KONSERVASI HAYATI
Vol. 22 No. 1, April 2026
p-ISSN: 0216-9487; e-ISSN: 2722-1113
Available Online at : https://ejournal.unib.ac.id/hayati/issue/view/2242
This is an open access article under the CC-BY-SA international license.

Pendekatan Bioanalisis Terhadap Profil Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Batang (*Callicarpa longifolia* Lam.)

Efriyana Oksal[1], Rapela Susanti[1], I Nyoman Sudyana[1*], Chuchita[1], Zimon Pereiz[1]

[1] Prodi S1 Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Palangka Raya, Indonesia, 73112

**Corresponding author*: nyomansudyana@mipa.upr.ac.id

Submitted:	***Revised:***	***Accepted:***	***Published:***
05 Nov 2025	***06 Mar 2026***	***06 Apr 2026***	***27 Apr 2026***

ABSTRAK

Callicarpa longifolia Lam. (sangkareho) secara tradisional digunakan sebagai obat herbal untuk mengatasi diare dan mempercepat penyembuhan luka. Kulit batangnya diketahui kaya akan metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi golongan senyawa metabolit sekunder melalui skrining fitokimia serta mengevaluasi aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit batang terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi dengan etanol 96%, skrining untuk alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, terpenoid, dan steroid, serta uji difusi cakram pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, dan 80% (tiga replikasi). Data dianalisis menggunakan ANOVA satu arah dan uji Tukey HSD. Hasil penelitian ini menunjukkan ekstrak daun sangkareho mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, terpenoid, dan steroid; menghambat *S. aureus* dengan diameter zona hambat 6,73 mm, 8,23 mm, 11,18 mm, dan 12,73 mm secara bertingkat sesuai konsentrasi, tanpa inhibisi terhadap *E. coli.* Konsentrasi optimal yang menghambat *S. aureus* adalah 60% berdasarkan analisis SPSS.

Kata Kunci: Aktivitas antibakteri, Akstraksi sangkareho, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*

ABSTRACT

Callicarpa longifolia *Lam. (sangkareho) has traditionally been used as a herbal remedy for treating diarrhea and accelerating wound healing. Its stem bark is known to be rich in secondary metabolites with potential antibacterial properties. This study aimed to identify classes of secondary metabolites through phytochemical screening and to evaluate the antibacterial activity of ethanol extracts of the stem bark against* Staphylococcus aureus *and* Escherichia coli. *Extraction was performed using maceration with 96% ethanol, screening for alkaloids, flavonoids, tannins, saponins, terpenoids, and steroids, as well as disk diffusion assays at 20%, 40%, 60%, and 80% concentrations (three replicates). Data were analyzed using one-way ANOVA and the Tukey HSD test. Results revealed the presence of alkaloids, flavonoids, tannins, terpenoids, and steroids in the extract; it inhibited* S. aureus *in a concentration-dependent manner, with inhibition zone diameters of 6.73 mm, 8.23 mm, 11.18 mm, and 12.73 mm, respectively, but showed no inhibition against* E. coli. *The optimal concentration to inhibit* S. aureus *is 60% based on SPSS analysis.*

Keywords: *Antibacterial activity, Extraction of sangkareho, Escherichia coli, Staphylococcus aureus*

How to cite:
Oksal, E., Susanti, R., Sudyana, I.N., Chuchita, & Pereiz, Z. (2026). Pendekatan bioanalisis terhadap profil fitokimia dan aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit batang (*Callicarpa longifolia* Lam). *Konservasi Hayati*, *22*(1), 22-31
DOI: **https://doi.org/10.33369/hayati.v22i01.45697**

PENDAHULUAN

Keanekaragaman hayati Indonesia memainkan peran krusial sebagai sumber potensial senyawa bioaktif untuk pengobatan tradisional dan pengembangan farmasi. Tanaman *Callicarpa longifolia* Lam., yang dikenal secara etnobotani sebagai sangkareho, mendominasi ekosistem hutan tropis lembab di Kalimantan, Sumatra, dan Sulawesi (Novaryatiin *et al.,* 2021). Penduduk Kalimantan Tengah secara empiris menerapkan ekstrak kulit batang tanaman ini untuk terapi oral *antidiarrheal* (antidiare) atau aplikasi pasta topikal untuk akselerasi penyembuhan luka sebagai praktik pengobatan turun-temurun (Saputra, 2016).

