

STUDI FORMULASI GEL EKSTRAK KULIT RARU (*COTYLELOBIUM MELANOXYLON PIERRE*) SEBAGAI AGEN ANTIBAKTERI***STUDY OF RARU (*COTYLELOBIUM MELANOXYLON PIERRE*) SKIN EXTRACT GEL FORMULATION AS AN ANTIBACTERIAL AGENT*****Michelle Veronica Gulo¹, Roy Indrianto Bangar^{2,3*}, Refi Ikhtiari^{2,3}**¹Bachelor of Clinical Pharmacy, Faculty of Health Sciences, Universitas Prima Indonesia, Medan, 20118, Indonesia²Department of Clinical Pharmacy, Faculty of Health Sciences, Universitas Prima Indonesia, Medan, 20118, Indonesia³PUI Phyto Degenerative & Lifestyle Medicine, Universitas Prima Indonesia(email penulis korespondensi : royindriantobangars@unprimdn.ac.id)

(Mobile number penulis pertama/ korespondensi: 082366880699)

ABSTRAK

Jerawat merupakan suatu kondisi kulit yang menyerang remaja dan dewasa muda ditandai dengan ketidakseimbangan mikrobioma kulit, produksi sebum berlebihan dan penimbunan bahan keratin yang dipicu oleh bakteri *Propionibacterium acne* sebagai faktor patogenik yang signifikan. Pengobatan jerawat dapat dilakukan dengan pemberian antibiotik, namun penggunaan antibiotik dalam jangka panjang memiliki efek samping jika cara penggunaannya tidak tepat. Kayu raru memiliki potensi farmakologis karena mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, saponin dan triterpenoid. Ekstrak kulit raru dikembangkan ke dalam bentuk sediaan gel untuk mengoptimalkan efektivitas pengobatannya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui formulasi sediaan gel dan efektivitas antibakteri dari ekstrak kulit raru dalam sediaan gel. Metode penelitian merupakan penelitian eksperimental dengan membuat formulasi dan evaluasi gel serta pengujian aktivitas antibakteri dengan metode cakram terhadap konsentrasi 3%, kontrol negatif dan kontrol positif.

Kata kunci : Jerawat, Antibakteri, *Propionibacterium acnes*, Gel, Kulit raru.

ABSTRACT

*Acne is a skin condition affecting adolescents and young adults, characterized by an imbalance in the skin microbiome, excessive sebum production, and the accumulation of keratin, triggered by the bacteria *Propionibacterium acnes*, a significant pathogenic factor. Acne can be treated with antibiotics, but long-term antibiotic use can have side effects if used incorrectly. Raru wood has pharmacological potential due to its content of secondary metabolites such as flavonoids, tannins, saponins, and triterpenoids. Raru bark extract was developed into a gel dosage form to optimize its treatment effectiveness. The purpose of this study was to determine the gel formulation and antibacterial effectiveness of raru bark extract in the gel preparation. The research method was experimental, involving the formulation and evaluation of the gel, as well as testing its antibacterial activity using the disc method at a concentration of 3%, negative controls, and positive controls.*

Keywords: *Acne, Antibacterial, Propionibacterium acnes, Gel, Raru bark.*

PENDAHULUAN

Jerawat atau dikenal sebagai *Acne Vulgaris* merupakan salah satu masalah kulit yang dialami oleh remaja hingga dewasa muda. Secara patofisiologi, jerawat ditandai dengan peradangan kronis pada lapisan polisebaseus yang melibatkan produksi sebum berlebih, penimbunan bahan keratin, hiperproliferasi kolonisasi bakteri *Propionibacterium Acnes* (*P. Acnes*)¹. Bakteri ini memainkan peran penting dalam pertumbuhan jerawat. *P. Acnes* merupakan bakteri gram positif, anaerobik dan lipofilik yang secara selektif berkolonisasi pada folikel sebasea. Hal ini disebabkan oleh lingkungan folikel yang kaya akan sebum serta kondisi anaerobik yang mendukung pertumbuhan bakteri. Bakteri

P. Acnes memproduksi enzim lipase yang berperan dalam menghidrolisis trigliserida pada sebum menjadi gliserol dan asam lemak bebas. Akumulasi asam lemak bebas hasil metabolisme ini menjadi pemicu utama terjadinya inflamasi pada kulit serta pembentukan lesi komedonal.

