Biogenerasi Vol 11 No 4, 2026 (1388 – 1400)
Biogenerasi: Jurnal Pendidikan Biologi
Universitas Cokroaminoto Palopo
https://e-journal.my.id/biogenerasi
e-ISSN 2579-7085

Uji Efektivitas Serum Anti Jerawat Dari Ekstrak Kulit Pepaya (*Carica papaya L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Cutibacterium acnes* Dan *Staphylococcus epidermidis*

[1*]Meidina Amanda, [2]Rasyidah, [3]Leni Widiarti

[1,2,3]Universitas Islam Negeri, Sumatera Utara, Indonesia

*Corresponding author E-mail: meidinaamanda233@gmail.com,

DOI : https://doi.org/10.30605/2sv1r204

Accepted : 1 Agustus 2026 Approved : 11 Oktober 2026 Published : 18 Oktober 2026

Abstract

Staphylococcus epidermidis and Cutibacterium acnes are two bacteria that cause acne. Papaya peel extract (Carica papaya L.) is used to make anti-acne serum, which contains flavonoid compounds that can stop bacterial growth. The purpose of this study is to find out how well papaya peel extract (Carica papaya L.) inhibits the growth of Cutibacterium acnes and Staphylococcus epidermidis bacteria. The antibacterial activity test was carried out using the disk diffusion technique with doses of 10%, 15%, 20%, and 25%. The results showed inhibition zone sizes of 16.1 mm, 18.8 mm, 21.4 mm, and 23.8 mm for Staphylococcus epidermidis . In addition, the inhibition zone sizes for Cutibacterium acnes were 15.1 mm, 16.3 mm, 17.8 mm, and 19.8 mm. The inhibition test results of the serum were 14.8 mm at a 10% concentration and 16.6 mm at a 15% concentration for S. epidermidis bacteria, and 12.2 mm at a 10% concentration and 13.2 mm at a 15% concentration for C. acnes bacteria. Analysis of Variance (ANOVA) with a significance value of $p<0.05$ was used to analyze these test results. This study shows the antibacterial effectiveness of acne serum made from papaya skin extract (Carica papaya L.) against Cutibacterium acnes and Staphylococcus epidermidis . The effective concentrations were 10% and 15%. In addition, the serum formulation met good requirements for homogeneity, stable viscosity, appropriate pH, and pleasant organoleptic quality.

Keywords : *Papaya peel extract, anti-acne serum, Staphylococcus epidermidis, Cutibacterium acnes*

PENDAHULUAN

Penyakit kulit merupakan salah satu masalah kesehatan yang sering dialami oleh orang-orang dari segala usia. Banyak mikroba, termasuk bakteri, virus, dan jamur, bisa menyebabkan kondisi ini, yang sering memerlukan waktu lama untuk diobati (Indarto, 2019). Salah satu penyakit kulit yang paling sering terjadi adalah jerawat *(acne vulgaris*), yaitu kondisi inflamasi kronis pada folikel pilosebasea yang dapat menurunkan kualitas hidup serta kepercayaan diri penderitanya. Penanganan jerawat umumnya menggunakan benzoyl peroxide, retinoid, dan antibiotik seperti klindamisin, eritromisin, serta doksisiklin. Namun, penggunaan obat tertentu dalam jangka panjang bisa menyebabkan efek samping seperti iritasi kulit dan resistensi antibiotik (Winato, 2014).

Jerawat berkaitan erat dengan aktivitas bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis* merupakan bakteri alami pada folikel sebaceous yang, ketika produksi sebum meningkat, bisa menjadi patogen dan menyebabkan lesi inflamasi. Sementara itu, *Staphylococcus epidermidis* merupakan bakteri Gram positif yang mampu mengkolonisasi jaringan kulit dan berperan dalam infeksi kulit wajah, termasuk jerawat (Natalia, 2025). Antibiotik topikal seperti klindamisin dan eritromisin banyak digunakan karena memiliki aktivitas bakteriostatik dan antiinflamasi, tetapi penggunaannya secara terus-menerus meningkatkan risiko resistensi bakteri (Saptowo, 2022).

Penggunaan bahan alam sebagai agen antibakteri alternatif semakin meningkat karena lebih aman dan memiliki efek sampel yang lebih rendah dibandingkan bahan sintetis. Salah satu tanaman yang bisa dikembangkan sebagai agen antijerawat adalah pepaya (*Carica papaya* L.). Tanaman pepaya dikenal memiliki senyawa bioaktif yang bermanfaat untuk kesehatan pada daunnya, buahnya, getahnya, dan bahkan kulit buahnya. Kulit buah pepaya mengandung metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, dan saponin yang mungkin punya sifat antibakteri, terutama dari buah yang masih muda, memiliki konsentrasi enzim papain yang lebih tinggi dibanding daging buahnya (Isnaeni, 2019). Dengan menghidrolisis protein yang membentuk dinding sel bakteri, enzim papain merusak struktur sel dan membunuh bakteri tersebut (Zahra, 2023). Kandungan senyawa tersebut menjadi dasar untuk mengembangkan kulit pepaya sebagai bahan aktif antibakteri alami. Meskipun demikian, potensi bahan alam tidak secara otomatis menjamin keamanan penggunaannya, sehingga efektivitas dan karakteristik sediaannya tetap perlu diuji.

Potensi antibakteri ekstrak kulit pepaya telah dibuktikan dalam beberapa penelitian. Vania dkk. (2020) melaporkan bahwa ekstrak kulit pepaya konsentrasi 80% mampu menghambat pertumbuhan Propionibacterium acnes dengan zona hambat sebesar 11,83 mm. Penelitian lain menunjukkan bahwa ekstrak zona hambat 14,5 mm serta *Staphylococcus epidermidis* dengan zona hambat 15,5 mm. Penelitian Ariani dkk. (2019) juga membahas kandungan enzim papain pada kulit buah pepaya, yang lebih tinggi terutama pada buah muda dibandingkan buah matang. Temuan tersebut menunjukkan bahwa kulit pepaya memiliki potensi sebagai sumber antibakteri alami untuk mengatasi jerawat.