Infeksi diare umumnya dipicu oleh *Escherichia coli,* bakteri gram-negatif yang secara alami berkolonisasi traktus gastrointestinal manusia dan hewan. Patogen ini merangsang onset diare melalui transmisi fekal-oral via kontaminasi pangan atau air (Dwicahyani *et al.,* 2018). Sementara itu, *Staphylococcus aureus* menjadi etiologi dominan infeksi luka superfisial. Bakteri ini melepaskan enzim virulensi seperti koagulase, hemolisin, serta leukosidin yang memicu inflamasi akut, degradasi jaringan, dan akumulasi supurasi (Waznah *et al.,* 2021). Kedua patogen tersebut kerap memicu morbiditas signifikan sebagai infeksi primer atau sekunder jika manajemen terapeutiknya kurang adekuat.

Pengendalian infeksi bakteri dapat dicapai melalui penerapan senyawa antimikroba alami dari ekstrak tanaman obat. Metabolit bioaktif semisal flavonoid, terpenoid, alkaloid, tanin, steroid, serta saponin dikenal efektif menekan proliferasi bakteri dan merusak integritas seluler mereka (Kalalinggi *et al.,* 2024). Flavonoid menginduksi kerusakan membran plasma bakteri (Handayani *et al.,* 2020), sementara alkaloid mengganggu jalur metabolisme dan sintesis peptidoglikan dinding sel (Liling *et al.,* 2020). Saponin memicu lonjakan permeabilitas membran yang memicu lisismik, sedangkan tanin memprovokasi presipitasi protein superfisial pada bakteri (Marfuah *et al.,* 2017; Anggraini *et al.,* 2022). Kombinasi senyawa ini menjadikan flora herbal semisal sangkareho sebagai kandidat unggul untuk formulasi agen antibakteri berbasis alam (Nurjannah *et al.,* 2022).

Strategi intervensi terhadap infeksi bakteri dapat melibatkan eksplorasi agen antimikroba dari tanaman obat, sebagaimana dibuktikan Amalia (2016) bahwa fraksi etanol daun *sangkareho* menghambat *S. aureus* dengan zona inhibisi 6,2 ± 2,98 mm pada dosis 15%. Namun, potensi tersebut masih suboptimal, sehingga eksplorasi bagian tanaman alternatif dengan konsentrasi fitokimia lebih tinggi menjadi prioritas penelitian lanjutan. Tren resistensi antimikroba terhadap obat sintetis semakin mendesak, sebagaimana diidentifikasi Widiastuti *et al.* (2019) sebagai krisis kesehatan global yang melemahkan regimen terapi infeksi bakteri. Oleh karena itu, validasi flora endemik seperti *sangkareho* tidak hanya memperkaya farmakope tradisional berbasis alam, tetapi juga mempromosikan konservasi biodiversitas serta diversifikasi sumber senyawa

antibakteri dari vegetasi Indonesia. Penelitian ini secara khusus mengaplikasikan skrining fitokimia untuk memetakan profil metabolit sekunder dalam ekstrak etanol kulit batang *sangkareho*, disertai evaluasi inhibisi terhadap *E. coli* dan *S. aureus*.

METODE

Persiapan Sampel dan Ekstraksi

Material kulit batang *sangkareho* dibersihkan di bawah air mengalir, diovenisasi pada suhu *ambient*, *discissilated* menjadi fragmen kecil, kemudian dimilkan hingga tekstur serbuk kasar. Serbuk sebanyak 300 g direndam (rasio 1:5 b/v) dalam 1,5 L etanol 96% selama 3 × 24 jam menggunakan teknik maserasi bertahap. Filtrat hasil perembapan disaring, dikonsetrasi via evaporasi rotari pada 60 °C, diikuti pengentalan viskos menggunakan *water bath* (Alyidrus *et al.,* 2022).

