

## UJI EFEKTIFITAS INVITRO EKSTRAK ETIL ASETAT DAUN TORBANGUN (*Plectranthus amboinicus*) SEBAGAI AGEN PENGHAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI *Pseudomonas aeruginosa*

Baiq Irna Novita Utami <sup>1</sup>, Nyoman Bagus Aji Kresnapati<sup>2</sup>, Sri Winarni Sofya <sup>3</sup>  
<sup>1,3</sup> program studi Farmasi, Fakultas Kesehatan, Universitas Bumigora  
<sup>1</sup> novitautamibaiqirna@gmail.com, <sup>2</sup> ajikresnapati@gmail.com,

### ABSTRAK

Daun torbangun (*Plectranthus amboinicus*) dikenal sebagai tanaman herbal yang mengandung senyawa metabolit sekunder seperti fenol, flavonoid, dan alkaloid yang berpotensi sebagai antibakteri alami. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat daun torbangun terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, yang merupakan salah satu bakteri patogen penyebab infeksi serius. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan pendekatan difusi sumuran untuk mengamati zona hambat pertumbuhan bakteri. Hasil pengujian fitokimia memperlihatkan bahwa ekstrak etil asetat daun torbangun mengandung senyawa aktif berupa fenol, flavonoid, dan alkaloid yang berkontribusi dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Pengujian aktivitas antibakteri menunjukkan adanya zona hambat dengan ukuran diameter yang berbeda-beda pada variasi konsentrasi ekstrak 20%, 40%, 60%, dan 100%. Walaupun kemampuan hambat ekstrak masih lebih rendah dibandingkan dengan antibiotik ciprofloxacin, namun ekstrak daun torbangun tetap menunjukkan aktivitas antibakteri yang cukup baik. Temuan ini memberikan indikasi bahwa ekstrak daun torbangun memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai alternatif agen antibakteri dalam mengatasi infeksi bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

**Kata Kunci :** ANOVA, Antibakteri, Daun torbangun, *Pseudomonas aeruginosa*, Zona Hambat

### PENDAHULUAN

Penyakit infeksi tergolong sebagai masalah serius di dunia kesehatan secara global karena disebabkan mikroorganisme patogen yang mudah menular, dengan sekitar 3,5 juta kematian tiap tahun, terutama pada anak di negara berpenghasilan rendah (Ramadhani & Oktavilantika, 2022). Infeksi nosokomial

didefinisikan sebagai infeksi yang dialami pasien saat berada dalam perawatan rumah sakit., tercatat pada 8,7% rumah sakit di 14 negara, dengan Asia Tenggara mencatat angka tertinggi (10%) dan 5.000 kematian per tahun (Djasfar & Pradika, 2023; Konoralma, 2019). Di Indonesia, prevalensinya 6–16% (rata-rata 9,8%), bahkan bisa mencapai 39–60% di kota

besar akibat rendahnya kepatuhan kebersihan (Zakaria & Sofiana, 2018).

Patogen utama penyebabnya adalah *Pseudomonas aeruginosa*, dengan prevalensi global 10–15% dan sering ditemukan di ICU. Bakteri ini termasuk kelompok MDR dan menjadi prioritas kritis WHO karena menyebabkan pneumonia, sepsis, dan infeksi luka (Purwaningsih & Wulandari, 2020; Scania & Ningsih, 2023). Penyalahgunaan antibiotik meningkatkan resistensi, di mana 43% sampel di Indonesia menunjukkan resistensi terhadap beberapa antibiotik (Nurjanah et al., 2020). *P. aeruginosa* terbukti resisten terhadap lebih dari separuh dari 25 antibiotik yang diuji (Rukmono & Zuraida, 2016).

Tanaman torbangun (*Plectranthus amboinicus*), Flavonoid dan saponin, yang termasuk metabolit sekunder, memiliki potensi sebagai agen antibakteri. alami terhadap *Pseudomonas aeruginosa*, sekaligus mengurangi ketergantungan pada antibiotik sintetis (Aisyah et al., 2020; Hilmarni et al., 2021).

