

**Pengaruh Metode Ekstraksi (Maserasi dan Infusa) terhadap Potensi Antibakteri
Ekstrak Daun Nasi (*Phrynum pubinerve* Blume) dalam Menghambat Pertumbuhan
*Propionibacterium acnes***

**Christel Nataniel Sambou^{1)*}, Adithya Yudistira¹⁾, Erladys Melindah Rumondor¹⁾, Gloria J. Lontaan¹⁾,
Alisa W.R. Lumbu¹⁾, Tesalonika N. Rolos¹⁾, Yabes Kanter²⁾**

¹⁾**Program Studi Farmasi Fakultas MIPA Universitas Sam Ratulangi**

²⁾**Program Studi Farmasi Fakultas MIPA Universitas Kristen Indonesia Tomohon**

*Alamat email korespondensi : christelsambou@unsrat.ac.id

ABSTRACT

*The search for plant-based antibacterial alternatives has become crucial due to the increasing bacterial resistance to conventional antibiotics, where the extraction method is a determining factor of the potential. This study aims to evaluate and compare the effectiveness of the maceration and infusion methods in obtaining an active extract of *Phrynum pubinerve* Blume against *Propionibacterium acnes*, and to identify which method is the most effective. Using the agar diffusion method (disk diffusion), the inhibition zone diameters of both extract types were measured and statistically tested with the Welch's t-test. The t-test results showed a significant difference in the mean inhibition zones between the two groups. In conclusion, the *Phrynum pubinerve* Blume extract produced by the maceration method, which yielded the largest mean inhibition zone, was found to be the most effective method for antibacterial activity.*

Keywords: *Phrynum pubinerve* Blume, *Propionibacterium acnes*, Maceration, Infusion, Inhibition Zone

ABSTRAK

Pencarian alternatif antibakteri berbasis tanaman menjadi krusial seiring dengan meningkatnya resistensi bakteri terhadap antibiotik konvensional, di mana metode ekstraksi merupakan faktor penentu potensi. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi dan membandingkan efektivitas metode maserasi dan infusa dalam memperoleh ekstrak *Phrynum pubinerve* Blume yang aktif melawan *Propionibacterium acnes*, serta mengidentifikasi metode mana yang paling efektif. Dengan menggunakan metode difusi agar (kertas cakram), diameter zona hambat kedua jenis ekstrak diukur dan diuji secara statistik dengan Uji-t Welch. Hasil Uji-t menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada rata-rata zona hambat kedua kelompok. Kesimpulannya, ekstrak *Phrynum pubinerve* Blume yang dihasilkan dari metode ekstraksi dengan rata-rata zona hambat terbesar yaitu maserasi menjadi metode yang paling efektif dalam aktivitas antibakteri.

Kata kunci: *Phrynum pubinerve* Blume, *Propionibacterium acnes*, Maserasi, Infusa, Zona Hambat

Pendahuluan

Penelitian ini berfokus pada pengaruh metode ekstraksi, yaitu maserasi dan infusa, terhadap potensi antibakteri ekstrak daun nasi (*Phrynum pubinerve* Blume) dalam menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes*. *Propionibacterium acnes* merupakan bakteri yang berperan penting dalam perkembangan jerawat, sehingga pencarian alternatif antibakteri dari sumber alami menjadi sangat relevan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa berbagai ekstrak tumbuhan memiliki aktivitas antibakteri yang signifikan terhadap bakteri penyebab jerawat, termasuk *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes* (Prasetyorini *et al.*, 2019; Milanda *et al.*, 2021; Komala *et al.*, 2020).

Metode ekstraksi yang digunakan dapat memengaruhi komposisi kimia dan aktivitas antibakteri dari ekstrak tumbuhan. Sebagai contoh, penelitian oleh Kuspradini *et al.* (2016) menunjukkan bahwa ekstraksi daun *Pometia pinnata* menggunakan metode maserasi menghasilkan ekstrak dengan aktivitas antibakteri yang lebih baik dibandingkan dengan metode lainnya. Selain itu, penelitian oleh Prasetyorini *et al.* (2019) menegaskan pentingnya pemilihan metode ekstraksi yang tepat untuk meningkatkan efektivitas antibakteri dari ekstrak daun mengkudu. Hal ini menunjukkan bahwa metode maserasi dan infusa dapat memberikan hasil yang berbeda dalam hal potensi antibakteri, yang perlu dieksplorasi lebih lanjut dalam konteks daun nasi.