Dalam mengatasi permasalahan jerawat pemberian antibiotik (seperti klindimisin dan eritromisin) menjadi salah satu pengobatan dalam mengatasi jerawat ², tujuan dari pengobatan jerawat adalah untuk mengelola dan mengobati lesi yang ada dengan mengendalikan sekresi sebum, hiperkeratinisasi, dan infeksi oleh bakteri penyebab jerawat. Meskipun demikian, penggunaan antibiotik dalam jangka panjang secara topikal berisiko memicu resistensi bakteri serta efek samping kulit lokal seperti eritema (kemerahan), kekeringan dan rasa terbakar ³. Oleh karena itu, pemanfaatan bahan alam (herbal) menjadi alternatif pilihan terapi yang lebih aman untuk meminimalkan dampak negatif yang ditimbulkan oleh obat-obatan berbahan kimia ⁴.

Kulit raru (*Cotylelobium melanoxydon pierre*) salah satu tanaman yang telah lama digunakan oleh masyarakat, khususnya di Sumatera Utara sebagai bahan tambahan minuman tradisional dan obat herbal. Suatu tanaman memiliki efek farmakologis jika memiliki senyawa metabolit sekunder, seperti flavonoid, alkaloid, terpenoid, steroid, saponin, dan fenolik. Berdasarkan penelitian N. Verawati & N. Aida (2017) ekstrak kulit raru memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus Aureus* dengan zona hambat 5,28 mm pada konsentrasi metanol 99% ⁵. Flavonoid bekerja sebagai agen antibakteri dengan cara mengganggu integritas membran sel atau menghambat sintesis asam nukleat dan protein bakteri. ^{6,7}

Dalam bidang farmasi, sediaan gel banyak digunakan untuk pengaplikasian secara topikal karena memiliki beberapa keunggulan salah satunya yaitu memiliki kemampuan pelepasan zat aktif yang baik sehingga dapat meningkatkan bioavailabilitas obat pada kulit. Untuk meningkatkan efektivitas dari ekstrak kulit raru maka diformulasikan dalam bentuk gel. Sediaan gel dipilih sebagai basis sediaan karena sifatnya yang tidak berminyak dan kaya akan kandungan air, dimana keunggulan ini membantu mempertahankan kelembapan kulit dan mencegah iritasi lebih lanjut yang dapat memperparah inflamasi pada jerawat.

Berdasarkan potensi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan pemanfaatan ekstrak kulit raru sebagai terapi dalam pengobatan jerawat yang diformulasikan dalam bentuk sediaan gel. Penelitian ini mencakup tahapan formulasi, evaluasi sediaan, serta analisis efektivitas antibakteri secara *in vitro*.

METODE

DESAIN PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi eksperimental yang difokuskan pada pengembangan ekstrak kulit raru ke dalam sediaan gel. Tahapan meliputi determinasi dan pengolahan bahan baku, ekstraksi zat aktif, formulasi sediaan, serta evaluasi aktivitas terhadap bakteri uji.

TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dari bulan Agustus 2025-Desember 2025 di Laboratorium Terpadu Universitas Prima Indonesia (UNPRI) dan Laboratorium Universitas Sumatera Utara (USU).

ALAT DAN BAHAN

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *rotary evaporator*, pH meter, kertas saring (*whatman* nomor 42), alat-alat gelas (Pyrex), timbangan analitik, autoklaf, incubator, batang pengaduk, alu dan lumpang, jangka sorong, jarum ose, rak tabung, pipet tetes, cawan petri, lampu spiritus, kapas steril, aluminium foil.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit raru, klindamisin, carboxypol 940, propilen glikol, metil paraben, propil paraben, TEA, etanol 80%, aquadest, nutrient media *Mueller Hinton Agar (MHA)*, biakan bakteri.