## **METODE PENELITIAN**

### **Alat dan Bahan**

Dalam penelitian ini, digunakan beberapa peralatan laboratorium, yaitu tabung reaksi, gelas beker, rak tabung,

dan Erlenmeyer, cawan petri, timbangan analitik, kertas saring, inkubator, bunsen, autoklaf, pinset, rotary vacuum evaporator, pipet tetes, jarum ose, kapas swab steril, lubang gabus no 4, penggaris, gelas ukur, mikropipet biru dan kuning, gunting, ayakan.

Penelitian ini menggunakan bahan berupa ekstrak daun torbangun, pelarut etil asetat, MHA (*Mueller-Hinton Agar*), suspensi *Pseudomonas aeruginosa*, 0.5 Mc farland, cakram uji kosong, cakram uji antibiotik ciprofloxacin, sarung tangan, aquadest, larutan FeCl<sub>3</sub> 1%, serbuk Mg, HCl pekat, preaksi mayer, preaksi dragendroff.

### **Prosedur Kerja**

#### **a. Determinasi Tanaman**

Uji determinasi untuk mengidentifikasi tanaman torbangun (*Plectranthus amboinicus*) sebagai tahap awal. Penelitian ini berlangsung di Laboratorium Terpadu Universitas Islam Negeri Mataram.

#### **b. Pengumpulan Bahan**

Daun torbangun diperoleh dari Desa Labulia, Lombok Tengah, dan dipanen pada pagi hari untuk mendapatkan kondisi daun yang segar dan kadar air optimal (Kurnia Dwinatari & Bayu Murti, 2015). Daun yang telah dicuci

dengan air mengalir kemudian dijemur di bawah sinar matahari dengan penutup kain hitam selama 3–5 hari untuk mencegah kerusakan zat aktif (Wijaya & Noviana, 2022). Daun kering diblender menjadi bubuk halus serta disaring 60 (Putri et al., 2024).

### **c. Ekstraksi**

Ekstraksi serbuk simplisia daun torbangun dilakukan dengan Prosedur maserasi dilakukan pada suhu kamar dengan menggunakan pelarut etil asetat dalam rasio. 1:10, di mana 200 g serbuk diekstraksi dalam 2000 ml pelarut selama 72 jam dengan pengadukan rutin dua kali sehari (Nurjanah et al., 2020). Metode ini dipilih karena tidak melibatkan pemanasan sehingga senyawa aktif yang sensitif terhadap suhu tinggi tetap terjaga. Selain sederhana dan tidak memerlukan peralatan rumit, maserasi juga sesuai untuk skala kecil maupun besar (Wardhani & Sulistyani, 2019). Pemilihan etil asetat didasarkan pada sifatnya yang semi-polar sehingga dapat melarutkan senyawa semi-polar, termasuk flavonoid, serta mengekstrak senyawa fenolik yang berperan menghambat pertumbuhan bakteri (Iwansyah et al., 2017; Indarto et al., 2019). Filtrat dari ekstraksi disatukan dan diproses penguapan

dengan rotary evaporator pada suhu 40°C hingga mendapatkan ekstrak kental. (Simatupang et al., 2021).

### **d. Skrining Fitokimia**

#### **1) Flavonoid**

Dilakukan menggunakan menambahkan ekstrak etil asetat daun torbangun ke tabung reaksi, serbuk magnesium (Mg) beserta beberapa tetes HCl pekat, lalu campuran diaduk hingga homogen, lalu diamati perubahan warna. Warna merah, jingga, atau kuning menunjukkan hasil positif (Syamsudin et al., 2022).

#### **2) Saponin**

Ekstrak dengan volume 1 ml dicampurkan ke dalam aquades, kemudian dikocok kuat selama ±10 detik. Timbulnya busa menunjukkan adanya saponin (Mulyani et al., 2023).

#### **3) Fenolik**

Ekstrak daun Torbangun di ditambahkan larutan FeCl<sub>3</sub> dan dihomogenkan. Warna ungu kebiruan menandakan adanya fenol (Mulyani et al., 2023).

#### **4) Alkaloid**

Uji alkaloid dilakukan menggunakan pereaksi Mayer dan Dragendorff dengan menambahkan tiga tetes masing-masing pereaksi ke

dalam 1 ml ekstrak yang telah dimasukkan ke tabung reaksi terpisah. Adanya endapan atau warna jingga menunjukkan hasil positif (Sudira *et al.*, 2024).