Salah satu bentuk sediaan topikal yang saat ini banyak diminati adalah serum karena memiliki viskositas rendah, kandungan air yang tinggi, mudah diaplikasikan, serta mampu meningkatkan penetrasi bahan aktif ke dalam kulit sehingga lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri penyebab jerawat (Raysha, 2021; Pranidya, 2022). Selain itu, penelitian Syafitri dkk. (2024) menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah pepaya dapat diformulasikan menjadi serum dengan konsentrasi 4%, 5%, dan 6% yang efektif meningkatkan kelembapan kulit. Penelitian lain juga melaporkan bahwa ekstrak biji pepaya aman dan efektif diformulasikan sebagai serum antijerawat pada hewan uji (Sugiarti, 2025). Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan potensi pepaya dalam pengembangan produk perawatan kulit..

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan penelitian untuk mengevaluasi efektivitas serum yang diformulasikan dari ekstrak kulit pepaya (*Carica papaya L.*) sebagai antibakteri terhadap Propionibacterium acnes dan *Staphylococcus epidermidis*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas antibakteri serum ekstrak kulit pepaya pada konsentrasi 10%, 15%, 20%, dan 25%, serta mengetahui karakteristik sediaan berdasarkan pH, viskositas, organoleptik, dan homogenitas. Perbedaan penelitian dengan Vania dkk. (2020) berfokus pada aktivitas antibakteri ekstrak kulit

pepaya pada konsentrasi 80%, sedangkan Syafitri dkk. (2024) mengkaji formulasi *brightening serum* untuk meningkatkan kelembapan kulit.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan produk antijerawat berbahan alam yang berpotensi menjadi alternatif dalam perawatan jerawat karena mengandung flavonoid, alkaloid, saponin, dan enzim papain.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental kuantitatif yang dilaksanakan pada Juli–Agustus 2025. Identifikasi tanaman dilakukan di Laboratorium Herbarium Medanese FMIPA Universitas Sumatera Utara. Identifikasi melalui pengamatan ciri morfologi tanaman untuk menentukan klasifikasinya. Hasil identifikasi meliputi kingdom, divisi, kelas, ordo, famili, genus, spesies, dan nama lokal tanaman. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan adalah pepaya (*Carica papaya* L.). Proses ekstraksi dan pengujian viskositas dilakukan di Laboratorium Bioproses Politeknik Kimia Industri Medan, uji skrining fitokimia di Laboratorium Kimia Organik Bahan Alam Hayati Universitas Sumatera Utara, sedangkan pengujian aktivitas antibakteri dan pH dilakukan di Laboratorium Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.

Alat yang digunakan meliputi autoklaf, rotary evaporator, inkubator, pH meter, viskometer Brookfield, cawan petri, tabung reaksi, pipet tetes, kertas cakram, hot plate, magnetic stirrer, blender, erlenmeyer, neraca digital, serta peralatan gelas laboratorium lainnya. Bahan penelitian terdiri atas kulit buah pepaya muda (*Carica papaya L.*), etanol 96%, media Mueller Hinton Agar (MHA), Nutrient Agar (NA), bakteri *Cutibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*, xanthan gum, CMC-Na, propilen glikol, disodium EDTA, phenoxyethanol, essential oil, dan akuades.

Kulit buah pepaya muda dibersihkan, dipotong kecil-kecil, dan dikeringkan selama sekitar empat jam pada suhu 60 hingga 80 derajat Celcius di dalam oven. Ayakan 40-mesh digunakan untuk menggiling dan menyaring bahan kering tersebut. Setelah lima hari perendaman dalam etanol 96% dengan rasio bahan terhadap pelarut 1:10, filtratnya diuapkan menggunakan rotary evaporator dan dikonsentrasikan sampai menghasilkan ekstrak kental.

Menggunakan reagen konvensional, ekstrak berikutnya diuji secara kualitatif untuk mengetahui adanya flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin. Serum antijerawat kemudian diformulasikan menggunakan ekstrak kulit pepaya dengan konsentrasi 10%, 15%, 20%, dan 25%.

Teknik difusi cakram digunakan untuk meneliti aktivitas antibakteri terhadap mikroorganisme *Staphylococcus* epidermidis dan *Cutibacterium acnes*. Larutan NaCl 0,9% digunakan untuk membuat suspensi bakteri, yang kemudian disesuaikan dengan standar McFarland. Setelah 50 µL serum diterapkan pada setiap konsentrasi di kertas cakram steril, cakram tersebut ditempatkan di media MHA yang telah diinokulasi dengan bakteri. Semua plat diinkubasi pada 37°C selama sehari penuh. Jangka sorong digunakan untuk mengukur diameter zona hambat sebagai ukuran aktivitas antibakteri setelah pengujian dilakukan tiga kali lipat.

Rumus perhitungan zona hambat:

$$\frac{\text{Diameter Zona Hambat} - \text{Diameter Cakram}}{\text{Diameter Cakram}}$$

Pada penelitian ini, dibuat 4 macam formula serum antijerawat yang mengandung ekstrak kulit pepaya (*Carica papaya L.)* dengan konsentrasi 10%, 15%, 20% dan 25%.

Tabel 1. Formulasi sediaan serum antijerawat

Bahan	Fungsi	K -	F1(%)	F2(%)	K+
Ekstrak Kulit Pepaya	Bahan Aktif	-	F1	F2	Serum Antiacne
Xanthan Gum	Pengental	0,5	0,5	0,5	
PropilenGlikol	Humektan	3	3	3	
CMC Na	Gelling Agent	0,7	0,7	0.7	
Disodium EDTA	Chelating agent	0,5	0,5	0,5	
Parfum	Pengharum	0,5	0,5	0,5	
Aquadest	Pelarut	Add 100%	Add 100%	Add 100%	

Keterangan:
K- = Formula kontrol serum tanpa menggunakan ekstrak kulit pepaya
K+ = Formula kontrol serum dengan produk serum komersial
F1 = Formula serum konsentrasi F1
F2 = Formula serum konsentrasi F2

Serum antijerawat diformulasikan menggunakan ekstrak kulit pepaya (*Carica papaya L.*) dengan konsentrasi 10%, 15%, 20%, dan 25%. Formula serum dibuat menggunakan CMC-Na sebagai basis gel, xanthan gum sebagai pengental, propilen glikol sebagai humektan, disodium EDTA sebagai pengkelat, phenoxyethanol sebagai pengawet, essential oil sebagai pewangi, dan akuades steril sebagai pelarut. Seluruh bahan dicampurkan secara bertahap hingga diperoleh sediaan serum yang homogen, kemudian dikemas dalam botol serum berwarna gelap.Serum antijerawat komersial digunakan sebagai kontrol positif, sedangkan formula serum tanpa ekstrak kulit pepaya digunakan sebagai kontrol negatif.