Skrining Fitokimia

1. Pengujian Alkaloid
   Sampel ekstrak sebanyak 1 mL diuji alkaloid dengan penambahan reagen Dragendorff dan Mayer. Presipitat berwarna oranye dari reagen Dragendorff serta endapan krem-kuning dari reagen Mayer mengkonfirmasi eksistensi gugus nitrogen karakteristik senyawa alkaloid (Alydrus *et al.,* 2023).
2. Pengujian Flavonoid
   Sebanyak 1 mL ekstrak ditambahkan serbuk magnesium (Mg) dan beberapa tetes larutan HCl pekat ke dalam ekstrak. Perubahan warna menjadi kuning hingga jingga mengindikasikan hasil positif flavonoid (Muthmainnah, 2017).
3. Pengujian Tanin
   Sebanyak 1 mL ekstrak ditambahkan dua tetes larutan $FeCl_3$ 10% pada ekstrak. Terbentuknya warna hijau kehitaman menunjukkan adanya keberadan senyawa tanin (Rubianti *et al.,* 2022).
4. Pengujian Saponin
   Sebanyak 5 mL ekstrak dikocok dalam tabung reaksi selama beberapa detik. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya buih stabil setinggi lebih dari 1 cm yang bertahan selama beberapa menit (Kalalinggi *et al.,* 2024).
5. Pengujian Terpenoid dan Steroid
   Uji terpenoid dan steroid dilakukan dengan menambahkan beberapa tetes H_2SO_4 pekat dan asam asetat. Perubahan warna menjadi merah menunjukkan adanya terpenoid, sedangkan perubahan warna menjadi hijau menandakan adanya steroid (Kalalinggi *et al.,* 2024).

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstak Etanol Kulit Batang Sangkareho

Patogen uji meliputi *S. aureus* dan *E. coli* untuk mengevaluasi potensi antimikroba ekstrak etanol kulit batang *sangkareho*. Prosedur mengadopsi teknik difusi cakram (*Kirby-Bauer*), dengan suspensi mikroba distandardisasi pada kekeruhan McFarland 0,5. Media *Nutrient Agar* (NA) digunakan secara primer. Konsentrasi ekstrak diuji masing-masing

triplo pada 20%, 40%, 60%, dan 80%, dengan kloramfenikol sebagai kontrol positif serta akuades steril sebagai kontrol negatif. Cakram kertas steril (diameter 6 mm) yang diimpregnasi dengan larutan ekstrak ditempatkan pada permukaan NA yang telah diinokulasi dengan suspensi bakteri, lalu diinkubasi secara aerobik pada 37 °C selama 24 jam. Diameter zona inhibisi diukur dengan presisi menggunakan jangka sorong (mm) untuk mengukur efektivitas hambatan pertumbuhan koloni.

Analisis Data Statistik

Perbedaan bermakna antar gradasi konsentrasi ekstrak dievaluasi melalui pengolahan data zona inhibisi dengan analisis varians satu arah (one-way ANOVA). Uji post-hoc Tukey Honestly Significant Difference (HSD) dilanjutkan untuk mengidentifikasi regimen konsentrasi dengan dampak inhibisi maksimal terhadap proliferasi bakteri ($p < 0,05$). Semua komputasi parametrik dieksekusi menggunakan perangkat lunak SPSS versi 25.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persiapan Sampel dan Ekstraksi

Metabolit sekunder dari bagian tumbuhan memiliki aktivitas sebagai antibakteri (Erianti *et al.* 2023). Daun sangkareho diekstraksi untuk memperoleh senyawa bioaktif berupa metabolit sekunder. Penelitian ini menggunakan teknik maserasi dengan pelarut etanol 96% untuk meningkatkan efisiensi ekstraksi. Pemilihan etanol didasarkan pada sifat polaritasnya yang luas, sehingga mampu melarutkan berbagai kelas senyawa seperti flavonoid, tanin, alkaloid, saponin, terpenoid, dan steroid, yang masing-masing berperan dalam aktivitas farmakologis (Chen *et al.,* 2020). Selain itu, etanol mudah menguap tanpa meninggalkan residu toksik, sehingga dianggap sebagai pelarut yang ideal dalam analisis fitokimia (Yuniwati *et al.,* 2021).