#### **e. Pewarnaan Gram**

Proses dimulai dengan fiksasi sampel bakteri pada kaca objek menggunakan nyala bunsen dan larutan fisiologis. Pewarnaan pertama dilakukan dengan Kristal violet diaplikasikan selama 1 menit, setelah itu larutan iodine ditambahkan dengan waktu yang sama untuk membentuk kompleks warna. Kemudian, etanol 90% digunakan selama 30 detik untuk melunturkan warna pada bakteri gram negatif, sedangkan gram positif tetap berwarna ungu. Sebagai langkah akhir, safranin ditambahkan selama 1 menit untuk memberi warna merah pada bakteri gram negatif. Preparat yang telah diwarnai kemudian diamati di bawah mikroskop.

#### **f. Proses Uji Aktivitas Antibakteri**

Uji antibakteri ekstrak etil asetat daun torbangun terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dilakukan melalui teknik difusi sumuran pada media agar, kemudian dibuat enam sumuran berisi ekstrak dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 100%, serta kontrol positif (ciprofloxacin)

dan negatif (etil asetat). Setelah inkubasi pada suhu 35–37°C selama 24 jam, Pengukuran zona hambat di sekitar sumuran dilakukan secara vertikal dan horizontal menggunakan jangka sorong, lalu dirata-ratakan dalam satuan mm. Jumlah pengulangan ditentukan dengan rumus Federer, di mana penelitian ini menggunakan 5 ulangan untuk meningkatkan akurasi dan validitas hasil.

#### **g. Analisis Data**

Pengolahan data pada penelitian ini memanfaatkan program Statistical Product and Service Solutions (SPSS) dengan normalitas Shapiro-Wilk (tingkat signifikansi 0,05 atau lebih tinggi). Selain itu, uji Bartlett digunakan untuk memeriksa homogenitas (tingkat signifikansi 0,05 atau lebih tinggi). Setelah uji normalitas dan homogenitas lolos, analisis varians satu arah (ANOVA) dilakukan, dan ditemukan perbedaan yang signifikan pada tingkat signifikansi kurang dari 0,05. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan yang signifikan pada rata-rata diameter zona hambat pada berbagai konsentrasi ekstrak etil asetat daun torbangun.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Ekstraksi

Berdasarkan proses ekstraksi daun torbangun Melalui penggunaan pelarut etil asetat, diperoleh ekstrak kental sebesar 16gr dari 200gr serbuk simplisia, dengan persentase rendemen sebesar 8%. Nilai rendemen ini menunjukkan bahwa etil asetat sebagai pelarut semi-polar cukup efektif dalam menarik senyawa bioaktif seperti flavonoid dan fenol dari daun torbangun. Komponen tersebut mempunyai potensi antibakteri yang tinggi, sehingga keberhasilannya terekstraksi ke dalam ekstrak kental menandakan proses ekstraksi berjalan optimal. Persentase rendemen mengindikasikan seberapa banyak komponen aktif yang berhasil diekstraksi dari bahan tanaman (Roy et al., 2021).

Rendemen sebesar 8% dapat dipengaruhi oleh perbedaan karakteristik kepolaran pelarut. Pelarut dengan tingkat polaritas yang sesuai akan lebih mudah menembus dinding sel tanaman, yang menyebabkan protoplasma membengkak, dan mempermudah pelepasan senyawa aktif. Oleh karena itu, kesesuaian antara kepolaran pelarut dan jenis senyawa pada tanaman sangat

menentukan efisiensi hasil ekstraksi (Wijaya & Satriawan, 2023).

### b. Skrining Fitokimia

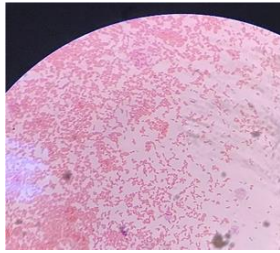
Proses uji fitokimia bertujuan memastikan kandungan senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak daun torbangun, karena senyawa tersebut berperan penting dalam aktivitas antibakteri. Jenis senyawa yang diuji meliputi alkaloid, saponin, flavonoid, dan fenol. Hasil uji fitokimia ekstrak daun torbangun disajikan pada Tabel I.

