

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN TORBANGUN (*Coleus amboinicus Lour.*) DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus*

Andra Putradi¹, I Nyoman Bagus Aji Kresnapati², Salsabila Yunita Kurniawan³

andraputradi11@gmail.com¹

Universitas Bumigora

ABSTRAK

Infeksi yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* semakin sulit ditangani karena meningkatnya kasus resistensi terhadap antibiotik, sehingga diperlukan alternatif antibakteri dari bahan alam. Salah satu tanaman yang memiliki potensi sebagai antibakteri adalah daun torbangun (*Coleus amboinicus Lour.*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun torbangun terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%, kemudian pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode sumuran (well diffusion). Konsentrasi ekstrak yang digunakan yaitu 40%, 60%, dan 80% dengan kontrol positif ciprofloxacin 5 μ g dan kontrol negatif etanol 96%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun torbangun pada semua konsentrasi memberikan zona hambat terhadap *S. aureus*, dengan diameter rata-rata zona hambat sebesar 17,8 mm (40%), 19,1 mm (60%), dan 20,8 mm (80%). Berdasarkan kriteria interpretasi zona hambat, konsentrasi 40% dan 60% menunjukkan aktivitas antibakteri kuat, sedangkan konsentrasi 80% menunjukkan aktivitas sangat kuat. Hasil uji One Way ANOVA dilanjutkan dengan uji LSD menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar perlakuan ($p < 0,05$). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun torbangun memiliki potensi sebagai agen antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, dengan efektivitas tertinggi pada konsentrasi 80%.

Kata Kunci: Antibakteri, *Coleus Amboinicus*, *Staphylococcus Aureus*, Torbangun, Zona Hambat.

ABSTRACT

*Infections caused by Staphylococcus aureus are becoming increasingly difficult to treat due to rising antibiotic resistance cases, thus alternative antibacterial agents from natural sources are needed. One plant that has potential as an antibacterial agent is torbangun leaf (*Coleus amboinicus Lour.*). This study aimed to determine the antibacterial activity of ethanol extract of torbangun leaves against Staphylococcus aureus. Extraction was carried out using the maceration method with 96% ethanol solvent, followed by testing of antibacterial activity using the well diffusion method. Extract concentrations used were 40%, 60%, and 80%, with ciprofloxacin 5 μ g as a positive control and 96% ethanol as a negative control. The results showed that the ethanol extract of torbangun leaves at all concentrations formed inhibition zones against *S. aureus*, with average diameters of 17.8 mm (40%), 19.1 mm (60%), and 20.8 mm (80%). Based on the interpretation criteria of inhibition zones, the 40% and 60% concentrations exhibited strong antibacterial activity, while the 80% concentration showed very strong activity. The One Way ANOVA test followed by the LSD test showed significant differences between treatments ($p < 0.05$). Therefore, it can be concluded that the ethanol extract of torbangun leaves has potential as an antibacterial agent against Staphylococcus aureus, with the highest effectiveness at the concentration of 80%.*

Keywords: Antibacterial, *Coleus Amboinicus*, *Staphylococcus Aureus*, Torbangun Inhibition Zone.

PENDAHULUAN

Penyakit yang disebabkan oleh infeksi menjadi salah satu masalah kesehatan global yang mendapatkan perhatian besar, termasuk di Indonesia. Infeksi terjadi ketika organisme patogen seperti bakteri, virus, jamur, atau parasit masuk ke dalam tubuh manusia dan

mengganggu fungsi normal organ atau sistem tubuh. Keparahan infeksi dapat berbeda-beda, mulai dari yang ringan hingga yang berpotensi mengancam nyawa, serta dapat menimbulkan dampak kesehatan yang signifikan bagi individu maupun masyarakat (Puluhulawa & Paneo, 2024). Diare merupakan salah satu penyakit infeksi pada saluran usus yang dapat disebabkan oleh bakteri, virus, dan parasit (Husna & Soviadi, 2024).

Berbagai penyakit menular seperti pneumonia, malaria, tuberkulosis, campak, dan ISPA (Infeksi Saluran Pernapasan Akut) masih menjadi tantangan besar bagi kesehatan anak-anak, terutama di negara berkembang seperti Indonesia. Penyakit-penyakit tersebut umumnya berkaitan dengan lingkungan yang tidak sehat, rendahnya akses layanan kesehatan, dan kondisi gizi yang buruk. Pneumonia dan malaria masih sering menjadi penyebab utama kematian bayi dan balita, sementara kasus campak dan TBC juga dapat menimbulkan komplikasi serius jika tidak ditangani dengan baik.