Daun nasi (*Phrynum pubinerve* Blume) sendiri dikenal dalam pengobatan tradisional dan memiliki potensi sebagai sumber senyawa bioaktif yang dapat berfungsi sebagai antibakteri. Penelitian oleh Komala *et al.*, (2020) menunjukkan bahwa ekstrak daun beluntas memiliki aktivitas antibakteri yang signifikan terhadap *P. acnes*, yang menunjukkan bahwa tumbuhan lokal dapat menjadi alternatif dalam pengobatan jerawat. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi potensi antibakteri dari ekstrak daun nasi dengan menggunakan dua metode ekstraksi yang berbeda, yaitu maserasi dan infusa, untuk menentukan metode mana yang lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan *P. acnes*.

Dengan mempertimbangkan pentingnya pengembangan alternatif antibakteri dari sumber alami dan pengaruh metode ekstraksi terhadap aktivitas antibakteri, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pemahaman tentang potensi daun nasi sebagai agen antibakteri dan memberikan dasar ilmiah untuk penggunaan tumbuhan ini dalam pengobatan jerawat.

Metode Penelitian

a) Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Laboratorium Farmasi Lanjut Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi Manado pada bulan Mei – Oktober 2025.

b) Alat dan Bahan

Alat: beaker glass, pengaduk, *rotary evaporator*, saringan, alat pemanas, Autoklaf, cawan petri, jarum ose steril, inkubator, aluminium foil, alat pencuci, pengering, alat pengukur (mistar), pipet, labu ukur, tabung reaksi, rak tabung reaksi.

Bahan: Daun nasi (*Phrynum pubinerve* Blume), Pelarut etanol 70%, Aquadest (untuk melarutkan media), media NA (Nutrient Agar, untuk peremajaan bakteri), media Brucella Agar (untuk pengujian antibakteri), *Propionibacterium acnes* (bakteri uji), cakram (untuk metode difusi agar), Dragendorf, Meyer, Wagner, NaOH, Etanol (p.a.), FeCl₃

c) Ekstraksi

Ekstraksi dilakukan dengan dua metode, yaitu maserasi dan infusa:

Maserasi: Daun nasi yang telah dikeringkan direndam dalam pelarut etanol 70% selama 3×24 jam. Selama perendaman, dilakukan pengadukan setiap 24 jam. Maserat yang diperoleh kemudian disaring dan dikentalkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40°C (Hasanah & Novian, 2020).

Infusa: Untuk metode infusa, daun nasi direbus dalam air selama 15 menit. Setelah proses perebusan, larutan didinginkan dan disaring untuk memisahkan ekstrak dari ampas daun. Ekstrak yang dihasilkan dari kedua metode ini selanjutnya disimpan dalam wadah tertutup di tempat yang sejuk hingga siap untuk analisis lebih lanjut (Rahman *et al.*, 2022).

d) Analisis Kandungan Senyawa

Pengujian Alkaloid: Siapkan 1 mL ekstrak dalam tabung reaksi. Tambahkan 1-2 tetes reagen Dragendorff, kemudian aduk. Amati jika endapan merah coklat terbentuk. Selanjutnya, tambahkan 1-2 tetes reagen Meyer pada ekstrak, aduk, dan amati pembentukan endapan putih kekuningan. Selanjutnya tambahkan 1-2 tetes reagen Wagner pada ekstrak. Jika terjadi perubahan warna menjadi kuning coklat atau coklat muda, hal ini menunjukkan adanya alkaloid (Harahap, 2023).

Pengujian Flavonoid: Campurkan 1 mL ekstrak dengan 1 mL larutan NaOH. Amati perubahan warna; jika berwarna kuning atau merah kecoklatan terbentuk, ini menunjukkan adanya flavonoid (Djoronga *et al.*, 2014).

