diuapkan, serta efektif terhadap senyawa polar dan semi-polar (Wicaksono, 2023). Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1 kg serbuk daun kelor menghasilkan 144 g ekstrak kental dengan rendemen 14,4%. Penelitian sebelumnya dengan metode *percolation* pada 450 g daun kelor menghasilkan 106 g ekstrak kental dengan rendemen 23,6%. Perbedaan rendemen ini diduga dipengaruhi oleh jumlah pelarut, suhu, dan sirkulasi pelarut yang memengaruhi perpindahan massa senyawa aktif dari daun kelor ke pelarut.

Rancangan dan Formulasi Sediaan Serum Daun Kelor

Pada penelitian ini dilakukan formulasi sediaan serum daun kelor dengan variasi konsentrasi zat aktif yang berbeda. Zat aktif daun kelor diketahui mengandung senyawa antibakteri dengan menghambat aktivitas bakteri. Formulais sediaan serum daun kelor menggunkan Xanthan gum sebagai bahan pembentuk gel (gelling agent) yeng berfungsi untuk meningkatkan viskositas sediaan. Metil paraben biasanya dipakai sebagai bahan pengawet dalam kosmetik yang bertujuan untuk mempermanjang masa simpan sediaan dan menjaga stabilitas serum. Trietanolamin (TEA) digunkan untuk alkalizing agent atau bahan pengalkali yang berguna dalam menstrabilkan PH sediaan supaya sesuai dengan rentang ph kulit wajah, yaitu 4,5-6,5. Selanjutnya propilen glikol yang digunakan sebagai humektan yang menjaga kelembapan sediaan, dan aquadest digungakan dalam melarutkan seluruh bahan dalam formulasi sediaan serum.

Uji Evaluasi Fisik

Tahap selanjutnya dalam penelitian ini adalah uji evaluasi fisik yang bertujuan untuk menentukan mutu dan kelayakan sediaan serum. Evaluasi fisik yang dilakukan meliputi uji organoleptis, homogenitas, pH, daya lekat, dan viskositas. Hasil uji organoleptis menunjukkan bahwa Formula 0 memiliki warna bening dengan aroma lavender yang ringan, tekstur cair kental, dan sifat relatif netral. Formula 1 mengalami perubahan warna menjadi sedikit lebih gelap akibat penambahan bahan aktif, aroma lavender mulai terdeteksi, dan teksturnya cair. Formula 2 menunjukkan warna yang lebih intensif kuning kejinggaan dengan aroma lavender dan tekstur cair yang lebih halus, sedangkan Formula 3 memiliki warna paling mencolok yaitu kuning kecoklatan, aroma lavender, dan tekstur cair. Selama penyimpanan tiga bulan, tekstur keempat formula relatif stabil, namun pada bulan ketiga

terjadi penggelapan warna pada Formula 1, 2, dan 3 yang diduga akibat proses oksidasi. Tidak ditemukan perubahan kekentalan maupun pertumbuhan jamur pada seluruh formula, yang berbeda dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan peningkatan kekentalan dan pertumbuhan jamur, kemungkinan akibat perbedaan komposisi pengawet dan proses pembuatan sediaan. Pada penelitian ini, efektivitas pengawet diduga menjadi faktor utama tidak ditemukannya pertumbuhan jamur.

Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa keempat formula serum ekstrak etanol daun kelor bersifat homogen sejak pembuatan hingga minggu ketiga penyimpanan pada suhu ruang. Formula 0 memperlihatkan homogenitas sangat baik tanpa adanya partikel atau endapan, sedangkan Formula 1, 2, dan 3 tetap homogen meskipun terdapat perbedaan warna akibat peningkatan konsentrasi bahan aktif. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa sediaan serum tetap homogen selama masa simpan, menandakan seluruh bahan tercampur merata dan stabil.

Pengujian pH menunjukkan adanya penurunan pH seiring peningkatan konsentrasi ekstrak. Formula 0 memiliki pH rata-rata 6,46, Formula 1 sebesar 5,85, Formula 2 sebesar 5,71, dan Formula 3 sebesar 5,54. Seluruh nilai pH tersebut masih berada dalam rentang aman untuk kulit wajah yaitu 4,5–6,5 sebagaimana dikemukakan oleh Nu'man (2023). Nilai ini lebih stabil dibandingkan penelitian sebelumnya yang melaporkan rentang pH sediaan mencapai 4,5–8,0.