PENGAMBILAN SAMPEL, PEMBUATAN SIMPLISIA, DAN EKSTRAKSI

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit raru yang diambil dari kota Medan. Sebanyak 1kg sampel ditimbang dan dicuci dengan air mengalir, kemudian dikeringkan dengan panas matahari yang ditutup dengan kain. Lalu sampel yang sudah kering dihaluskan dengan blender dan diayak menggunakan mesh 40 untuk mendapatkan partikel yang halus dan seragam⁸. Serbuk simplisia kulit raru di ekstraksi menggunakan metode maserasi dan pelarut etanol 80%. Maserasi dilakukan selama 3x24 jam di ruangan yang terhindar dari cahaya matahari langsung dan dilakukan pengadukan setiap 3 jam. Setelah 3 hari, dilakukan penyaringan untuk memperoleh filtrat, kemudian filtrat maserat dipekatkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 50°C selama 2 jam untuk mendapatkan ekstrak kental⁹.

KARAKTERISASI SIMPLISIA KULIT RARU

Penetapan Kadar Air

Sebanyak 5 gram simplisia dimasukkan ke dalam labu berisi toluene yang telah dijenuhkan, kemudian dilakukan destilasi hingga terjadi pemisahan fase dan volume air tidak bertambah. Kadar air dihitung dalam %v/w.

Perhitungan Kadar Sari Larut dalam Air

Sebanyak 5 gram serbuk simplisia dimasukkan dalam labu bersumbat, dimaserasi dengan 100 ml air-kloroform P (2,5 ml kloroform dalam 100 ml air) selama 24 jam, sambil sesekali dikocok selama 6 jam pertama dan kemudian dibiarkan selama 18 jam. Disaring, sejumlah 20 ml filtrat diuapkan sampai kering dalam cawan dangkal berdasar rata yang telah ditara, sisanya dipanaskan pada suhu 105°C sampai bobot tetap. Kadar sari yang larut dalam air dihitung terhadap bahan yang sudah dikeringkan

Perhitungan Kadar Sari Larut dalam Etanol

Sebanyak 5 g serbuk simplisia dimasukkan dalam labu bersumbat, dimaserasi dengan 100 ml etanol 96% selama 24 jam, sambil sesekali dikocok selama 6 jam pertama dan kemudian dibiarkan selama 18 jam. Disaring, sejumlah 20 ml filtrat diuapkan sampai kering dalam cawan dangkal berdasar rata yang telah ditara, sisanya dipanaskan pada suhu 105°C sampai bobot tetap. Kadar sari larut dalam etanol dihitung terhadap bahan yang telah dikeringkan.

Perhitungan Kadar Abu Total

Sebanyak 2 g serbuk yang telah ditimbang seksama dimasukkan dalam cawan porselin yang telah dipijar dan ditara, kemudian diratakan. Kurs dipijar sampai diperoleh bobot tetap. Kadar abu dihitung terhadap bahan yang telah dikeringkan di udara.

Perhitungan Kadar Abu Tidak Larut dalam Asam

Abu yang telah diperoleh dalam penetapan kadar abu total dididihkan dalam 25 ml asam klorida 2 N selama 5 menit, bagian yang tidak larut dalam asam dikumpulkan, disaring melalui kertas saring bebas abu dan dicuci dengan air panas. Residu dan kertas saring dipijar sampai bobot tetap, kemudian didinginkan dan ditimbang. Kadar abu yang tidak larut dalam asam dihitung terhadap bahan yang telah dikeringkan.

FORMULASI GEL EKSTRAK KULIT RARU

Tabel 1. Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Kulit Raru

Bahan	Fungsi	Konsentrasi (%b/v)	
		F0	F1
Ekstrak kulit raru	Zat aktif	-	3%
Carbopol 940	Basis gel	1g	1g
Propilen Glikol	Ko-Surfaktan	4ml	4ml
Metil Paraben	Pengawet	0,2g	0,2g
Propil Paraben	Pengawet	0,02g	0,02g
TEA	Gelling Agent	0,2ml	0,2ml
Aquadest	Pelarut	Ad 100ml	Ad 100ml

Keterangan :

F0 : Formulasi gel tanpa ekstrak kulit raru

F1 : Formulasi gel ekstrak kulit raru 3%

EVALUASI GEL

Uji Organoleptis

Evaluasi fisik organoleptis sediaan gel yang diamati yaitu pada warna, bau, bentuk.