Teknik difusi cakram (Kirby–Bauer) digunakan untuk menilai aktivitas antibakteri serum terhadap mikroorganisme *Staphylococcus epidermidis* dan *Cutibacterium acnes*. Medium Mueller Hinton Agar (MHA) diinokulasi dengan suspensi bakteri dan dibiarkan selama sekitar lima belas menit. Kontrol positif, kontrol negatif, dan cakram steril yang dibasahi serum dengan konsentrasi 10%, 15%, 20%, dan 25% ditempatkan di permukaan media. Semua cawan kemudian diinkubasi pada 37°C selama sehari penuh. Menggunakan jangka sorong, diameter zona hambat di sekitar cakram diukur dan dilaporkan dalam milimeter (mm). Setiap perlakuan dilakukan tiga kali.

Serum yang dihasilkan dievaluasi meliputi sifat organoleptik (warna, aroma, dan bentuk), homogenitas, pH, daya sebar, viskositas, serta uji iritasi. Uji organoleptik dilakukan dengan mengamati warna, aroma, dan tekstur sediaan secara visual. Uji homogenitas dilakukan dengan meletakkan sampel serum pada kaca objek, kemudian meratakannya menggunakan kaca objek lainnya atau kaca penutup. Sediaan diamati secara visual untuk mengetahui adanya partikel kasar, gumpalan, atau pemisahan sediaan.

Pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter dan dibandingkan dengan rentang pH kulit normal (4,5–6,5). Viskositas diukur menggunakan viskometer Brookfield, sedangkan uji daya sebar ditentukan berdasarkan diameter penyebaran serum setelah diberi beban 100 g selama 1 menit. Uji iritasi dilakukan untuk mengevaluasi keamanan sediaan terhadap kemungkinan timbulnya reaksi iritasi pada kulit. Sebanyak 0,1 mg sediaan dioleskan pada kulit di belakang telinga dengan diameter sekitar 3 cm, kemudian dibiarkan selama 10 menit. Selanjutnya, kulit diamati untuk mengetahui adanya reaksi berupa kemerahan, gatal, dan pembengkakan.

Statistik diameter zona inhibisi ditampilkan sebagai rata-rata ± deviasi standar. Analisis Variansi Satu Arah (ANOVA) dengan tingkat signifikansi $p < 0,05$ digunakan untuk analisis statistik guna menentukan variasi efektivitas antibakteri antara perlakuan. Uji Tukey post hoc digunakan untuk menilai perbedaan antar kelompok konsentrasi jika terdapat perbedaan yang signifikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Skrining fitokimia adalah analisis kualitatif untuk menentukan kandungan metabolit sekunder pada sampel. Flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin adalah metabolit sekunder yang diteliti. Tabel 2 menampilkan hasil skrining fitokimia dari ekstrak kulit pepaya (*Carica papaya* L.).

Tabel 2. Data hasil skrinning fitokimia esktrak kulit pepaya (Carica pepaya L.)

Ekstrak Kulit Pepaya			
Senyawa Metabolit Sekunder	Pereaksi	Hasil Skrinning	Ket
Flavanoid	$FeCl_3$(aq)5%	Merah jingga / keunguan	+
	Mg(s) + HCL(p)	Merah Muda / Merah	-
Alkaloid	Bouchardart	Keruh	+
	Maeyer	Keruh	+
Tanin	$FeCl_3$(aq)5%	Hijau	+
Saponin	Aquadest+Alkohol 96%+HCL 2N	Hijau	+
Terpenoid	Liebermanburchard	Hijau	+
	Salkowsky	Merah kecoklatan	_
Steroid	Liebermanburchard	Hijau	+

Keterangan
(+) : Terdeteksi senyawa metabolit sekunder
(-) : Tidak terdeteksi senyawa metabolit seunder

Hasil skrining fitokimia menunjukkan adanya flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, terpenoid, dan steroid dalam ekstrak kulit pepaya. Flavonoid tidak bereaksi pada uji Shinoda, tapi ditemukan dalam uji $FeCl_3$. Perbedaan tersebut diduga karena uji Shinoda hanya mampu mendeteksi jenis flavonoid tertentu yang bereaksi dengan logam magnesium dalam suasana asam, sedangkan uji $FeCl_3$ lebih sensitif terhadap gugus fenolik yang dimiliki senyawa flavonoid.Keberadaan alkaloid ditunjukkan oleh terbentuknya endapan pada pereaksi Bouchardat dan Mayer, sedangkan tanin memberikan perubahan warna hijau kehitaman setelah penambahan $FeCl_3$. Uji saponin menghasilkan busa stabil yang menandakan adanya senyawa glikosida. Selain itu, terpenoid dan steroid menunjukkan hasil positif pada pereaksi Liebermann–Burchard, tetapi negatif pada uji Salkowski. Perbedaan ini diduga disebabkan oleh sensitivitas pereaksi Liebermann–Burchard yang lebih tinggi dibandingkan uji Salkowski dalam mendeteksi senyawa golongan terpenoid dan steroid pada konsentrasi rendah.

Potensi ekstrak kulit pepaya sebagai antibakteri alami didukung oleh keberadaan metabolit sekunder ini. Alkaloid mencegah peptidoglikan terbentuk di dinding sel bakteri, sementara flavonoid dikenal dapat merusak membran sel bakteri dan mencegah produksi asam nukleat. Saponin meningkatkan permeabilitas membran sel sehingga menyebabkan lisis bakteri, sedangkan tanin bekerja dengan mengendapkan protein sel, yang mencegah perkembangan mikroba. Selain itu, juga diamati bahwa senyawa terpenoid dan steroid memiliki efek antibakteri dengan merusak membran sel. Kombinasi berbagai metabolit sekunder tersebut diduga berkontribusi terhadap aktivitas antibakteri ekstrak kulit pepaya terhadap *Cutibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*, sehingga berpotensi dikembangkan sebagai bahan aktif dalam formulasi serum antijerawat.