Pengujian Saponin: Tambahkan 5 mL aquadest ke dalam 1 mL ekstrak dan kocok selama 10-15 detik. Amati apakah terbentuk busa yang stabil selama 10 menit. Jika ya, ini menandakan adanya saponin (Hutahaen & Nirmala, 2022).

Pengujian Tanin: Campurkan 1 mL ekstrak dengan 1 mL etanol p.a. dalam tabung reaksi. Tambahkan 1-2 tetes larutan FeCl₃ dan amati perubahan warna. Jika terjadi warna hijau kehitaman, hal tersebut menunjukkan adanya tanin (Suryani *et al.*, 2019).

e) Uji Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi agar (Soebagio, 2019; Aditiya, 2021). Metode ini bertujuan untuk mengukur kemampuan ekstrak dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* pada berbagai konsentrasi, yaitu 12,5%, 25%, 50%, 65%, 75%, dan 100% (Soebagio, 2019). Media agar yang digunakan adalah Brucella Agar yang telah diinokulasi dengan bakteri *Propionibacterium acnes*. Cakram yang telah direndam dalam ekstrak daun nasi (baik dari metode maserasi maupun infusa) kemudian diletakkan pada permukaan media agar. Setelah diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C, diameter zona hambat yang terbentuk diukur untuk menentukan aktivitas antibakteri ekstrak (Aditiya, 2021).

Cara Perhitungan Zona Hambat

Perhitungan zona hambat dapat dilakukan dengan rumus berikut untuk mendapatkan rata-rata diameter (Sambou *et al.*, 2023)

$$\text{Rumus: } d = \frac{(A)+(B)+(C)}{3}$$

Keterangan: d = diameter zona hambat

A = diameter vertikal

B = diameter horizontal

C = diameter diagonal

Tabel 1. Kategori Zona Hambat

Diameter Zona Hambat	Kategori
>20 mm	Sangat Kuat
10-20 mm	Kuat
5-10 mm	Sedang
<5 mm	Sangat Lemah

f) Analisis Data

Data yang diperoleh dari pengujian aktivitas antibakteri dari ekstrak daun nasi (maserasi dan infusa) akan dianalisis menggunakan analisis statistik. Uji homogenitas varians (menggunakan Uji F atau Uji Levene) akan dilakukan terlebih dahulu untuk memastikan bahwa variasi data (zona hambat) antara kelompok maserasi dan infusa adalah sama. Selanjutnya, Uji-t (t-test) digunakan untuk membandingkan rata-rata diameter zona hambat dari kedua kelompok ekstraksi tersebut (maserasi vs. infusa). Jika hasil Uji Homogenitas menunjukkan variansnya sama (homogen), maka akan digunakan Uji-t Dua Sampel Asumsi Varians Sama (*Two-Sample Assuming Equal Variances*). Namun, jika hasilnya menunjukkan variansnya berbeda (tidak homogen), maka akan digunakan Uji-t Dua Sampel Asumsi Varians Tidak Sama (*Two-Sample Assuming Unequal Variances/Uji-t Welch*). Hasil dari Uji-t ini akan menentukan apakah ada perbedaan yang signifikan secara statistik dalam aktivitas antibakteri antara ekstrak daun nasi yang dibuat dengan metode maserasi dan infusa (dengan tingkat signifikansi $\alpha=0.05$).

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan analisis kandungan senyawa kimia melalui skrining fitokimia untuk metabolit sekunder golongan alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Kandungan Senyawa ekstrak *Phryníum pubinerve* Blume dengan metode ekstraksi Maserasi dan Infusa

Golongan senyawa	Hasil	
	Maserasi <i>Phryníum pubinerve</i> Blume	Infusa <i>Phryníum pubinerve</i> Blume
Alkaloid (Dragendorf, wagner, meyer)	+++	+++
Flavonoid	+	+
Saponin	+	+
Tanin	+	+

Ket : +++ : Pengujian positif pada 3 reagen (Dragendorf, Wagner dan Meyer)