Uji Homogenitas

Sebanyak 0,25 gram sediaan gel diletakkan pada plat kaca kemudian ditutup dengan plat kaca lain sambil ditekan untuk melihat keseragaman dari sediaan gel.

Uji pH

Sebanyak 1 gram sediaan dilarutkan dengan 10 ml aquadest dan di ukur menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi. Nilai pH yang keluar pada alat dicatat.

Uji Antibakteri Gel Ekstrak Kulit Raru

Pengujian aktivitas antibakteri pada sediaan ngel ekstrak kulit raru dengan berbagai konsentrasi dan sediaan konvensional (Cindala gel) dilakukan dengan menggunakan metode cakram.

HASIL

Berdasarkan penelitian yang dilakukan yaitu formulasi dan evaluasi gel ekstrak kulit raru (*Cotylelobium melanoxydon pierre*) terhadap bakteri *Propionibacterium Acnes*, didapatkan hasil sebagai berikut :



Gambar 1. Zona hambat ekstrak kulit raru

KARAKTERISASI SIMPLISIA KULIT RARU

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Karakterisasi Simplisia

Parameter	Perolehan kadar (%)	Syarat (%) MMI	Keterangan
Kadar air	9,99%	<10%	Memenuhi
Kadar sari larut dalam air	20,04%	>3%	Memenuhi
Kadar sari larut dalam etanol	16,11%	>1%	Memenuhi
Kadar abu total	1,78%	<4,5%	Memenuhi
Kadar abu tidak larut asam	0,19%	<0,5%	Memenuhi

SKRINNING FITOKIMIA SIMPLISIA KULIT RARU

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Skrinning Simplisia

Uji Skrinning Fitokimia		Hasil	Keterangan
Alkaloid	Mayer	Terbentuk endapan putih	+
	Dragendroff	Terbentuk endapan jingga	+
	Bouchardath	Terbentuk endapan coklat	+
Flavonoid		Terbentuk lapisan merah	+
Saponin		Terdapat busa dan tidak hilang dengan penambahan 2 tetes HCl 2N	+
Tanin		Terbentuk warna hijau	+
Kuionon		Terdapat lapisan berwarna merah	+
Steroid		Terdapat warna hijau kebiruan	+
Glikosida		Terdapat cincin ungu dengan penambahan asam sulfat pekat	+

Keterangan :

+ : Mengandung golongan senyawa

- : Tidak mengandung golongan senyawa

EVALUASI GEL*Uji Organoleptis*

Tabel 4. Hasil Uji Organoleptis Gel

Formula	Warna	Bentuk	Bau
---------	-------	--------	-----

F0	Putih keruh	Semi solid	Khas
F1	Coklat tua	Semi solid	Khas

Uji Homogenitas

Tabel 5. Hasil Pemeriksaan Homogenitas Gel

Formula	Kehomogenan
F0	Homogen
F1	Homogen

Uji pH

Tabel 6. Hasil Pemeriksaan pH Gel

Formula	Hasil
F0	5,41
F1	5,11

Uji Aktivitas Antibakteri

Tabel 7. Hasil Pengukuran Zona Hambat Bakteri

Formula	Zona hambat (mm)
F0 (control negatif)	-
F1	15,84
ClindaGel (control positif)	29,13