**Tabel 1. hasil uji skrining fitokimia**

Gol. Senyawa	Reagen	Perubahan warna	Hasil
Fenol	FeCl <sub>3</sub> 1%	Biru kehitam	+
Flavonoid	Mg+ HCl	jingga	+
Saponin	Aquades	tidak ada busa	-
Alkaloid	Mayer	jingga	+
	Dragendorff	jingga	-

Saponin yang umumnya berkhasiat sebagai antibakteri, hasil penelitian ini tidak mendeteksi senyawa tersebut. Hal tersebut kemungkinan disebabkan oleh penggunaan pelarut etil asetat yang bersifat semi-polar sehingga kurang mampu mengekstraksi saponin yang lebih larut dalam pelarut polar, serta ketidakmampuan ekstrak bercampur homogen dengan aquadest sehingga uji busa sebagai indikator saponin menjadi tidak terbentuk (Labagu *et al.*, 2022)..

**c. Pewarnaan Gram**



**Gambar 1. Hasil Mikroskopik p. Aeruginosa**

Teknik pewarnaan Gram berfungsi sebagai metode diferensial dalam bakteriologi untuk membedakan dua kelompok bakteri, yaitu Gram positif dan Gram negatif. (Putu, 2022). Hasil pengamatan mikroskopis menunjukkan bahwa sel bakteri berwarna merah muda, menandakan *Pseudomonas aeruginosa* termasuk Gram negatif karena tidak mempertahankan kristal violet setelah pencucian dengan alkohol dan menyerap pewarna kontras safranin. Temuan ini sejalan dengan penelitian Orolaleng et al. (2024) yang menyebutkan bakteri *P. aeruginosa* tergolong gram negatif dan memiliki bentuk batang. (basil), terlihat pada Gambar 1.

Ketiadaan asam teikoat dan tipisnya peptidoglikan membuat bakteri Gram negatif lebih sensitif terhadap antibiotik (Mpila et al., 2019). Perbedaan struktur inilah yang menyebabkan variasi hasil pewarnaan

Gram. Dengan demikian, hasil pewarnaan Gram pada *P. aeruginosa* sesuai dengan karakteristik morfologinya. Uji ini penting sebagai tahap awal identifikasi untuk memastikan validitas sampel sebelum dilakukan pengujian aktivitas antibakteri (Malik et al., 2019).

**d. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Torbanun**

Aktivitas antibakteri diuji menggunakan ekstrak etil asetat daun torbangun dengan tingkat konsentrasi 20%, 40%, 60%, dan 100%. Larutan stok dibuat dengan melarutkan 5gram ekstrak dalam 5 ml pelarut (5000  $\mu$ l). Dari larutan stok ini diambil 5 ml, kemudian dilakukan pengenceran sesuai konsentrasi yang diinginkan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ciprofloxacin sebagai kontrol positif, senyawa ini memiliki daya hambat dengan rata-rata diameter zona sebesar 42,6 mm. Nilai ini berada jauh di atas ambang batas sensitif (>21 mm), menandakan bahwa bakteri uji sangat terhadap ciprofloxacin. Hal ini sekaligus membuktikan bahwa metode pengujian yang digunakan valid, karena hasilnya sesuai dengan literatur terkait efektivitas ciprofloxacin sebagai antibiotik golongan

fluoroquinolone dengan spektrum luas.

Sebaliknya, ekstrak etil asetat daun torbangun menunjukkan daya hambat yang bervariasi bergantung pada konsentrasi. Pada konsentrasi 20% dan 40%, tidak terdeteksi zona hambat, menunjukkan bahwa pada kadar tersebut ekstrak belum cukup efektif untuk mencegah perkembangan *P. aeruginosa*. Namun, pada konsentrasi 60% terbentuk zona hambat berdiameter 12,5 mm, yang termasuk kategori aktivitas antibakteri kuat, pada tingkat konsentrasi 100%, diameter zona hambat naik hingga 20 mm, yang juga tergolong aktivitas antibakteri kuat. Hal ini menegaskan adanya hubungan searah antara kadar ekstrak yang lebih tinggi dengan efektivitas penghambatan bakteri.