Hasil uji skrining fitokimia untuk ekstrak daun nasi dengan metode ekstraksi maserasi maupun infusa menunjukkan indikasi kuat akan keberadaan senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai agen antibakteri. Pada uji alkaloid, semua hasil menunjukkan positifnya kandungan alkaloid dalam ekstrak daun nasi. Alkaloid dikenal memiliki aktivitas antibakteri berkat sifat toksiknya terhadap patogen (Barati and Chahardehi, 2024). Uji flavonoid dengan reagen NaOH menunjukkan bahwa flavonoid yang terdeteksi juga berkontribusi pada efek antibakteri melalui mekanisme penghambatan enzim dalam bakteri (Kumar *et al.*, 2024). Selain itu, uji saponin dengan akuades menghasilkan busa stabil, yang mengindikasikan saponin dapat merusak membran sel bakteri, menambah efektivitas antibakteri dari ekstrak ini. Uji tanin, yang menunjukkan reaksi hijau kehitaman dengan FeCl₃ juga berpotensi memberikan efek antibakteri karena kemampuannya untuk membentuk kompleks dengan protein dan mengganggu metabolisme bakteri (Barati and Chahardehi, 2024). Secara keseluruhan, keberadaan alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin dalam ekstrak daun nasi menunjukkan potensi yang signifikan

dalam pengembangan sebagai agen antibakteri, mendukung kebutuhan akan alternatif pengobatan dalam menghadapi resistensi antibiotik yang semakin meningkat saat ini.

Selanjutnya dilakukan uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi agar dengan kertas cakram untuk mengukur kemampuan ekstrak baik dengan metode ekstraksi maserasi maupun infusa dalam menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes* dengan beberapa konsentrasi yaitu 12,5%; 25%; 50%; 65%; 75%; 100%. Media agar yang digunakan adalah media Brucella Agar yang telah diinokulasi dengan bakteri *Propionibacterium acnes*. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 9 dan tabel 5, untuk uji aktivitas antibakteri menggunakan sampel ekstrak dari ekstraksi maserasi dan gambar 10 dan tabel 6 untuk aktivitas antibakteri dengan sampel ekstrak hasil ekstraksi infusa.



Gambar 1. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Nasi dengan Metode Maserasi



Gambar 2. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Nasi dengan Metode Infusa

Tabel 3. Hasil Pengukuran Zona Hambat untuk Ekstrak Daun Nasi dengan Metode Ekstraksi Maserasi

Konsentrasi	Diameter Horizontal	Diameter Vertikal	Diameter Diagonal	Diameter Zona Hambat	Kategori Zona Hambat
12,5%	15,2 mm	15,2 mm	15,5 mm	15,3 mm	Kuat
25%	15,6 mm	15,6 mm	15,5 mm	15,5 mm	Kuat
50%	15,6 mm	15,6 mm	15,6 mm	15,6 mm	Kuat
65%	15,6 mm	15,7 mm	15,6 mm	15,6 mm	Kuat
75%	15,7 mm	15,7 mm	15,7 mm	15,7 mm	Kuat
100%	15,6 mm	15,7 mm	15,7 mm	15,6 mm	Kuat

Tabel 4. Hasil Pengukuran Zona Hambat untuk Ekstrak Daun Nasi dengan Metode Ekstraksi Infusa

Konsentrasi	Diameter Horizontal	Diameter Vertikal	Diameter Diagonal	Diameter Zona Hambat	Kategori Zona Hambat
12,5%	11,5 mm	11,2 mm	11,5 mm	11,4 mm	Kuat
25%	11,1 mm	11,5 mm	11 mm	11,2 mm	Kuat
50%	11 mm	11,5 mm	11 mm	11,1 mm	Kuat
65%	11,5 mm	11,5 mm	11,5 mm	11,5 mm	Kuat
75%	12 mm	12 mm	12,5 mm	12,1 mm	Kuat
100%	10 mm	10,5 mm	10,5 mm	10,3 mm	Kuat