PEMBAHASAN

Kulit raru (*Cotylelobium Melanoxylon Pierre*) diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 80%. Penggunaan etanol 80% sebagai pelarut didasarkan pada kemampuan dalam meningkatkan efektivitas ekstraksi. Karakterisasi merupakan suatu tahapan awal yang penting dalam pengendalian mutu simplisia guna memperoleh bahan baku yang homogen. Berdasarkan tabel 2, pengujian kadar air dilakukan untuk memastikan stabilitas bahan selama penyimpanan. Hasil menunjukkan kadar air sebesar 9,99% dan memenuhi syarat yang telah ditetapkan (<10%), hal ini sejalan dengan penelitian Khofifah (2025) yang menyatakan bahwa kadar air di bawah 10% efektif untuk menjaga stabilitas simplisia dari kontaminasi mikrobial selama masa penyimpanan¹⁰. Penentuan kadar sari dilakukan melihat kelarutan senyawa aktif, diperoleh kadar sari larut dalam air sebesar 20,04% dan kadar sari larut etanol 16,11% yang mengindikasikan bahwa senyawa kimia yang ada dalam kulit raru cenderung bersifat polar-semi polar. Analisis kadar abu total menunjukkan 1,78% yang menunjukkan senyawa organik yang terdapat dalam sampel dimana jika semakin tinggi kadar abu total maka kualitas dari suatu sampel semakin buruk¹⁰ sementara kadar abu tidak larut asam diperoleh hasil 0,19% dimana senyawa dalam sampel kulit raru tidak larut terhadap asam seperti silika atau pasir.

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui keberadaan golongan senyawa metabolit sekunder yang memiliki potensi farmakologis (khasiat) dari suatu tanaman. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Salwa (2025), serbuk simplisia kulit raru mengandung senyawa kimia golongan alkaloid, tanin, saponin, flavonoid, steroida/triterpenoid, dan glikosida yang ditandai dengan perubahan warna dan terbentuknya endapan (tabel 2)¹¹.

Uji organoleptis merupakan suatu parameter fisik awal untuk menjamin bahwa sediaan yang dibuat memenuhi kriteria dengan mengamati secara visual sediaan gel yang meliputi warna, bentuk, dan bau. Hasil organoleptik pada F0 memiliki warna putih keruh yang menunjukkan karakteristik umum dari basis gel yang menggunakan gelling agent (carbopol 940) tanpa penambahan ekstrak atau

zat aktif sedangkan pada F1 terjadi perubahan warna yang signifikan menjadi coklat tua, perubahan ini disebabkan oleh penambahan zat aktif dimana sejalan dengan penelitian Thomas, et al (2022) yang menunjukkan bahwa warna sediaan sangat dipengaruhi oleh konsentrasi dan pigmen alami dari ekstrak yang digunakan¹².

Parameter homogenitas dievaluasi dengan metode visual dengan menggunakan plat kaca transparan untuk memastikan tidak terjadinya pemisahan fase. Berdasarkan uji homogenitas pada tabel 5, sediaan gel ekstrak kulit raru memenuhi kriteria homogenitas yaitu terbentuknya sediaan dengan stuktur halus dan konsisten tanpa adanya butiran yang tidak terdispersi¹³.

Penentuan derajat keasaman (pH) dilakukan untuk melihat stabilitas fisik suatu sediaan tetap berada dalam rentang pH kulit yaitu 4,5-6,5 sehingga meminimalisir risiko iritasi pada kulit pada saat digunakan. Hasil pemeriksaan pada tabel 6 menunjukkan bahwa sediaan gel ekstrak kulit raru memiliki pH yang memenuhi syarat. Pada F0 memiliki pH 5,41 dan F1 memiliki pH 5,11. Penurunan pH pada F1 disebabkan oleh sifat asam dari zat aktif yang ditambahkan, hal ini juga diperkuat oleh Parasari et al (2022) menyatakan bahwa stabilitas pH sangat dipengaruhi oleh konsentrasi zat aktif. Jika suatu sediaan terlalu basa dapat menyebabkan kulit kering dan bersisik, sedangkan pH yang terlalu asam dapat menyebabkan kulit iritasi. Oleh karena itu formulasi gel ekstrak kulit raru masih memenuhi syarat pH sediaan topikal yang baik sehingga aman digunakan pada kulit tanpa risiko iritasi^{14,7}.