Uji daya lekat bertujuan untuk mengetahui kemampuan sediaan serum melekat pada kulit. Berdasarkan kriteria Nurlely et al. (2021), sediaan topikal yang baik memiliki daya lekat minimal ≥1 detik dan tidak melebihi 4 detik. Pengujian dilakukan dengan metode pelepasan dua kaca objek setelah diberi beban sesuai prosedur Sawiji et al. (2020), dan hasilnya menunjukkan bahwa seluruh formula memenuhi persyaratan daya lekat yang baik.

Pengujian viskositas dilakukan menggunakan viskometer dengan tiga kali pengulangan untuk setiap formula. Hasil menunjukkan bahwa Formula 0 memiliki viskositas rata-rata 406,6 cPs, Formula 1 sebesar 480,8 cPs, Formula 2 sebesar 2942 cPs, dan Formula 3 sebesar 2336 cPs. Seluruh nilai tersebut memenuhi persyaratan viskositas serum yaitu berada pada rentang 230–3000 cPs sesuai pendapat Arrafiq Abdilla Mahmud dan Hasriyani (2025), sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh formula memiliki kekentalan yang sesuai sebagai sediaan serum.

Identifikasi Bakteri (Pewarnaan Gram)

Tujuan pewarnaan gram adalah untuk mendeteksi mikroba. Dua kategori utama bakteri yang diidentifikasi dengan pendekatan ini adalah Gram positif dan Gram negatif. Bentuk bulat atau kokus dan warna ungu dari bakteri *Propionibacterium acnes*, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1, menunjukkan bahwa bakteri ini adalah Gram positif. Karena bakteri dapat menempel pada pewarna pertama yaitu kristal violet yang menghasilkan warna ungu. Bakteri dengan lapisan peptidoglikan yang lebih tebal di dinding selnya dikenal sebagai Gram positif, sedangkan bakteri dengan lapisan yang lebih tipis dikenal sebagai Gram negatif (Michelle V. Holderman *et al.*, 2021)

Uji Aktivitas Antibakteri

Uji antibakteri dilakukan untuk menilai kemampuan serum daun kelor (*Moringa oleifera L.*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen kulit, khususnya *Propionibacterium acnes*, menggunakan metode *agar diffusion*. Ekstrak daun kelor mengandung senyawa aktif seperti alkaloid, tanin, flavonoid, dan saponin. Menurut Retnowati (2025), flavonoid menghambat pertumbuhan bakteri melalui gugus hidroksil yang mengganggu pengangkutan nutrisi dan komponen organik sehingga menimbulkan efek toksik pada sel bakteri. Saponin merusak sitoplasma hingga menyebabkan kematian sel, sedangkan tanin merusak membran sel untuk menghambat pertumbuhan bakteri (Fadel et al., 2021).

Parameter yang diamati adalah diameter zona hambat di sekitar cakram uji. Hasil menunjukkan zona hambat meningkat sesuai konsentrasi ekstrak: Formula F1 sebesar 3,583 mm, F2 sebesar 5,373 mm, dan F3 sebesar 7,348 mm. Kontrol positif (*erythromycin*, antibiotik golongan *macrolide* yang menghambat sintesis protein melalui subunit ribosom 50S) menunjukkan zona hambat 33,1 mm, sedangkan kontrol negatif tidak membentuk zona hambat. Peningkatan aktivitas antibakteri dari F1 ke F3 menegaskan peran flavonoid, tanin, dan saponin sebagai agen antibakteri. Formula F3 memiliki aktivitas tertinggi meskipun masih lebih rendah dibanding kontrol positif.

Jika dibandingkan dengan penelitian Nu'man (2023) menggunakan serum ekstrak kulit kakao, zona hambat lebih besar hingga 10,93 mm pada konsentrasi 7%, yang dipengaruhi oleh perbedaan pelarut, konsentrasi bahan aktif, dan sumber ekstrak. Kesimpulannya, ekstrak daun kelor memberikan kontribusi nyata terhadap aktivitas antibakteri serum dan efektivitasnya meningkat seiring peningkatan konsentrasi, meskipun belum setara dengan antibiotik standar.

Analisis Data

Uji normalitas dilakukan sebagai prasyarat analisis statistik untuk memastikan data terdistribusi normal, menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan batas signifikansi $p > 0,05$. Hasil menunjukkan bahwa seluruh kelompok data—kontrol positif, Formula 0, Formula 1, Formula 2, dan Formula 3—memiliki nilai signifikansi >0,05, yaitu kontrol positif 0,174, Formula 1 0,380, Formula 2 0,309, dan Formula 3 0,306. Dengan demikian, data aktivitas antibakteri serum ekstrak daun kelor pada konsentrasi 4%, 6%, dan 8% terdistribusi normal.