Efektivitas ekstrak Kulit pepaya (*Carica papaya L.*) Terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

Ekstrak kulit pepaya (*Carica papaya L.*) diuji pada empat konsentrasi (10%, 15%, 20%, dan 25%) dengan tiga pengulangan masing-masing untuk melihat seberapa baik pengaruhnya terhadap perkembangan bakteri *Staphylococcus epidermidis* . Lampiran 11 menunjukkan prosedur yang digunakan untuk menilai efektivitas ekstrak kulit pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Hasilnya ditampilkan di tabel 3.

Tabel 3. Data Uji Efektivitas Ektrak Kulit Pepaya (*Carica papaya L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis.*

Konsentrasi (%)	Zona Hambat Bakteri *Staphylococcus epidermidis*			Rata-Rata Zona Hambat	Kriteria
	U1	U2	U3		
Kontrol (+)	33,3 mm	33,5 mm	34,5 mm	33,7 mm	Sangat Kuat
Kontrol (-)	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	Tidak ada efektivitas
10%	16,3 mm	15,7 mm	16,4 mm	16,1 mm	Kuat
15%	18,4 mm	18,9 mm	19,3 mm	18,8 mm	Kuat
20%	20,5 mm	21.3 mm	22.5 mm	21,4 mm	Sangat Kuat
25%	23,6 mm	23,8 mm	24,2 mm	23,8 mm	Sangat Kuat

Menurut temuan studi, ekstrak kulit pepaya memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* pada semua dosis yang diuji. Dari 16,13 mm pada konsentrasi 10% hingga 23,86 mm pada konsentrasi 25%, diameter zona hambat meningkat seiring naiknya konsentrasi ekstrak. Kenaikan ini menunjukkan adanya hubungan antara konsentrasi ekstrak dan kemampuannya untuk menghentikan pertumbuhan bakteri, meskipun kekuatan penghambat ekstrak masih lebih rendah dibandingkan kontrol positif (kloramfenikol).

Analisis One-Way ANOVA menunjukkan perbedaan yang signifikan antara perlakuan dengan nilai signifikansi $p < 0,001$. Setiap konsentrasi ekstrak berbeda cukup jauh dari kontrol negatif maupun satu sama lain, sesuai dengan hasil uji Duncan selanjutnya. Kontrol positif tetap menunjukkan aktivitas antibakteri paling tinggi, meskipun konsentrasi 20% dan 25% menghasilkan hambatan yang lebih besar dibandingkan 10% dan 15%.

Konsentrasi zat bioaktif yang lebih tinggi dalam ekstrak kulit pepaya, termasuk flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, terpenoid, dan steroid, diyakini menjadi penyebab meningkatnya aksi antibakteri pada konsentrasi yang lebih tinggi. Alkaloid mengganggu perkembangan peptidoglikan di dinding sel bakteri, sementara flavonoid merusak membran sel bakteri dan mencegah sintesis asam nukleat. Saponin meningkatkan permeabilitas membran, yang menyebabkan lisis sel, sedangkan tanin bisa mengendapkan protein sel, sehingga mencegah metabolisme bakteri. Kombinasi senyawa tersebut diduga memberikan efek sinergis dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis.*

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Vania et al. (2020) yang melaporkan bahwa ekstrak kulit pepaya memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri penyebab jerawat, serta penelitian Isnaeni et al. (2019) yang menyatakan bahwa kulit pepaya, terutama buah muda, mengandung enzim papain dan metabolit sekunder dalam jumlah tinggi yang berpotensi sebagai antibakteri alami. Dengan demikian, ekstrak kulit pepaya berpotensi dikembangkan sebagai bahan aktif dalam sediaan antijerawat berbasis bahan alam.

Efektivitas ekstrak Kulit pepaya (*Carica papaya L.*) Terhadap pertumbuhan bakteri *Cutibacterium acnes*.

Salah satu cara untuk mengetahui seberapa besar sampel uji menghambat pertumbuhan bakteri adalah dengan uji aktivitas antibakteri. Tabel di bawah ini menunjukkan hasil uji antibakteri dari ekstrak kulit pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap perkembangan bakteri *Cutibacterium acnes.*

Tabel 4. Data Uji Efektivitas Ektrak Kulit Pepaya (*Carica papaya L.*) Terhadap Bakteri *Cutibacterium acnes*.

Konsentrasi (%)	Zona Hambat Bakteri *Cutibacterium acnes*			Rata-Rata Zona Hambat	Kriteria
	U1	U2	U3		
Kontrol (+)	28,8 mm	20,95 mm	32,45 mm	27,4 mm	Sangat Kuat
Kontrol (-)	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	Tidak ada efektivitas
10%	15,8 mm	17,1 mm	12,4 mm	15,1 mm	Kuat
15%	19,7 mm	15,05 mm	14,25 mm	16,3 mm	Kuat
20%	16,6 mm	18,6 mm	18,3 mm	17,8 mm	Kuat
25%	21,15 mm	18,05 mm	20,25 mm	19,8 mm	Kuat

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak kulit pepaya (*Carica papaya* L.) diikuti dengan peningkatan diameter zona hambat terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Cutibacterium acnes*. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin besar aktivitas antibakteri yang dihasilkan, yang diduga terkait dengan kandungan senyawa bioaktif yang lebih tinggi seperti flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin.

Berdasarkan standar Farmakope Indonesia Edisi IV, zona hambat ≥14 mm dikategorikan efektif. Pada penelitian ini, konsentrasi 10% telah menghasilkan zona hambat sebesar 16,13 mm terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan 15,10 mm terhadap *Cutibacterium acnes*, sehingga telah memenuhi kriteria efektivitas antibakteri. Kandungan metabolit sekunder dianggap menjadi sumber aksi, yang merusak membran sel, mencegah sintesis protein, dan meningkatkan permeabilitas dinding sel bakteri (Fadhillah, 2024).