Uji aktivitas antibakteri dilakukan untuk mengukur kemampuan sediaan dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Pengujian ini dilakukan dengan metode difusi cakram (Kirby-Bauer), metode ini diawali dengan menjenuhkan kertas cakram ke dalam larutan uji, kemudian diletakkan pada media agar yang telah diinokulasi bakteri. Metode ini dipilih karena efisiensi dan mampu memberikan gambaran aktivitas antibakteri secara cepat dan tepat dimana dapat mengevaluasi zona bening (zona hambat) yang terbentuk di sekitar cakram sebagai indikator kekuatan bakteri. Hasil pengujian aktivitas antibakteri pada tabel 7 diperoleh zona hambat pada bakteri *P. Acnes* yaitu F0 (-) = 0 mm, F1 = 15,84 mm dan CindalaGel (+) = 29,13 mm. Pengamatan zona hambat pada sediaan gel ekstrak kulit raru memiliki nilai 15,84 mm dan termasuk ke dalam kategori kuat karena berada dalam rentang 11-20 mm¹⁵. Zona hambat yang terbentuk juga berkaitan dengan kandungan senyawa aktif dalam ekstrak, mekanisme penghambatan terjadi melalui aktivitas antibakteri dari senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, saponin, tanin dan steroid yang memiliki potensi sebagai antimikroba¹⁶. Flavonoid yang merupakan senyawa polifenol serta saponin berperan melalui efek bakteristatik dengan mengintervensi dinding sel serta menghambat sintesis protein dan asam nukleat (DNA/RNA)¹⁷, sementara tanin dan steroid mengganggu stabilitas membran melalui kebocoran liposom. Keberadaan alkaloid juga turut menghambat pertumbuhan bakteri dengan mengganggu replikasi DNA. Sehingga kombinasi senyawa tersebut akan menyebabkan kerusakan permeabilitas membran dan kegagalan fungsi sitoplasma yang pada akhirnya memicu kematian bakteri^{3,6,7}.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa kulit raru (*Cotylelobium melanoxylon* Pierre) yang diperoleh melalui metode maserasi memiliki kualitas bahan baku yang stabil serta mengandung senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antimikroba. Ekstrak kulit raru yang diformulasikan menjadi sediaan gel menunjukkan hasil yang stabil secara fisik dan efektif dalam menghambat bakteri *Propionibacterium Acnes* dengan mekanisme sinergis senyawa aktif dalam merusak dinding sel serta menghambat sintesis DNA dan protein bakteri.