Gambar 1. Hasil Maserasi dan Ekstrak Kental Kulit Batang Sangkareho

Tabel 1. Hasil Rendemen Ekstrak Etanol Kulit Batang Sangkareho

Sampel	Berat Simplisia (g)	Berat Ekstrak (g)	Rendemen (%)
Ekstrak kulit batang sangkareho	300	14,18	4,72

Rendemen ekstrak kulit batang *sangkareho* yang diperoleh lebih rendah dibandingkan hasil Amalia (2016), di mana ekstrak etanol daun menghasilkan 19,77%. Variasi tersebut dikaitkan dengan perbedaan komposisi anatomis antarorgan tanaman. Daun cenderung memiliki jaringan parenkim lunak dengan kadar air tinggi dan senyawa polar yang larut secara optimal dalam etanol. Sebaliknya, kulit batang didominasi oleh matriks lignoselulosa kaku dengan akumulasi lignin dan selulosa yang menyulitkan difusi pelarut serta eluasi metabolit bioaktif (Akinmoladun *et al.,* 2022).

Skrining Fitokimia

Asesmen fitokimia kualitatif diaplikasikan untuk mengonfirmasi profil metabolit sekunder pada fraksi etanol kulit batang *sangkareho*. Temuan mengindikasikan kehadiran alkaloid, flavonoid, tanin, terpenoid, serta steroid, tanpa deteksi saponin (Tabel 2). Diversitas senyawa bioaktif ini mengimplikasikan potensi farmakologis kulit batang sebagai reservoir agen antimikroba alami.

Tabel 2. Hasil Rendemen Ekstrak Etanol Kulit Batang Sangkareho

Golongan	Pereaksi	Hasil	Reaksi
Alkaloid	Dragendorff	+	Terbentuk endapan jingga
	Mayer	+	Terbentuk endapan kuning
Flavonoid	Mg, HCl pekat	+	Berwarna jingga
Tanin	$FeCl_3$ 10 %	+	Berwarna hijau kehitaman
Saponin	-	-	Tidak terbentuk busa
Terpenoid	H_2SO_4 pekat	+	Berwarna merah
Steroid	H_2SO_4 pekat, CH_3COOH	+	Berwarna hijau

Alkaloid diketahui menekan sintesis protein dan asam nukleat bakteri melalui pengikatan DNA serta inhibisi enzim replikasi (Khameneh *et al.,* 2019). Flavonoid bekerja dengan merangsang degradasi membran seluler, meningkatkan permeabilitas dinding, serta mengganggu rantai respirasi, sehingga mengacaukan homeostasis metabolik patogen (Handayani *et al.,* 2020). Tanin memicu koagulasi protein superfisial pada sel mikroba, yang menghambat proliferasi dan fungsi enzim vital (Sari *et al.,* 2023). Terpenoid meningkatkan difusi membran bakteri, memicu efusi sitoplasma dan kolaps osmotik internal (Begum, 2016), sementara steroid menginterupsi lapisan fosfolipid membran hingga induksi lisis seluler (Hajdaś *et al.,* 2025).

Pada uji fitokimia, tidak ditemukannya kandungan saponin dalam ekstrak kulit batang *sangkareho* kemungkinan disebabkan oleh konsentrasi senyawa rendah pada jaringan korteks atau ketidakoptimalan etanol dalam mengekstrak glikosida polar tersebut (Kalalinggi *et al.,* 2024). Profil fitokimia secara keseluruhan mengonfirmasi keberadaan beragam metabolit bioaktif yang berkontribusi secara sinergis pada aksi antimikroba. Temuan ini memposisikan tanaman endemik tersebut sebagai kandidat potensial untuk pengembangan agen antibakteri fitoterapi berbasis sumber alam.