AnalisisOne-Way ANOVA menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antarperlakuan ($p < 0,05$). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa seluruh konsentrasi ekstrak berbeda nyata dibandingkan kontrol negatif, sedangkan kontrol positif tetap memberikan daya hambat tertinggi. Meskipun demikian, seluruh konsentrasi ekstrak menunjukkan aktivitas antibakteri yang tergolong kuat, sehingga konsentrasi 10% telah dianggap efektif dalam menghambat pertumbuhan *Cutibacterium acnes* tanpa memerlukan peningkatan konsentrasi yang lebih tinggi. Temuan ini sejalan dengan penelitian Liling (2025) dan Pertiwi (2020) yang melaporkan bahwa ekstrak pepaya memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri penyebab jerawat.

Hasil Pewarnaan Gram Bakteri *Staphylococcus epidermidis*

Pewarnaan Gram dilakukan untuk mengidentifikasi karakteristik morfologi dan jenis bakteri yang digunakan dalam penelitian. Hasil pengamatan mikroskopis menunjukkan bahwa *Staphylococcus epidermidis* berbentuk kokus, berwarna ungu, dan tersusun berkelompok menyerupai buah anggur, sehingga diklasifikasikan sebagai bakteri Gram menguntungkan. Karena bakteri memiliki lapisan peptidoglikan yang tebal pada dinding selnya, mereka mampu mempertahankan kristal ungu, yang terlihat dari warna ungu yang dihasilkan (Deswita, 2021). Temuan ini mendukung hasil studi Pribadi (2023), yang menjelaskan *Staphylococcus epidermidis* sebagai bakteri Gram-positif berbentuk kokus dengan konfigurasi kelompok seperti buah anggur.



Gambar 1. Pewarnaan Gram Bakteri *Staphylococcus epidermidis* Dengan Perbesaran 100x

Hasil Pewarnaan Gram Bakteri *Cutibacterium acnes*

Pewarnaan Gram dilakukan untuk memastikan karakteristik bakteri uji yang digunakan dalam penelitian. Hasil pengamatan mikroskopis menunjukkan bahwa *Cutibacterium acnes* berbentuk basil (batang), berwarna ungu, dan tersusun menyebar, sehingga diklasifikasikan sebagai bakteri Gram positif. Lapisan peptidoglikan yang kuat di dinding sel bakteri membuat mereka bisa menahan kombinasi kristal ungu iodin, terlihat dari warna ungu yang dihasilkan (Rachmayanti, 2020). Hasil ini sejalan dengan penelitian Nurhaini (2023) yang melaporkan bahwa *Cutibacterium acnes* merupakan bakteri Gram positif berbentuk basil dengan dinding sel tebal yang menyebabkan pewarna utama tetap terikat setelah proses dekolorisasi.



Gambar 2. Pewarnaan Gram Bakteri
Cutibacterium acnes Dengan Perbesaran 100x

Organoleptik Sediaan Serum Antijerawat Ekstrak Kulit Pepaya (*Carica papaya L.*)

Tabel 5. Adapun hasil uji organoleptik sediaan serum anti jerawat ekstrak kulit pepaya (*Carica papaya L.*)

Konsentrasi	Warna	Aroma	Tekstur
0%	Bening	Beraroma buah stoberi	Cair
10%	Hijau Tua	Khas ekstrak kulit pepaya	Cair
15%	Hijau Tua	Khas ekstrak kulit pepaya	Cair

Pengujian organoleptik yang melibatkan 15 panelis menunjukkan bahwa serum tanpa ekstrak (0%) memiliki aroma stroberi akibat penambahan minyak esensial, sedangkan serum dengan ekstrak kulit pepaya konsentrasi 10% dan 15% memiliki aroma khas kulit pepaya. Selain itu, terdapat perbedaan warna pada setiap formulasi. Formula 0% berwarna bening karena tidak mengandung ekstrak, sedangkan formula 10% dan 15% berwarna hijau tua akibat penambahan ekstrak kulit pepaya sebagai bahan aktif dalam sediaan serum.

Berdasarkan hasil uji tekstur pada sediaan serum antijerawat ekstrak kulit pepaya (*Carica papaya L.*) pada konsentrasi 0%. 10%, dan 15% memiliki tekstur cair. Menurut pendapat Liandhajani (2022) sediaan serum biasanya memiliki tekstur yang tidak terlalu kental, mudah menyebar dan cepat meresap pada kulit.

Hasil Uji Homogenitas Serum Antijerawat Ekstrak Kulit Pepaya (*Carica papaya L.*)

Uji homogenitas menunjukkan bahwa seluruh formulasi serum memiliki distribusi yang merata tanpa adanya gumpalan, butiran kasar, pemisahan fase, maupun perbedaan warna, sehingga memenuhi persyaratan homogenitas (Maharani, 2024).

Tabel 6. Data Hasil Uji Homogenitas Serum Antijerawat Ekstrak Kulit Pepaya (*Carica papaya L.*)

Konsentrasi	Homogenitas
0%	Tidak ada partikel kasar
10%	Tidak ada partikel kasar dan terjadi pemisahan sediaan
15%	Tidak ada partikel kasar dan terjadi pemisahan sediaan

Namun, pada formulasi dengan konsentrasi 10% terjadi penurunan homogenitas setelah penyimpanan yang ditandai dengan munculnya partikel kasar. Kondisi ini diduga disebabkan oleh agregasi partikel, perubahan pH, serta ketidakstabilan fisik selama penyimpanan yang memicu pengendapan bahan aktif.

Hasil Uji pH Serum Antijerawat Ekstrak Kulit Pepaya (*Carica papaya L.*)

Tujuan dari tes pH adalah untuk menentukan apakah pH formulasi serum jerawat ekstrak kulit pepaya (*Carica papaya* L.) memenuhi standar SNI atau tidak. SNI 16-4399-1996 menyatakan bahwa rentang pH kulit normal adalah 4,5-8,0. Ketika serum jerawat ekstrak kulit pepaya diukur pada konsentrasi 0%, 10%, dan 15%, hasilnya masing-masing adalah 4,6, 4,61, dan 4,7.