Kontrol negatif berupa etil asetat tidak membentuk zona hambat, menegaskan bahwa efek antibakteri yang diamati berasal dari senyawa aktif pada daun torbangun, bukan dari pelarut. Meskipun daya hambat ekstrak daun torbangun tidak sekuat ciprofloxacin, potensi antibakterinya tetap signifikan, terutama karena kandungan komponen metabolit sekunder, termasuk flavonoid, fenol, dan alkaloid yang dapat merusak

membran sel bakteri. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin besar efek antibakterinya, karena jumlah senyawa

aktif yang bekerja sinergis juga meningkat. Aktivitas antibakteri ekstrak daun torbangun tergolong kuat berdasarkan ukuran diameter zona hambat yang dihasilkan, menunjukkan kemampuan penghambatan yang signifikan terhadap pertumbuhan bakteri (Jamilatun et al., 2020). Keberhasilan aktivitas ini sangat dipengaruhi oleh kandungan senyawa metabolit sekunder, seperti polifenol dan flavonoid, yang merupakan senyawa bioaktif dengan potensi sebagai agen antibakteri (Sukadiasa et al., 2023; Klau & Hesturini, 2021). Flavonoid bekerja dengan cara berinteraksi pada dinding dan membran sel mikroorganisme, merusak integritasnya, dan menyebabkan keluarnya metabolit penting dari dalam sel hingga berujung pada kematian sel (Pokhrel, 2024). Sementara itu, polifenol memiliki mekanisme antibakteri dengan merusak dinding sel, mengendapkan protein, dan menginaktivasi enzim esensial, sehingga memicu kebocoran

sel dan kematian bakteri (Hilmarni *et al.*, 2021).

#### **e. Analisis Data**

Analisis dengan Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa sebagian besar data memiliki  $p > 0,05$ , kecuali pada konsentrasi 60% dan 100%, sehingga secara umum data dianggap berdistribusi normal. Uji homogenitas varians menggunakan Levene awalnya menunjukkan hasil tidak homoge, namun uji Bartlett menghasilkan  $p > 0,05$  yang menandakan variansi antar kelompok dapat dianggap homogen. Dengan terpenuhinya asumsi normalitas dan homogenitas, analisis One-Way ANOVA dilakukan dan menunjukkan perbedaan signifikan antar kelompok konsentrasi ekstrak ( $p < 0,001$ ) (Kazemipoor *et al.*, 2021).

Uji lanjut LSD menunjukkan bahwa ciprofloxacin memiliki perbedaan signifikan dibandingkan ekstrak etil asetat ( $p = 0,001$ ), membuktikan bahwa efektivitas ciprofloxacin jauh lebih tinggi. Perbandingan antar konsentrasi ekstrak memperlihatkan bahwa konsentrasi 60% dan 100% berbeda signifikan terhadap kontrol negatif ( $p = 0,001$  dan  $0,000$ ), sedangkan konsentrasi 20% dan 40% tidak menunjukkan perbedaan signifikan ( $p$

$= 1,000$ ). Hasil ini menegaskan bahwa efektivitas antibakteri meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak.

#### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat daun torbangun (*Plectranthus amboinicus*) mampu memberikan aktivitas antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa*. Aktivitas ini berkaitan dengan kandungan senyawa fenol, flavonoid, dan alkaloid yang berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Meskipun daya hambatnya masih lebih rendah dibandingkan ciprofloxacin, ekstrak daun torbangun tetap menunjukkan Efektivitas dalam menghambat perkembangan bakteri. Temuan ini mengindikasikan bahwa daun torbangun berpotensi sebagai agen antibakteri alami yang layak dikembangkan lebih lanjut.

#### **SARAN**

Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan pelarut lebih polar (etanol/metanol) dan fraksinasi ekstrak untuk mengidentifikasi senyawa aktif paling efektif. Variasi konsentrasi dan uji pada bakteri Gram-positif maupun Gram-negatif juga