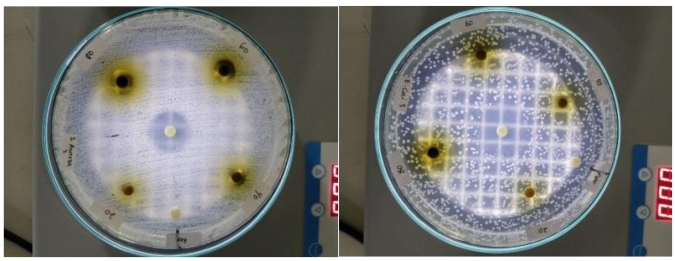
Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Batang Sangkareho

Pengujian potensi antimikroba ekstrak etanol kulit batang *sangkareho* terhadap *S. aureus* dan *E. coli* menerapkan protokol difusi cakram Kirby-Bauer. Kultur bakteri awal pada media padat, diikuti pembuatan suspensi standar dalam NaCl 0,9% hingga turbiditas ekuivalen 25% transmisi atau 0,5 McFarland sebagai referensi densitas inokulum (Anggraini *et al.,* 2022). Fraksi ekstrak diformulasikan pada gradasi 20%, 40%, 60%, dan 80% untuk menganalisis respons dosis-dependen zona inhibisi. Replikasi triplo diterapkan pada setiap perlakuan, dengan pengukuran diameter zona klarifikasi yang presisi menggunakan kaliper digital.

Tabel 3. Interprestasi Zona Hambat Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*

Respon Hambatan	Diameter (mm)
Lemah	<5
Sedang	5-10
Kuat	10-20
Sangat Kuat	>20

Tabel 3 menyajikan klasifikasi respons inhibisi ekstrak terhadap pertumbuhan *S. aureus* dan *E. coli* berdasarkan diameter zona hambat. Kategorisasi sensitivitas mikroba ditentukan oleh ukuran zona tersebut, dengan variasi potensial akibat jenis agen antimikroba. Visualisasi zona inhibisi beserta data kuantitatif tersaji pada **Gambar 2** dan **Tabel 4.**



a b

Gambar 2. (a) Zona Hambat pada Bakteri *S.aureus*, (b) Zona Hambat pada Bakteri *E.coli*

Tabel 4. Hasil Diameter Zona Bening dari Ekstrak Etanol Kulit Batang Sangkareho (*Callicarpa longifolia* Lam.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*

Konsentrasi Ekstrak	*S. aureus*				*E. coli*			
	Replikasi (mm)			Rata-rata	Replikasi (mm)			Rata-rata
	1	2	3		1	2	3	
Kontrol negatif	0	0	0	0	0	0	0	0
20%	6,65	6,90	6,65	6,73	0	0	0	0
40%	8,05	8,60	8,05	8,23	0	0	0	0
60%	10,65	11,15	11,75	11,18	0	0	0	0
80%	13,15	13,65	11,40	12,73	0	0	0	0
Kontrol positif	22,80	21,55	24,05	22,80	24,90	22,05	24,90	23,95

Keterangan: Kontrol negatif menggunakan akuades dan kontrol positif menggunakan kloramfenikol

Pengujian efektivitas ekstrak etanol dari kulit batang *sangkareho* terhadap *S. aureus* dan *E. coli* mengungkapkan pola respons yang berbeda-beda pada tiap tingkat

konsentrasi. Pada kadar 20%, terdeteksi zona penghambatan sebesar 6,73 mm pada *S. aureus* (klasifikasi sedang), tetapi *E. coli* sama sekali tidak membentuk zona bening (0 mm; tergolong tahan). Saat konsentrasi dinaikkan menjadi 40%, 60%, dan 80%, ukuran zona hambat *S. aureus* bertambah secara bertahap mencapai 8,23 mm, 11,18 mm, serta 12,73 mm (rentang sedang sampai kuat). Berbeda halnya, *E. coli* tidak menunjukkan aktivitas hambatan pada semua variasi konsentrasi yang dicoba.