Tabel 7. Data Hasil Uji pH Serum Antijerawat Ekstrak Kulit Pepaya (*Carica papaya L.*)

Konsentrasi	pH	Standar
0%	4,6	
10%	4,61	SNI 16-4399-1996
15%	4,7	(4,5- 8,0)

Berdasarkan data uji hasil pH tersebut maka sediaan serum antijerawat telah memenuhi standar SNI sehingga aman untuk kulit wajah. Menurut penelitian Rakhmawati (2023), nilai pH yang stabil menunjukkan bahwa bahan-bahan dalam persiapan masih aman. Formulasi serum wajah dengan pH lebih dari 8 bisa bikin kulitmu mengelupas dan kering, sementara yang pH-nya kurang dari 4,5 mungkin bikin kulitmu iritasi.

Hasil Uji Daya Sebar Serum Antijerawat Ekstrak Kulit Pepaya (*Carica papaya L.*)

Tujuan dari uji sebar ini adalah untuk mengetahui seberapa baik sediaan serum anti jerawat yang dibuat dari ekstrak kulit pepaya (*Carica papaya L.*) menyebar saat diaplikasikan ke kulit. Sebaran sediaan ini adalah 6,2 cm, 5,6 cm, dan 5,9 cm, dan sudah memenuhi standar 5-7 cm untuk formulasi yang mudah disebarkan (Hidayati, 2024).

Tabel 8. Data Hasil Uji Daya Sebar Serum Antijerawat Ekstrak Kulit Pepaya (*Carica papaya L.*)

Konsentrasi	Daya Sebar	Standar
0%	6,2	
10%	5.6	SNI 16-4399-1996
15%	5,9	(5-7 cm)

Kemampuan bahan aktif untuk menyebar dan bersentuhan dengan kulit meningkat seiring dengan kemampuan menyebarnya. Bahan terapi dilepaskan secara efektif ketika memiliki kemampuan menyebar yang kuat. Selain itu, komposisi bahan yang digunakan juga memengaruhi kemampuan menyebarnya. Nilai viskositas dan nilai penyebaran suatu sediaan memiliki korelasi negatif. Kemampuan bahan aktif untuk menyebar ke seluruh kulit meningkat dengan kemampuan menyebarnya (Tungadi, 2023).

Hasil Uji Viskositas Serum Antijerawat Ekstrak Kulit Pepaya (*Carica papaya L.*)

Sebuah viskometer Brookfield dengan spindle dan kecepatan yang dimodifikasi digunakan untuk tes ini. Campuran ditambahkan ke dalam gelas sampai kecepatan yang diinginkan tercapai.

Tabel 9. Data Hasil Uji Viskositas Serum Antijerawat Ekstrak Kulit Pepaya (*Carica papaya L.*)

Konsentrasi	Hasil rata-rata
0%	1052,8163 cPs
10%	1962,8131 cPs
15%	2947,5503 cPs

Berdasarkan temuan dari uji viskositas, setiap formula memenuhi kriteria viskositas serum, yang berada di antara 230 sampai 3000 cPs (Setiawan, 2023). Peningkatan viskositas dari resep 0% hingga 15% menunjukkan bahwa serum menjadi lebih kental semakin banyak ekstrak kulit pepaya yang ditambahkan. Metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, dan saponin diduga berpengaruh terhadap hal ini karena mereka bisa meningkatkan kerapatan sistem formulasi.

Formula dengan konsentrasi 10% dan 15% memiliki viskositas lebih tinggi dibandingkan kontrol, namun masih berada dalam rentang ideal sehingga tetap mudah diaplikasikan pada kulit. Menurut Andalia (2024), viskositas berpengaruh terhadap pelepasan bahan aktif, di mana viskositas yang terlalu tinggi dapat menurunkan laju difusi bahan aktif. Oleh karena itu, seluruh formula pada penelitian ini dinilai memenuhi standar mutu viskositas dan layak digunakan sebagai sediaan serum antijerawat.

Uji Iritasi Serum Antijerawat Ekstrak Kulit Pepaya (*Carica papaya L.*)

Tabel 10. Hasil uji iritasi sediaan serum antijerawat esktrak kulit pepaya (*Carica papaya L.*)

Konsentrasi	Penilaian uji iritasi
0%	Tidak mengiritasi
10%	Tidak mengiritasi
15%	Tidak mengiritasi

Uji iritasi dilakukan untuk mengevaluasi keamanan serum antijerawat terhadap kulit (Hanif, 2024). Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh formulasi serum (0%, 10%, dan 15%) tidak menimbulkan tanda-tanda iritasi, seperti kemerahan, gatal, maupun pembengkakan pada kulit panelis. Temuan ini menunjukkan bahwa formulasi serum aman digunakan dan tidak membuat kulit iritasi**.**

Aktivitas Antibakteri Serum Antijerawat Ekstrak Kulit Pepaya (*Carica papaya L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*

Dengan menggunakan teknik difusi cakram pada media agar, efisiensi serum anti jerawat yang dibuat dari ekstrak kulit pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap perkembangan bakteri *Staphylococcus epidermidis* diuji dengan mengukur ukuran zona hambat sebagai ukuran aktivitas antibakteri. Serum konvensional digunakan sebagai kontrol positif, sementara preparat tanpa ekstrak (0% ekstrak) digunakan sebagai kontrol negatif.

Tabel 11. Data Uji Efektivitas Serum Ektrak Kulit Pepaya (*Carica papaya L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis.*

Konsentrasi (%)	Zona Hambat Bakteri *Staphylococcus epidermidis*			Rata-Rata Zona Hambat	Kriteria
	U1	U2	U3		
Kontrol (+)	28,8 mm	20,9 mm	29,4 mm	27,4 mm	Sangat Kuat
Kontrol (-)	7,6 mm	6,3 mm	0 mm	6,9 mm	Tidak ada efektivitas
10%	14,5 mm	15,3 mm	14,5 mm	14,8 mm	Kuat
15%	16,2mm	15,8 mm	17,8 mm	16,6mm	Kuat

Hasil pengujian menunjukkan bahwa diameter zona hambat berbeda pada setiap perlakuan. Kontrol positif (serum komersial) menghasilkan zona hambat terbesar, menunjukkan efektivitas antibakteri yang tinggi terhadap *Staphylococcus epidermidis* . Sebaliknya, kontrol negatif tidak menunjukkan aktivitas antibakteri karena tidak mengandung senyawa aktif antimikroba (Sari, 2020).