perlu ditambahkan untuk memperluas gambaran spektrum antibakteri.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, S. I., Rusmiyati, H., Sukma, D., Damanik, R., & Nurcholis, W. (2020). Analisis komparatif kandungan metabolit pada daun mutan tanaman Torbangun (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng.). *AGROSAINSTEK: Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pertanian*, 4(1), 10–16. <https://doi.org/10.33019/agrosainstek.v4i1.109>
- Fijriati, L., & Hidayat Maulana, L. (2022). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*, L.) dengan Penyari Etanol dan Kloroform terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Antibacterial Activity of Guava Leaf Extract (*Psidium guajava*, L.) with Ethanol and Chloroform Filter on th. *Pharmacy Peradaban Journal* 34, 2(1), 33–38.
- Hainil, S., Sammulia, S. F., & Adella, A. (2022). Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella thypi* Ekstrak Metanol Anggur Laut (*Caulerpa racemosa*). *Jurnal Surya Medika*, 7(2), 86–95. <https://doi.org/10.33084/jsm.v7i2.3210>
- Hilmarni, H., Rosi, D. H., & Kusuma, A. E. (2021). Isolasi dan Pengujian Aktivitas Antibakteri Minyak Essensial Daun Torbangun (*Plectranthus Amboinicus* (Lour.) Spreng terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasi Higea*, 13(2), 65. <https://doi.org/10.52689/higea.v13i2.361>
- Indarto, I., Narulita, W., Anggoro, B. S., & Novitasari, A. (2019). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Binahong Terhadap *Propionibacterium Acnes*. *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 10(1), 67–78. <https://doi.org/10.24042/biosfer.v10i1.4102>
- Iwansyah, A. C., Damanik, M. R. M., Kustiyah, L., & Hanafi, M. (2017). Potensi Fraksi Etil Asetat Daun Torbangun (*Coleus amboinicus* L.) dalam Meningkatkan Produksi Susu, Bobot Badan Tikus, dan Anak Tikus. *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 12(1), 61–68. <https://doi.org/10.25182/jgp.2017.12.1.61-68>
- Jamilatun, M., Aminah, A., Shufiyani, S., Kemenkes Surakarta, P., Ksatrian, J., Kemenkes Banten, P., Sitanala, J., & Kota Tangerang, N. (2020). Uji Daya Hambat Antibakteri Kapang Endofit dari Tanaman Alang-Alang (*Imperata cylindrica* (L.) Beauv.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Antibacterial Inhibition Test of Endophytic Fungi from Alang-Alang Plants (Impera. *Medikes (Media Informasi Kesehatan)*, 7(2), 335. DOI:10.36743/medikes.v7i2.224

- Kazemipoor, M., Fadaei Tehrani, P., Zandi, H., & Golvardi Yazdi, R. (2021). Chemical composition and antibacterial activity of *Berberis vulgaris* (barberry) against bacteria associated with caries. *Clinical and Experimental Dental Research*, 7(4), 601–608. <https://doi.org/10.1002/cre2.379>
- Kusuma, A. S. W., Nurmalinda, S., Ramadhania, Z. M., & Indradi, R. B. (2021). Antibacterial Activity of Hanggasa Fruit Ethanollic Extract (*Amomum dealbatum* Roxb.) Against *Escherichia coli* and *Bacillus cereus*. *Indonesian Journal of Biological Pharmacy*, 1(1), 25–32.
- Labagu, R., Naiu, A. S., & Yusuf, N. (2022). Kadar Saponin Ekstrak Buah Mangrove (*Sonneratia alba*) Dan Daya Hambatnya Terhadap Radikal Bebas DPPH. *Jambura Fish Processing Journal*, 4(1), 1–11. <https://doi.org/10.37905/jfpj.v4i1.9344>
- Malik, F., Suryawati, Mahdani, W., & Suardi, H. N. (2019). Uji Aktivitas Madu Seulawah Sebagai Antibakteri dalam Menghambat Pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. *Jurnal Bioleuser*, 3(1), 5–9. <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/bioleuser>
- Mpila, D. ., Fatimawali, & Wiyono, W. I. (n.d.). Uji Aktivitas Antibakteri Daun Mayana (*Coleus atropurpureus* [L] Benth) Terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* secara in-vitro. Uji Aktivitas Antibakteri Daun Mayana (*Coleus Atropurpureus* [L] Benth) Terhadap *Staphylococcus Aureus*, *Escherichia Coli* Dan *Pseudomonas Aeruginosa* Secara in-Vitro, 13.
- Mulyani, T., Setyahadi, S., & Wibowo, A. E. (2023). PHARMACY : Jurnal Farmasi Indonesia ( Pharmaceutical Journal of Indonesia ) Uji Aktivitas Antiinflamasi Kombinasi Ekstrak Daun Torbangun (*Plectranthus amboinicus* ( Lour .) Spreng .) dan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam .) dengan Metode Penghamba. *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia*, 20(01), 26–32.
- Mustofa, H., Muchson arrosyid, Anggun klarisaputri, & Setyawan, A. agustina. (2024). Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Bunga Pukul Empat (*Mirabilis jalapa* L). *CERATA Jurnal Ilmu Farmasi*, 14(2), 75–81. <https://doi.org/10.61902/cerata.v14i2.875>
- Nurjanah, G. S., Cahyadi, A. I., & Windria, S. (2020). *Escherichia Coli* Resistance To Various Kinds of Antibiotics in Animals and Humans: a Literature Study. *Indonesia Medicus Veterinus*, 9(6), 970–983. <https://doi.org/10.19087/imv.2020.9.6.970>
- Orolaleng, K. K., Sanam, M. U. E., & Gelolodo, M. A. (2024). Identifikasi Dan Uji Resistensi