Potensi hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* oleh ekstrak tersebut kemungkinan berasal dari senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, tanin, terpenoid, dan steroid. Steroid secara khusus berperan utama dengan mengikat lapisan lemak membran bakteri, sehingga memicu kebocoran inti sel, kerusakan kestabilan, serta pecahnya sel. Variasi efektivitas ini muncul akibat perbedaan susunan dinding sel antarjenis bakteri. *S. aureus* sebagai bakteri gram-positif memiliki lapisan peptidoglikan tebal tanpa selubung lipopolisakarida, sehingga lebih rentan terhadap penetrasi zat antibakteri. Sebaliknya, *E. coli* (gram-negatif) dilindungi oleh lapisan lipopolisakarida eksternal yang menyulitkan masuknya metabolit dari ekstrak *sangkareho* (Hamidah *et al.,* 2019).

Kloramfenikol sebagai antibiotik pembanding menghasilkan diameter zona hambat sangat besar, yaitu 22,80 mm pada *S. aureus* dan 23,95 mm pada *E. coli* (kategori sangat kuat). Berbeda dengan itu, akuades sebagai kontrol negatif sama sekali tidak membentuk zona hambat pada kedua bakteri karena bebas dari zat aktif antimikroba (Kulla & Herrani, 2022). Secara umum, fraksi etanol kulit batang *sangkareho* mencapai puncak inhibisi pada dosis 80% terhadap *S. aureus*, menjadikannya prospek agen efektif khusus untuk patogen gram positif (Sepriani *et al.,* 2020). Ketidakefektifan terhadap *E. coli* terkait kompleksitas dinding selnya yang tahan, sekaligus memperkuat landasan empiris penggunaan tanaman ini secara turun-temurun untuk mengatasi diare di kalangan masyarakat (Cieza *et al.,* 2024).

Analisis statistik menggunakan ANOVA satu arah dilanjutkan dengan Tukey HSD mengonfirmasi hubungan positif antara kenaikan konsentrasi ekstrak etanol kulit batang *sangkareho* dengan luas zona inhibisi pada *S. aureus*, di mana dosis 20%–40% tergolong homogen, sedangkan 60%–80% membentuk kelompok superior. Kontrol positif menghasilkan inhibisi maksimal, berbanding terbalik dengan kontrol negatif yang tidak menunjukkan efek. Pada *E. coli*, hanya kontrol positif yang efektif, sementara ekstrak maupun kontrol negatif tidak memberikan inhibisi. Dengan demikian, fraksi ekstrak ini terbukti lebih unggul melawan *S. aureus* (kategori kuat, optimal pada konsentrasi 60%), namun lemah terhadap *E. coli*.

SIMPULAN

Ekstrak etanol dari kulit batang *C. longifolia* Lam. teridentifikasi mengandung kelompok metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, tanin, terpenoid, serta steroid, tanpa keberadaan saponin. Evaluasi antibakteri mengungkap potensi inhibisi signifikan terhadap *S. aureus* mencapai diameter 12,73 mm pada dosis 80%, tetapi gagal menghambat *E. coli*. Hal ini menegaskan superioritas ekstrak tersebut dalam menekan patogen gram positif ketimbang gram negatif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Universitas Palangka Raya yang telah membantu dalam memfasilitasi penelitian ini sehingga artikel ini dapat dibuat dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Akinmoladun, A.C., Falaiye, O.E., Ojo, O.B., Adeoti, A., Amoo, Z.A., & Olaleye, M.T. (2022). Effect of extraction technique, solvent polarity, and plant matrix on the antioxidant properties of *Chrysophyllum albidum* G. Don (African Star Apple). *Bulletin of the National Research Centre*, *46*(40), 1-9. DOI: 10.1186/s42269-022-00718-y

Alydrus, L.N., Gama, S.I., & Rijai, L. (2023). Skrining fitokimia dan uji aktivitas antibakteri ekstrak daun bidara (*Ziziphus mauritiana)* terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. *Proceedings of Mulawarman Pharmaceuticals*. 38-42. DOI: 10.30872/mpc.v17i.40