Serum ekstrak kulit pepaya konsentrasi 10% dan 15% menghasilkan rata-rata zona hambat masing-masing 14,8 mm dan 16,8 mm, yang termasuk kategori daya hambat kuat. Perbedaan aktivitas antara kedua konsentrasi relatif kecil, yang diduga karena efektivitas antibakteri telah mendekati titik optimum pada konsentrasi 10% (Rahman, 2012). Hasil analisis One-Way ANOVA menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antarperlakuan ($p < 0,05$), sehingga analisis dilanjutkan dengan uji Duncan.

Tabel 12. Data Uji Lanjut Duncan Dengan Zona Hambat Bakteri *Staphylococcus epidermidis* Terhadap Ekstrak Kulit Pepaya (*Carica papaya L.*)

Perlakuan	Rata-Rata
Kontrol Negatif	$4,63 \pm 4,06^{a}$
Kontrol Positif	26,3±4,74c
10%	$14,7 \pm 0,46^{b}$
15%	$16,6 \pm 1,05^{b}$

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa konsentrasi perlakuan 10% dan 15% sangat mirip dengan kontrol negatif. Hasil perlakuan 10% dan 15% cukup berbeda. Variasi konsentrasi ekstrak kulit pepaya (*Carica papaya* L.) dalam formulasi, yang membuat konsentrasinya lebih tinggi dan lebar zona inhibisi lebih besar, menjelaskan hal ini.

Aktivitas Antibakteri Serum Antijerawat Ekstrak Kulit Pepaya (*Carica papaya L.*) Terhadap Bakteri *Cutibacterium acnes*.

Berdasarkan hasil uji efektivitas antibakteri serum anti jerawat dari ekstrak kulit pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap bakteri *Cutibacterium acnes* diperoleh zona hambat sebagai berikut.

Tabel 13. hasil uji efektivitas antibakteri serum anti jerawat dari ekstrak kulit pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap bakteri *Cutibacterium acnes*

Konsentrasi (%)	Zona Hambat Bakteri *Cutibacterium acnes*			Rata-Rata Zona Hambat	Kriteria
	U1	U2	U3		
Kontrol (+)	30,6 mm	29,5 mm	28,6 mm	29,5mm	Sangat Kuat
Kontrol (-)	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	Tidak ada efektivitas
10%	12,4 mm	12,3 mm	11,8mm	12,2 mm	Kuat
15%	13,5 mm	12,6 mm	13,6 mm	13,2 mm	Kuat

Dengan rata-rata 29,5 mm, kontrol positif (serum komersial) memberikan zona inhibisi terbesar terhadap *Cutibacterium acnes*, masuk ke kategori sangat kuat, menurut hasil pengujian. Sebaliknya, kontrol negatif tidak menunjukkan aksi antibakteri karena tidak membentuk zona inhibisi (0 mm).

Menurut kriteria Davis dan Stout (1971), serum ekstrak kulit pepaya dengan konsentrasi 10% dan 15% menghasilkan rata-rata zona inhibisi masing-masing 12,2 mm dan 13,2 mm, masuk ke dalam kelompok inhibisi tinggi. Meskipun tidak terlalu signifikan, inhibisi meningkat saat konsentrasinya ditingkatkan. Uji Duncan digunakan setelah analisis ANOVA satu arah menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara perlakuan ($p < 0,05$). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Aprilia dan Mayasari (2026) yang menunjukkan bahwa minyak atsiri biji pepaya (*Carica papaya* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Cutibacterium acnes*. Pada konsentrasi 50%, minyak atsiri biji pepaya menghasilkan zona hambat sebesar 21,6 mm terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan 14,1 mm terhadap *Cutibacterium acnes*. Penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi diikuti peningkatan diameter zona hambat. Hasil ini mendukung potensi bagian tanaman pepaya sebagai sumber bahan antibakteri alami. Namun, penelitian ini menggunakan minyak atsiri biji pepaya dalam sediaan krim, sedangkan penelitian ini menggunakan ekstrak kulit pepaya dalam sediaan serum. Penelitian Purwandhini et al. (2024) juga menunjukkan bahwa ekstrak buah pepaya muda memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes*, dengan zona hambat meningkat dari 4,60 mm pada konsentrasi 20% menjadi 10,80 mm pada konsentrasi 60%. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian ini yang menunjukkan adanya aktivitas antibakteri ekstrak kulit pepaya terhadap *Cutibacterium acnes*. Perbedaan diameter zona hambat dapat dipengaruhi oleh bagian tanaman yang digunakan, konsentrasi ekstrak, metode pengujian, dan bentuk sediaan

Tabel 14. Data Uji Lanjut Duncan Dengan Zona Hambat Bakteri *Cutibacterium acnes* Terhadap Ekstrak Kulit Pepaya (*Carica papaya L.*)

Perlakuan	Rata-Rata
Kontrol Negatif	$0,00 \pm 0,00^{a}$
Kontrol Positif	$29,5 \pm 1,0c$
10%	$12,1 \pm 0,32^{b}$
15%	$13,2 \pm 0,55^{b}$

Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa kontrol negatif berbeda nyata dengan seluruh perlakuan, sedangkan konsentrasi serum 10% dan 15% tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Kontrol positif memberikan daya hambat yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan seluruh kelompok perlakuan.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa serum ekstrak kulit pepaya pada konsentrasi 10% dan 15% memiliki efektivitas antibakteri yang relatif sama terhadap *Cutibacterium acnes*. Meskipun aktivitasnya masih lebih rendah dibandingkan kontrol positif, serum tetap menunjukkan potensi sebagai antibakteri alami. Perbedaan efektivitas ini diduga disebabkan oleh konsentrasi senyawa aktif