- Pseudomonas Sp. Terhadap Antibiotik Gentamisin, Kloramfenikol Dan Siprofloksasin Pada Daging Sapi Di Pasar Tradisional Kota Kupang. *Partner*, 29(2), 188. <https://doi.org/10.35726/Jp.V29i2.7312>
- Pokhrel, S. (2024). No Title. *EΛENH. Aγαη*, 15(1), 37–48.
- Purwaningsih, D., & Wulandari, D. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Suruhan (*Peperomia pellucida* L. Kunth) Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. *Biota : Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 5(1), 1–7. <https://doi.org/10.24002/biota.v5i1.3077>
- Putri, C. E., Wulandari, D. M., Hasyim, U. H., Hasyim, D. I., & Ramadhan, M. S. (2024). Optimasi Waktu Maserasi Pada Ekstraksi Daun Pegagan (*Centella Asiatica*) Terhadap Uji Aktivitas Antioksidan. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, 2(1), 1–10.
- Putu. (2022). Identifikasi Bakteri Kontaminan Pada Gelang Tri Datu. *Jurnal Biologi Makassar*, 7(2), 24–33. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/bioma>
- Rukmono, P., & Zuraida, R. (2013). Uji Kepekaan *Pseudomonas* Terhadap Klindamisin. *Sari Pediatri*, 14(5), 332–336.
- Sangkoy, W. J., Simbala, H. E. I., & Rumondor, E. M. (2023). Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun pinang yaki (*Areca vestiaria*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Pharmacon*, 12(1), 133–139.
- Silviani, Y., & Prian Nirwana, A. (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) METODE PERKOLASI TERHADAP *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*, 7–12. <https://doi.org/10.34035/jk.v11i1.398>
- Simatupang, R. A. L., Tombuku, J. L., Pareta, D. N., & Lengkey, Y. K. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bunga Bougainville *Bougainvillea glabra* Sebagai Antioksidan. *Biofarmasetikal Tropis*, 4(1), 30–39. <https://doi.org/10.55724/j.biofar.tr.op.v4i1.305>
- Sudira, I. W., Sudisma, I. G. N., Leni, K., & Diana, M. (2024). Uji Fitokimia terhadap Ekstrak Etanol 70 % dan Ekstrak Air Bunga Kecubung (*Datura metel* L.) yang Berpotensi sebagai Bahan Anestesi. *Phytochemical Tests of 70 % Ethanol Extract and Amethyst Water Extract (Datura metel L.) which has Potential as Anesthet*. 42(3). <https://doi.org/10.22146/jsv.74161>
- Sukadiasa, P. I. K., Wintariani, N. P., & Putra, I. G. N. A. W. W. (2023). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Tanaman Gonda (*Sphenoclea zeylanica*)

Gaertn) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 9(1), 61–69. <https://doi.org/10.36733/medicamento.v9i1.4644>

Suratno, S. (2016). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Mikroalga *Spirulina platensis* yang Berpotensi sebagai Antibakteri. *Jurnal Surya Medika*, 1(2), 26–33. <https://doi.org/10.33084/jsm.v1i2.396>

Syamsudin, S., Alimuddin, A. H., & Sitorus, B. (2022). Isolasi Dan Karakterisasi Senyawa Fenolik Dari Daun Putat (*Planchonia valida* Blume) (Isolation And Characterization Of Phenolic Compound From Putat Leaves (*Planchonia valida* Blume)). *Indonesian Journal of Pure and Applied Chemistry*, 5(2), 85. <https://doi.org/10.26418/indonesia.n.v5i2.56554>