Setelah data normal, dilakukan uji homogenitas menggunakan uji *Levene* untuk mengevaluasi kesamaan varians antar kelompok. Hasil menunjukkan nilai signifikansi 0,010 dengan statistik Levene 6,077, yang berarti varians data tidak homogen. Meskipun demikian, analisis lanjutan tetap dapat dilakukan menggunakan *ANOVA* diikuti uji lanjutan yang sesuai untuk data tidak homogen.

Uji *ANOVA* menunjukkan nilai signifikansi 0,001 ($p < 0,05$), menandakan adanya perbedaan sangat signifikan antar kelompok perlakuan dalam aktivitas antibakteri serum ekstrak daun kelor. Hal ini menunjukkan setidaknya satu formula memiliki efektivitas berbeda secara nyata.

Untuk mengetahui pasangan kelompok yang berbeda, dilakukan uji lanjutan *Post Hoc Games Howell*. Hasilnya menunjukkan bahwa kontrol positif berbeda signifikan dengan semua formula serum (F0, F1, F2, F3) dengan $p < 0,05$, menegaskan efektivitas antibakteri kontrol positif lebih tinggi. Formula 0 dibandingkan dengan F1, F2, dan F3 juga berbeda signifikan, menandakan bahwa penambahan ekstrak daun kelor meningkatkan aktivitas antibakteri. Namun, perbandingan antara F1 dan F2, F1 dan F3, serta F2 dan F3 tidak signifikan ($p > 0,05$), menunjukkan bahwa meskipun diameter zona hambat meningkat seiring konsentrasi ekstrak, peningkatan aktivitas antibakteri antar formula ekstrak tidak berbeda secara statistik. Secara keseluruhan, ekstrak daun kelor berpengaruh nyata terhadap aktivitas antibakteri serum, tetapi peningkatan konsentrasi dari 4% hingga 8% belum menunjukkan perbedaan signifikan antar formula ekstrak.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat dinarasikan bahwa penelitian ini berhasil merancang dan mengevaluasi sediaan serum antijerawat berbasis ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dengan variasi konsentrasi yang berbeda. Tiga formula serum dibuat dengan konsentrasi ekstrak yang berbeda, yaitu Formula F1 dengan 4%, F2 dengan 6%, dan F3 dengan 8%, masing-masing berjumlah 20 mL, serta dibandingkan dengan kontrol positif berupa gel eritromisin 2%. Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa serum ekstrak daun kelor mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*, dengan diameter zona hambat bertambah seiring meningkatnya konsentrasi ekstrak, yaitu F1 sebesar 3,583 mm, F2 sebesar 5,373 mm, dan F3 sebesar 7,348 mm, sedangkan kontrol positif menunjukkan zona hambat paling besar yaitu 33,1 mm. Dari ketiga formula, F3 dengan konsentrasi ekstrak tertinggi terbukti sebagai formula yang paling optimal dalam aktivitas antibakteri.

Selain uji antibakteri, penelitian juga mengevaluasi mutu fisik serum, meliputi uji organoleptis, homogenitas, pH, daya lekat, dan viskositas. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh parameter telah memenuhi standar pembuatan serum yang baik, sehingga sediaan serum antijerawat ekstrak daun kelor ini tidak hanya efektif secara biologis tetapi juga stabil dan layak digunakan secara kosmetik.

REFERENCES

Al Gifari, M., Noval, N., & Audina, M. (2023). Formulasi Dan Uji Stabilitas Sediaan Serum Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia L.) sebagai Antiacne. Sains Medisina, 1(5), 246–253.

Andi Wilda Angraini, Muhammad Asri SR, & Widya Ariati. (2024). FORMULASI SEDIAAN SERUM DARI EKSTRAK ETANOL DAUN NANGKA (Artocarpus heterophyllus Lam.) SEBAGAI ANTIJERAWAT TERHADAP Propionibacterium acnes. Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa, 7(2), 132–146. https://doi.org/10.29313/jiff.v7i2.3033

Bastian, S., & Rotinsulu, H. (2018). UJI AKTIVITAS ANTIMIKROBA DARI JAMUR LAUT YANG BERASOSIASI DENGAN SPONS Callyspongia sp. Jurnal Ilmiah Farmasi, 7(3), 311–320.