Hasil pengujian antibakteri yang mengevaluasi ekstrak daun Nasi (*Phryneum pubinerve* Blume) menggunakan metode ekstraksi maserasi dan infusa menunjukkan potensi yang menjanjikan dalam menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes*. Zona hambat yang dihasilkan pada berbagai konsentrasi uji (12,5%, 25%, 50%, 65%, 75%, dan 100%) menampilkan hasil positif. Zona hambat tertinggi ditemui pada konsentrasi 75%. Fenomena di mana zona hambat pada konsentrasi 100% dilaporkan lebih rendah daripada pada konsentrasi 75% dikenal sebagai efek "Plateau" atau titik jenuh dalam konteks uji daya hambat antimikroba (seperti difusi cakram). Hal ini disebabkan oleh limitasi difusi ekstrak yang terlalu pekat dan kental dalam media agar serta tercapainya dosis jenuh (maksimal efek). Pada titik ini, senyawa aktif telah menghambat bakteri hingga kapasitas maksimalnya, sehingga peningkatan konsentrasi lebih lanjut tidak secara signifikan memperluas diameter zona hambat.

Aktivitas antibakteri ekstrak ini didukung oleh pengaruh senyawa sekunder seperti alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin yang telah dibahas dalam berbagai studi. Alkaloid dikenal memiliki aktivitas antibakteri yang kuat karena kemampuannya berinteraksi dengan membran sel bakteri dan mengganggu proses metabolisme energi (Kumala and Khoirunnisa, 2023). Flavonoid berkontribusi signifikan terhadap aktivitas antibakteri, terutama terhadap bakteri gram positif dan gram negatif, dengan merusak membran sel dan menghambat aktivitas enzim esensial (Kumala and Khoirunnisa, 2023; Gunarti et al., 2023). Saponin menunjukkan pengaruh antibakteri dengan mempengaruhi permeabilitas membran sel, yang dapat mengurangi viabilitas bakteri (Jannah et al., 2023). Tanin bertindak dengan mengganggu proses enzimatis yang penting untuk replikasi DNA bakteri, yang pada gilirannya menghambat pertumbuhan mereka (Kumala and Khoirunnisa, 2023; Sari et al., 2023).

Efek kombinasional dari berbagai metabolit sekunder ini menjelaskan perbedaan diameter zona hambat yang diamati antara kedua metode ekstraksi, menunjang efektivitas konsentrasi yang lebih tinggi dari ekstrak maserasi dibandingkan dengan infusa (Farouq et al., 2019; Opinde and Gw, 2016). Mekanisme kerja aktif yang mendasari keberadaan zona hambat tidak hanya tergantung pada konsentrasi zat aktif tetapi juga pada metode ekstraksi yang digunakan. Ekstraksi maserasi terbukti lebih efisien dalam melarutkan dan mengeluarkan metabolit sekunder dibandingkan dengan metode infusi. Hal ini mengindikasikan bahwa pemilihan metode ekstraksi yang tepat dapat memengaruhi kadar dan efektivitas senyawa bioaktif dalam menghambat pertumbuhan mikroba (Zulfikar et al., 2024; Tandi et al., 2020).

Data yang diperoleh dari pengujian aktivitas antibakteri dari ekstrak daun nasi (maserasi dan infusa) dianalisis dengan menggunakan Uji homogenitas varians (menggunakan Uji F) seperti terlihat pada Tabel 5 untuk memastikan bahwa variasi data (zona hambat) antara kelompok maserasi dan infusa adalah sama.

Tabel 5. Uji-F Dua Sampel untuk Varians

	15,3	11,4
Mean	15,6	11,24
Variance	0,005	0,428
Observations	5	5
df	4	4
F	0,011682243	
P(F<=f) one-tail	0,000396944	
F Critical one-tail	0,156537812	

Hasil nilai $P(F \leq f)$ one-tail sebesar 0,000396944 pada Uji-F Dua Sampel untuk Varians memiliki makna yang sangat penting: karena nilai p ini jauh lebih kecil dari tingkat signifikansi standar ($\alpha=0,05$), maka secara praktis, ini berarti ada perbedaan signifikan dalam keragaman atau penyebaran data zona hambat antara kedua metode ekstraksi tersebut, sehingga variansnya dianggap tidak homogen (heterogeny). Maka dilanjutkan dengan menggunakan Uji-t Dua Sampel

Asumsi Varians Tidak Sama (*Unequal Variances*) yang dapat dilihat pada Tabel 6 untuk memastikan bahwa perbedaan rata-rata yang diamati adalah valid dan tidak bias oleh perbedaan varians.