Alyidrus, R., Wahyuni, W., Nurhikma, A., & Kasman, N. (2022). Aktivitas antibakteri ekstrak etanol batang laruna (*Chromolaena Odorata* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa. Inhealth : Indonesian Health Journal*, *1*(1), 62–70. DOI: 10.56314/inhealth.v1i1.20

Amalia, R. (2016). Uji daya hambat ekstrak etanol daun sangkareho (*Callicarpa longifolia* Lam.) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Seminar Nasional Ilmu Kesehatan*, *1*(1), 1-9. https://journal.umpr.ac.id/index.php/snik/article/view/1203

Anggraini, L., Sidoretno, W.M., & Putri, L.S.R. (2022). Uji efektivitas antibakteri ekstrak metanol daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) terhadap *Staphylococcus aureus*. *SEHATMAS: Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*, *1*(1), 01–08. DOI: 10.55123/sehatmas.v1i1.15

Begum, Y. (2016). Study on agarwood (*Aquilaria malaccensis*) to evaluate antibacterial and antioxidant activities of n-hexane, chloroform and ethyl acetate extracts. *PharmaTutor*, *4*(2), 47–50.

Chen, H., Xiao, H., & Pang, J. (2020). Parameter optimization and potential bioactivity evaluation of a betulin extract from white birch bark. *Plants*, *9*(3), 1–15. DOI: 10.3390/plants9030392

Cieza, M.Y.R., Bonsaglia, E.C.R., Rall, V.L.M., Santos, M.V. dos, & Silva, N.C.C. (2024). *Staphylococcal enterotoxins*: Description and importance in food. *Pathogens*, *13*(8), 1–21. DOI: 10.3390/pathogens13080676

Dwicahyani, T., Sumardianto, & Rianingsih, L. (2018). Uji bioaktivitas ekstrak teripang keling *Holothuria atra* sebagai antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi*, *7*(1), 15–24. https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jpbhp/article/view/20384

Erianti, P., Putri, D.H., Anhar, A., & Irdawati. (2023). Isolation of endophyte fungus from *Taxus sumatrana* leaves and their potential as the antimicrobial producer. *Konservasi Hayati 19*(1):30–37. DOI: 10.33369/hayati.v19i1.26352.

Hamidah, M.N., Rianingsih, L., & Romadhon, R. (2019). Aktivitas antibakteri isolat bakteri asam laktat dari peda dengan jenis ikan berbeda terhadap *E, coli* dan *S. aureus*. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan*, *1*(2), 11–21. DOI: 10.14710/jitpi.2019.6742

Hajdaś, G., Koenig, H., & Pospieszny, T. (2025). Recent advances in steroid discovery: structural diversity and bioactivity of marine and terrestrial steroids. *International Journal of Molecular Sciences*, *26*(7), 3203, 1-40. DOI: 10.3390/ijms26073203

Handayani, S.N., Purwanti, A., Windasari, W., & Ardian, M.N. (2020). Uji fitokimia dan aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kencana ungu (*Ruellia tuberosa* L.). *Walisongo Journal of Chemistry*, *3*(2), 66–70. DOI: 10.21580/wjc.v3i2.6119

Kalalinggi, S.Y., Rasidah, R., & Yuliana, Y. (2024). In Vitro Activity of Ethanol Extract of Rimbang Fruit (*Solanum ferox*) as an Active Ingredient in Sunscreen Preparations. *IJCA (Indonesian Journal of Chemical Analysis)*, *7*(1), 72–81. DOI: 10.20885/ijca.vol7.iss1.art8

Kalalinggi, S.Y., Saputra, R.R., Wulandari, O.R., Gracia, A.N., & Imelya, M. (2024). Kajian etnobotani tanaman khas yang dimanfaatkan oleh Masyarakat Kalimantan. *Cendekia Kimia*, *2*(2), 52–59.