Besan, E. J., Rahmawati, I., & Saptarini, O. (2023). Aktivitas Antibiofilm Ekstrak dan Fraksi-Fraksi Bunga Telang (Clitoria ternatea L.) terhadap Staphylococcus aureus. PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia), 20(1), 1. https://doi.org/10.30595/pharmacy.v0i0.14437

Fadel, M. N., Setyowati, E., Trinovitawati, Y., & Sabaan, W. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Obat Kumur Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa Bilimbi L.) Terhadap Bakteri Streptococcus mutans Penyebab Karies Gigi. 1, 10–19.

Febriana, D. S., & Nailufar, Y. (2024). LITERATURE REVIEW PERBANDINGAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI. 5(September), 6158–6175.

Firmansyah, T., & Jawa La, E. O. (2022). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit Putih Curcuma Zedoaria (Christm.) Roscoe. Acta Holistica Pharmaciana, 4(1), 20–24. https://doi.org/10.62857/ahp.v4i1.49

Fitria, & Padua Ratu. (2022). Uji iritasi kulit 24 jam.

Mendome, A. C., Siallagan, J., & Papriani, N. P. (2023). Pembuatan Serum Antioksidan Alami Dari Ekstrak Daun Kelor (Moringa Oleifera Lam). AVOGADRO Jurnal Kimia, 7(2), 10–19.

Michelle V. Holderman, Queljoe, E. de, & Sendy B. Rondonuwu. (2017). Identifikasi Bakteri Pada Pegangan Eskalator Di Salah Satu Pusat Perbelanjaan Di Kota Manado. Jurnal Ilmiah Sains, 2(1), 13–48.

Nu'man, M. (2023). FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI GEL SERUM EKSTRAK KULIT KAKAO (Theobroma cacao L.) TERHADAP BAKTERI Propionibacterium acnes. In Aleph (Vol. 87, Issue 1,2).

Perrianty, F., & Saputra, H. (2024). Analisis Fitokimia Dan Manfaat Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera). Pharmacon Journal, 1(2), 2024. http://ojs.stikeskeluargabunda.ac.id/index.php/pharmaconjurnal

Pertiwi, A. P. (2023). Pengaruh Metode Pengeringan Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera Lam) Terhadap Aktivitas Antioksidan. Jurnal Penelitian Farmasi & Herbal, 5(2), 57–69. https://doi.org/10.36656/jpfh.v5i2.1122

Retnowati, E. (2025). UJI FISIK DAN UJI IRITASI SEDIAAN MASKER GEL EKSTRAK ETANOL DAUN DEWA (Gynura pseudochina (Lour.) DC.). 5(2), 412–425.

RI, K. K. (2020). FARMAKOPE INDONESIA EDISI VI.

Sawiji, R. T., Jawa La, E. O., & Yuliawati, A. N. (2020). Pengaruh Formulasi Terhadap Mutu Fisik Body Butter Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga (Hylocereus polyrhizus). Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product, 3(1). https://doi.org/10.35473/ijpnp.v3i1.501

Ulfah, M., Herawati, I. E., & Kartikawati, E. (2024). AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN KRATOM (Mitragyna speciosa Korth.) TERHADAP BEBERAPA BAKTERI PENYEBAB JERAWAT. Jurnal Buana Farma, 4(2), 109–117. https://doi.org/10.36805/jbf.v4i2.1027

Verawati, V., Sari, T. M., & Savera, H. (2020). Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi terhadap Aktivitas Antioksidan dan Kadar Fenolat Total dalam Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera Lam.). PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia), 17(1), 90. https://doi.org/10.30595/pharmacy.v17i1.6013

Wicaksono, S. (2023). PENGARUH PERBEDAAN METODE EKSTRAKSI TERHADAP KADAR FLAVONOID TOTAL EKSTRAK DAUN KELOR (Moringa Oleifera L.) DENGAN METODE SPEKTOFOTOMETRI UV-VIS.

Yuniarsih, N., & Haryani, A. (2022). PENGARUH PERBEDAAN METODE EKSTRAKSI TERHADAP KADAR FLAVONOID TOTAL EKSTRAK DAUN KELOR (Moringa Oleifera L.) TERHADAP SPEKTOFOTOMETRI UV-VIS. Jurnal Buana Farma, 2(1), 6–10.

Yustisi, A. J., Rantisari, A. M. D., & Sadli, A. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Polar Dan Non Polar Daun Kelor Tangkai Merah (Moringa Oleifera L.) Terhadap Propionibacterium Acnes. Inhealth : Indonesian Health Journal, 1(1), 11–21.