Tabel 6. Uji-t Dua Sampel Asumsi Varians Tidak Sama (*Unequal Variances*)

	15,3	11,4
Mean	15,6	11,24
Variance	0,005	0,428
Observations	5	5
Hypothesized Mean Difference	0	
df	4	
t Stat	14,8158831194668	
P(T<=t) one-tail	0,0000604136537346887	
t Critical one-tail	2,13184678632665	
P(T<=t) two-tail	0,000120827307469377	
t Critical two-tail	2,77644510519779	

Nilai P($T \leq t$) two-tail sebesar 0,000120827307469377 yang Anda peroleh dari Uji-t Dua Sampel Asumsi Varians Tidak Sama (Uji-t Welch) memiliki arti bahwa terdapat perbedaan yang sangat signifikan secara statistik antara rata-rata zona hambat ekstrak maserasi dan rata-rata zona hambat ekstrak infusa. Dengan demikian kelompok dengan rata-rata zona hambat yang lebih besar yaitu ekstrak daun nasi dengan metode ekstraksi adalah metode ekstraksi yang lebih efektif dalam aktivitas antibakteri.

Kesimpulan

Berdasarkan seluruh temuan penelitian, dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun Nasi (*Phrynum pubinerve* Blume) memiliki potensi yang signifikan sebagai agen antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes*, didukung oleh kandungan metabolit sekunder utamanya, yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin, yang terdeteksi pada ekstrak hasil maserasi maupun infusa. Uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa kedua metode ekstraksi menghasilkan efek penghambatan yang kuat terhadap bakteri; namun, secara statistik, metode ekstraksi maserasi terbukti jauh lebih efektif, menghasilkan rata-rata zona hambat yang lebih besar secara signifikan (15,6 mm) dibandingkan dengan metode infusa (11,24 mm).

Ucapan Terima Kasih

Saya ingin menyampaikan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Sam Ratulangi melalui kegiatan yang dibiayai Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Badan Layanan Umum Nomor: SP DIPA – 139.03.2.693382/2025 2025 yang telah memberikan kepercayaan kepada saya sebagai penerima dana program penelitian tahun anggaran 2025 melalui Surat Pengumuman Nomor 142/UN12.13/LT/2025 dan No SK Rektor: 854/UN12/LL/2025.

Daftar Pustaka

- Aditiya, A. S. D. 2021. Uji Efektivitas Sediaan Krim Ekstrak Bunga Melati (*Jasminum sambac* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium acne*: Indonesia. Jurnal Farmasi dan Kesehatan Indonesia, 1(2), 1-12.
- Barati, M., & Chahardehi, A. M. 2023. Alkaloids: The Potential of Their Antimicrobial Activities of Medicinal Plants. In Medicinal Plants-Chemical, Biochemical, and Pharmacological Approaches. IntechOpen.