Khameneh, B., Iranshahy, M., Soheili, V., & Fazly Bazzaz, B.S. (2019). Review on plant antimicrobials: A mechanistic viewpoint. *Antimicrobial Resistance & Infection Control*, *8*(1), 118, 1-28. DOI: 10.1186/s13756-019-0559-6

Kulla, P.D.K.K., & Herrani, R. (2022). Uji aktivitas antibakteri dari ekstrak bawang lanang (*Allium sativum* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Journal of Healtcare Technology and Medicine*, *8*(2), 1408–1420. DOI: 10.33143/jhtm.v8i2.2479

Liling, V.V., Lengkey, Y.K., Sambou, C.N., & Palandi, R.R. (2020). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit buah pepaya *Carica papaya* L. terhadap bakteri penyebab jerawat *Propionibacterium acnes*. *Biofarmasetikal Tropis*, *3*(1), 112–121. DOI: 10.55724/j.biofar.trop.v3i1.266

Marfuah, I., Dewi, E.N., & Rianingsih, L. (2017). Kajian potensi ekstrak anggur laut (*caulerpa racemosa*) sebagai antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *J. Peng. & Biotek*, *1*(2), 7–14. https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jpbhp/article/view/20383

Muthmainnah. (2017). Skrining fitokimia senyawa metabolit sekunder dari ekstrak etanol buah delima (*Punica granatum* L.) dengan metode uji warna. *Media Farmasi*, *11*(2), 1–6. DOI: 10.32382/mf.v13i2.880

Novaryatiin, S., Ardhany, S. D., & Citrariana, S. (2021). Edukasi Tanaman Obat Tradisional Khas Kalimantan Tengah Based on Research di SMKS Budi Mulya Palangka Raya. *Warta LPM*, *24*(2), 297–308. DOI: 10.23917/warta.v24i2.12621

Nurjannah, I., Mustariani, B.A.A., & Suryani, N. (2022). Skrining fitokimia dan uji antibakteri ekstrak kombinasi daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) dan kelor (*Moringa oleifera* L.) sebagai zat aktif pada sabun antibakteri. *Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia*, *4*(1), 23–36. DOI: 10.20414/spin.v4i1.4801

Rubianti, I., Azmin, N., & Nasir, M. (2022). Analisis skrining fitokimia ekstrak etanol daun golka (*Ageratum conyziodes*) sebagai tumbuhan obat tradisional Masyarakat Bima. *JUSTER : Jurnal Sains Dan Terapan*, *1*(2), 7–12. DOI: 10.55784/juster.v1i2.67

Saputra, A.K. (2016). Uji identifikasi farmakognostik tumbuhan sangkareho (*Callicarpa longifolia* Lam.) asal Kalimantan Tengah. *Seminar Nasional Ilmu Kesehatan 2016*, *1*(1), 19–30. https://journal.umpr.ac.id/index.php/snik/article/view/1208

Sari, P.E., Prayoga, T., & Imelia, D. (2023). Uji daya hambat ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus costaricensis*) sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan *Propionibacterium acnes*. *Majalah Farmaseutik*, *19*(1), 9-13. DOI: 10.22146/farmaseutik.v19i1.81860

Sepriani, O., Nirhamidah, N., & Handayani, D. (2020). Potensi ekstrak tumbuhan andaliman (*Zanthoxylum acanthipodium* DC) sebagai antibakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*, *2507*(1), 1–9. DOI: 10.33369/atp.v4i2.13864

Waznah, U., Rahmasari, K.S., Ningrum, W.A., & Slamet. (2021). Bioaktivitas ekstrak kulit buah nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) dalam sabun cuci piring sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *MPI (Media Pharmaceutica Indonesiana)*, *3*(4), 227–234. DOI: 10.24123/mpi.v3i4.4721

Widiastuti, D., Karima, I.F., & Setiyani, E. (2019). Efek antibakteri *sodium hypochlorite* terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*, *11*(4), 302–307.

Yuniwati, M., Pratiwi, W., Kusmartono, B., & Sunarsih, S. (2021). Pengaruh waktu proses dan ukuran bahan terhadap efektivitas proses maserasi daun *Strobilantes Cusia*. *Jurnal Teknologi*, *15*(1), 61–67. DOI: 10.34151/jurtek.v15i1.3570