dalam serum yang belum optimal, sehingga diperlukan optimasi formulasi untuk meningkatkan aktivitas antijerawatnya.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, yaitu konsentrasi serum yang diuji terbatas pada 10% dan 15%, dengan tiga kali pengulangan pada pengujian aktivitas antibakteri. Pengujian antibakteri dilakukan secara *in vitro*, sehingga hasilnya belum dapat menggambarkan efektivitas serum secara langsung pada kulit manusia. Selain itu, penelitian ini belum menjelaskan secara spesifik mekanisme kerja senyawa aktif dalam serum terhadap bakteri uji. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji variasi konsentrasi yang lebih luas, meningkatkan jumlah pengulangan, serta melakukan pengujian stabilitas sediaan dan keamanan lebih lanjut.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, serum ekstrak kulit pepaya (*Carica papaya L.*) terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Cutibacterium acnes*. Formula dengan konsentrasi 10% dan 15% menghasilkan daya hambat yang termasuk kategori kuat, tanpa perbedaan yang signifikan berdasarkan uji Duncan. Selain itu, serum memenuhi persyaratan mutu fisik, meliputi pH, viskositas, organoleptik, dan homogenitas, sehingga berpotensi dikembangkan sebagai sediaan antijerawat berbahan alam. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan optimasi formulasi, mengevaluasi efektivitas pada konsentrasi ekstrak yang lebih rendah, serta menguji aktivitas antibakterinya terhadap mikroorganisme lain penyebab infeksi kulit..

DAFTAR RUJUKAN

Aprilia, F., & Mayasari, U. (2025). Papaya Seed Essential Oil Anti-Acne Cream and Its Effectiveness Against Staphylococcus epidermidis and Cutibacterium acnes. *Biology, Medicine, & Natural Product Chemistry*, *14*(2), 1607-1616.

Deswita Wiwid, Efrida Pima sari Tambuna & Kartika Manalu, 2021. Uji efektifitas Antibakteri Ekstrak Umbi Lobak Putih (Raphanus sativus L.) Terhadap 54 Pertumbuhan Bakteri Propionibacterium acnes dan Staphylococus epidermidis. Jurnal Klorofil. Vol 5. No.2.

Fadhillah R,. F,. Pitono dabn Fitriah, G. 2024. Uji Daya Hambat Pertumbuhan Bakteria Escherichia coli Menggunakan ekstrak Rimpang Kunyit Curcuma Dosmetica Val. Jurnal Kesehatan Rajawali. 9(2).

Hanif Muhammad, Fathur R, 2024. Uji Aktivitas Antivakteri Sediaan Serum Anti Jerawat Ekstrak Daun Kersen (Muntingia calabura) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus ATCC 25923. Jurnal Farmasi Indonesia. Vol 5. No 3.

Hidayati, N,. Budiman dan Sarmini 2024. Formulasi Sediaan Serum Eksrak Etanol Umbi Hati Tanah. Jurnal farmasetis.12(2).

Isnaeni Dewi, Eka Nurhunaida. 2019. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kulit 55 Buah Pepaya (Carica Papaya L.) Terhadap Propioni bacterium acnes. Majalah Farmasi Nasional.

Liandhajani, Antonius Padua Ratu & Neng Fitria, 2022. Karakteristik Dan Stabilitas Sediaan Serum Ekstrak Buah Kersen (Muntingia callabura L.) Dengan variasi Konsnetrasi. Jurnal Farmamedika. Vol 7. No.1.

Maharani Tri Anita, Norhabibah, (2024). Pengembangan Formulasi Clay Mask Stick Eklstrak Rumput Gandum (Triticum aestivum L.) Komoditas Lokal yang Berpotensi Sebagai Antioksidan. Jurnal Surya Medika.

Nurhaini Siti, Siti Aisyah & Turahman Taufik, 2023. Formulasi Slepping Mask Ekstrak Daun Teh Hijau (Camellia sinensis L.) dengan Variasi Konsnetrasi karpobol 940 dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap Propionibacterium acnes. Jurnal Farmasi Islam.

Pribadhi A.N,. Sri, M., dan Ellyaka, P. 2023. Aktivitas Antibakteri dari bakteri Probiotik Dalam Melawan Propionibacterium acnes dan Staphylococcus epidermidis. Jurnal Farmasi Indobiosains. 5(1).

Purwandhini, D. D. R., Asri, M. T., & Yakub, P. (2024). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Buah Pepaya Muda (Carica papaya L.) terhadap Bakteri Propionibacterium acnes Penyebab Jerawat. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, *13*(3), 342-348.

Raysha Mc Seer, Rini Dwiastuti, Eka Indra Setyawan, 2021. Formulasi dan Uji Efektivitas Serum Anti Jerawat Ekstrak

Etanol 96% Kacang Mete Daun (Anacardium occidentale L.). Jurnal Ilmiah Dermatologi dan Venereologi.

Rahman, D T., Sutrisna, E. M., dan Candrasari, 2012. Uji Efek Antibakteri Elstrak Etil Asetat Dan Klorofom Meniran (Phyllanthus Niruri Linn) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus Aureus Atcc 6538 Dan Escherichia Coli Atcc 11229 Secara In Vitro. Biomedia, 4(2).

Sari Kartika, Shelly Tauhersia & Indrawati Teti, (2020). Pengembangan Krim Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Pepaya (Carica papaya L.) Dan Ekstrak Kulit Buah Rambutan (Nephelium lappaceum L.) EXOCARPS. Jurnal Farmasi Indonesia.

Sari, R. a., dan Pratiwi, R. 2020. Pengaruh Pelarut Terhadap aktivitas Antibakteri Ekstrak Tumbuhan Obat. Jurnal Biologi Tropis. 10(1).

Saptowo Ari, Risa Supriningrum. 2022. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Sekilang (Embeliaborneensis Scheff) Terhadap Bakteri Propionibacterium acnes dan Staphylococcus epidermidis. Jurnal Al Ulum Sains dan Teknologi. Vol.7. No. 2.

Setiawan Alissa Putri, Destira sari Indah & Rahmawanty Dina, 2023. Formulasi dan Evaluasi Sifat Fisik Sediaan serum Wajah ekstrak Daun singkong (Manihot esculenta) dengan Variasi Konsentrasi

Winato Mahardika Brigad, Efan Sanjaya, & Lisdawaty Siregar. 2019. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Serai Wangi (Cymbopogen nardus) Terhadap Bakteri Propionibacterium acnes. Jurnal BioLink. 6(1).

Zahra Nova, Panji Wahlanto. 2023. Uji Iritasi Dermal Sediaan Salep Kulit Dari Getah Buah Pepaya California (Carica papaya L.) Pada Hewan Uji Kelinci. Jurnal Pharmacy Genius. 2(2).