- Djoronga, M. I., Pandiangan, D., Kandou, F. E. F., & Tangapo, A. M. 2014. Penapisan alkaloid pada tumbuhan paku dari halmahera utara. Jurnal MIPA, 3(2), 102.
- Farouq, A. A., Muomara, G. D., Magashi, A. M., Jodi, S. M., Nata'ala, M. K., & Habibu, K. B. 2019. Phytochemical, antibacterial and toxicity study of leaf extracts of vernonia amygdalina, delile on salmonella species. Asian Journal of Research in Medical and Pharmaceutical Sciences, 6(4), pp.1–8.
- Gunarti, et al. 2023. Formulation and Antibacterial Tests of Serum Preparation of Ethanol Extract of Guava Leaves (*Psidium guajava* L) as an Anti-Acne. Dalam Formulation and Antibacterial Tests of Serum Preparation of Ethanol Extract of Guava Leaves (*Psidium guajava* L) as an Anti-Acne.
- Harahap, S. 2023. Alkaloid and flavonoid phytochemical screening on balakka leaves (*Phyllanthus emblica* L.). Formosa Journal of Science and Technology, 2(8), 2069-2082.
- Hutahaen, T. A. and Nirmala, A. 2022. Perbandingan parameter spesifik dan uji aktivitas antioksidan alami pada ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dan ekstrak umbi porang (*Amarphopallus ancophillus*) dengan metode dpph. Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian, 7(4), 935-942.
- Jannah, A., Maunatin, A., & Rachma, A. A. 2023. Effect of fermentation time on antibacterial activity of fermented red rice bran by *Rhizopus oryzae* in inhibiting *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. Advances in Engineering Research, pp. 180–186.
- Komala, O., Andini, S. & Zahra, F. 2020. Uji aktivitas antibakteri sabun wajah ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* L.) terhadap *Propionibacterium acnes*. Fitofarmaka : Jurnal Ilmiah Farmasi, 10(1), pp. 12-21.
- Kumar, M., Ranjan, R., & Sinha, M. 2024. Impact of aqueous leaf extract of punica granatum and synthesized silver nanoparticles against streptozotocin induced diabetes in rats. Dalam Pomegranate - Biochemistry, Nutritional Benefits and Applications.
- Kumala, Y. R. and Khoirunnisa, R. L. 2023. The antibacterial effectivity of ethanol extract of red grape (*Vitis vinifera* variant red globe) as a root canal irrigation material against the growth of actinomyces spp. bacteria in vitro. Advances in Economics, Business and Management Research, pp. 511–516.
- Kuspradini, H., Pasedan, W. F., & Kusuma, I. W. 2016. Aktivitas antioksidan dan antibakteri ekstrak daun *Pometia pinnata*. Jurnal Jamu Indonesia, 1(1), 26-34.
- Milanda, T., Chandra, R. A. I. & Dwipratama, A. J. 2021. Formulasi dan Pengujian Aktivitas Antibakteri Krim Ekstrak Etanol Daun Kapuk (*Ceiba pentandra* L.). Majalah Farmasetika, 6(2), p. 138.
- Opinde, H. R. and Gw, G. 2016. Antimicrobial evaluation of crude methanolic leaf extracts from selected medicinal plants against *Escherichia coli*. Journal of Bacteriology & Parasitology, 7(3).
- Prasetyorini, D., Utami, N. F. & Sukarya, A. S. 2019. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Buah Dan Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat (*Staphylococcus epidermidis*). Fitofarmaka : Jurnal Ilmiah Farmasi, 9(2), pp. 123-130.
- Sambou, C., Pareta, D. N., Sambow, S., Maarisit, W., Kanter, J., Mongi, J., Rumagit, H. M., Tulandi, S., Tombuku, J. L., Palandi, R. R., & Potalangi, N. O. 2023. Activity Test of Ethanol Extract from Chayote Leaves (*Sechium edule* Jacq. Swartz) as an Antibacterial against *Mycobacterium smegmatis*. Journal of Pharmaceutical and Sciences, 6(3), 1297–1302.
- Sari, E. K., Dellima, B. R. E. M., & Hondro, K. K. 2023. Antibacterial activity test of ethanol extract of lemongrass leaves (*Cymbopogon nardus* (L.) rendle) against *Staphylococcus epidermidis*. Advances in Health Sciences Research, pp. 51–58.

- Soebagio, T. T. 2019. Aktivitas antibakteri sediaan sabun wajah cair ekstrak herba pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) terhadap pertumbuhan *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus* (Doctoral dissertation, UAJY).
- Suryani, N., Nurjanah, D., & Indriatmoko, D. D. 2019. Aktivitas antibakteri ekstrak batang kecombrang (*Etlingera elatior* (jack) r.m.sm.) terhadap bakteri plak gigi *Streptococcus mutans*. *Jurnal Kartika Kimia*, 2(1).
- Tandi, J., Melinda, B., Purwantari, A., & Widodo, A. 2020. Analisis kualitatif dan kuantitatif metabolit sekunder ekstrak etanol buah okra (*Abelmoschus esculentus* L. moench) dengan metode spektrofotometri uv-vis. *Kovalen: Jurnal Riset Kimia*, 6(1), pp. 74–80.
- Zulfikar, T., Sutriana, A., & Rozaliyana, A. 2024. Phytochemical screening of three extraction process of *Calotropis gigantea*. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1356(1), p. 012082.