Sebagai langkah pengembangan, penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengevaluasi stabilitas lebih lanjut untuk menjamin mutu produk dalam penyimpanan jangka panjang dan diharapkan adanya pengujian lebih lanjut secara *in vivo* untuk membuktikan efikasi klinis sediaan gel serta variasi konsentrasi ekstrak untuk mendapatkan efektivitas antibakteri yang lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kaban VE, Nasri N, Syahputra HD, Lubis MF. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Karenda (*Carissa carandas* Linn .) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acne* dan *Staphylococcus epidermidis*. 2023;4(1):91-96. doi:10.47065/jharma.v4i1.3181
2. Mukai PS, Kerinci K. Acne : Pathophysiology and Management. 2019;46:16-20.
3. Dharmawan H, Nasri S, Kaban VE. Pengujian Potensi Aktivitas Antibakteri dari Daun Cepcepan (*Saurauia cauliflora* DC .) dalam Formulasi Sediaan Gel Terhadap *Propionibacterium acnes*. 2022;5.
4. Ikhtiari R, Surura HN, Abdullah H, Ginting SF, Tandanu E. Green synthesis of silver nanoparticles from papaya seed extracts with alkaloid content for antibacterial application Hedya. 2021;10(September):75-86. doi:10.29238/teknolabjournal.v10i2.315
5. Verawati N, Aida N. Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap Bakteri Patogen DAN IDENTIFIKASI SENYAWA AKTIF EKSTRAK KULIT KAYU RARU (*Vatica leucocarpa*). *J Pertan*. 2017;8(2):82. doi:10.30997/jp.v8i2.1059
6. Indrianto R, Nastira K, Emran R, Insanu M. Current Research on Biosciences and Isolation of α -glucosidase enzyme inhibitor from titanus (*Leea aequata* L .). 2024;6(1):41-47. doi:10.5614/crbb.2024.6.1/XCGSRS5W
7. Natalia A, Ginting B, Kaban VE, Bangar RI, Daimah WS. Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Gel Minyak Atsiri Rimpang Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata* K . Schum) terhadap *Propionibacterium acnes*. 2025;4(1):75-88. doi:10.55123/insologi.v4i1.4844
8. Wahyu Ramadhan, Deri Islami, Brilian Dini Ma Iballa, Eva Oktariani, Muhammad Amin, Veni Dwi Lestari. Uji Aktivitas Antibakteri Nanoemulsi Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas Comosus* L. Merr). *JFARM - J Farm*. 2024;2(1):20-27. doi:10.58794/jfarm.v2i1.653
9. Agustin P. *DAUN SUNGKAI (Peronema Canescens Jack) DAN KAYU MANIS (Cinnamomum Burmannii (Nees & Th Nees) Blume) SEBAGAI ANTIOKSIDAN DAN AGEN SKIN PROTECTION FAKTOR.*; 2024.
10. Khofifah N, Putri Y, Munandar H, Miswanda D. ORIGINAL ARTICLE Determination of minimum inhibitory concentration and minimum bactericidal concentration of papaya leaf extract (*Carica papaya* L .) and its nanoparticles against *Cutibacterium acnes* bacteria Penentuan konsentrasi hambat minimum dan konsentrasi bunuh minimum ekstrak dan nanopartikel ekstrak daun pepaya (*Carica Papaya* L .) terhadap Bakteri *Cutibacterium acnes* Abstrak Pendahuluan. Published online 2025:51-66.
11. Salwa S, Sartika A, Putri Y. ORIGINAL ARTICLE Antibacterial Activity Test of Fractionated Alkaloid Extract from Raru Bark (*Cotylelobium melanoxylon* Pierre) Against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* Bacteria Uji Aktivitas Antibakteri Fraksinasi Alkaloid Ekstrak Kulit Kayu Raru (*Cotylelobium melanoxylon* Pierre) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* Abstrak Pendahuluan. 2025;8(3):1425-1441.
12. Thomas NA, Tungadi R, Ramadani D, Papeo P, Manoppo YS. Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Krim. 2022;2(2):143-152. doi:10.37311/ijpe.v2i2.13532
13. Kaban VE, Nasri N, Syahputra HD, Fitri R. Formulasi Sediaan Gel dari Ekstrak Metanol Biji Alpukat (*Persea americana* Mill .) Sebagai Penyembuh Luka Sayat Pada Tikus Jantan (*Rattus norvegicus*). 2022;5:12-18.
14. Parasari M, Intan R, Sari P, Wirahmi N, Hermansyah O. FORMULASI GEL DARI

- EKSTRAK ETANOL 96 % DAUN CENGKEH (*Syzygium aromaticum* L .) GEL FORMULATION FROM 96 % ETHANOL EXTRACT OF CLOVE LEAF (*Syzygium aromaticum* L .). 2023;8(2):124-130.
15. Desita M, Indonesia UP, Indrianto R, et al. Efek Pemberian Fraksi Etil Asetat Ekstrak Etanol Kulit Buah Jeruk Bali (*Citrus Maxima* Merr) terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Hiperqlikemia. 2025;3(6):1252-1264.
 16. Yohana I, Gaol L, Bangar RI, Kaban VE, Sembiring NB. Efficacy Test of Tetanus Leaf (*Leea aequata* L .) Ethanol Extract against Bacteria (*Pseudomonas aeruginosa*). 2025;03(01):1-7.
 17. Kaban E. Nanoemulsion of *Leea aequata* (L .) Leaf Extract Enhances Antioxidant and Antibacterial Activities. Published online 2025.