Selain penyakit tersebut, diare juga merupakan penyakit berbasis lingkungan yang memberikan kontribusi besar terhadap angka kesakitan dan kematian pada balita. Berdasarkan laporan UNICEF dan WHO, diare menduduki peringkat kedua sebagai penyebab kematian tertinggi pada anak usia di bawah lima tahun, yakni sebesar 16% kematian balita. UNICEF mencatat bahwa pada tahun 2018 sebanyak 437.000 balita meninggal akibat diare (Aulia, 2020). Di Indonesia, data dari Riset Kesehatan Dasar dan studi mortalitas menunjukkan

bahwa diare terus menjadi salah satu penyebab utama kematian balita setiap tahunnya (Linah et al., 2023).

Berbagai penyakit infeksi seperti pneumonia, campak, dan infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) masih menyumbang angka kesakitan dan kematian yang cukup besar pada anak-anak. Namun di samping itu, diare tetap menjadi salah satu masalah kesehatan yang paling sering dijumpai dan berdampak serius pada bayi dan balita. Riset Kesehatan Dasar tahun 2018 mencatat bahwa prevalensi diare sebesar 10,6%. Kemudian berdasarkan data Sample Registration System tahun 2018, diare juga tercatat sebagai salah satu penyebab utama kematian pada neonatus sebesar 7%, serta pada bayi usia 28 hari sebesar 6%. Laporan Komunikasi Data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Komdat Kesmas) periode Januari hingga November 2021 menunjukkan diare menimbulkan 14% kematian pada kelompok postneonatal. Berdasarkan Survei Status Gizi Indonesia 2020, prevalensi diare berada pada angka 9,8%.

Diare sangat berkaitan dengan kejadian stunting, karena kondisi diare yang berulang pada bayi dan balita dapat memicu gagal tumbuh. Penyakit infeksi, terutama diare, juga menyumbang kematian pada kelompok usia 29 hari hingga 11 bulan. Sama seperti tahun-tahun sebelumnya, pada tahun 2020 diare tetap menjadi salah satu masalah terbesar dengan kontribusi sebesar 14,5% terhadap kematian anak. Data Riskesdas 2018 menunjukkan bahwa kasus diare dialami oleh 18.225 anak (9%) usia di bawah 1 tahun, 73.188 anak (11,5%) usia 1–4 tahun, 182.338 anak (6,2%) usia 5–14 tahun, dan 165.644 anak (6,7%) usia 15–24 tahun (Kemenkes RI, 2018).

Di Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB), berdasarkan Riset Kesehatan Dasar tahun 2020, prevalensi diare pada balita ditinjau per kabupaten/kota memperlihatkan bahwa Kabupaten Lombok Timur memiliki angka tertinggi yaitu 112,1%, sedangkan Kabupaten Sumbawa Barat memiliki angka terendah yaitu 26,0%. Kota Mataram menempati urutan keenam dengan prevalensi 47,2%. Angka tersebut masih tergolong tinggi, mengingat Kota Mataram sebagai ibu kota provinsi memiliki jumlah penduduk yang padat dan wilayah yang luas. Jumlah kasus diare pada balita di Kota Mataram tercatat sebanyak 2.683 kasus. Di Puskesmas Karang Pule, yang termasuk dalam wilayah Kota Mataram, angka balita penderita diare juga masih tinggi, yakni mencapai 189 kasus (Jannah et al., 2024).

Penyakit diare paling banyak disebabkan oleh bakteri. Salah satu bakteri penyebab diare yaitu *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu jenis bakteri gram positif, berbentuk bulat (kokus) yang bergerombol seperti anggur, bersifat aerob fakultatif, dengan diameter sekitar 0,8-1,0 μm dan ketebalan dinding sel 20-80 nm. Lapisan penyusun dinding sel bakteri *Staphylococcus aureus* terdiri dari lapisan makromolekul peptidoglikan yang tebal dan membran sel selapis yang tersusun oleh protein dan lipid dan asamteichoic. Asam teichoic berfungsi untuk mengatur fungsi elastisitas, porositas, kekuatan tarik dan sifat elektrostatik dinding sel. Bakteri ini dapat tumbuh dengan baik pada suhu 37°C dengan waktu inkubasi yang relatif pendek yaitu 1-8 jam. Bakteri *Staphylococcus aureus* juga dapat tumbuh pada pH 4,5-9,3 optimumnya yaitu pH 7,0-7,5. *Staphylococcus aureus* adalah salah satu bakteri patogen penting yang berkaitan dengan virulensi toksin, invasif, dan ketahanan terhadap antibiotik (Fetsch, A. 2017).

Menurut Herlina et al. (2015) menyatakan bahwa bakteri *S. aureus* dapat menyebabkan terjadinya berbagai jenis infeksi mulai dari infeksi kulit ringan, keracunan makanan sampai dengan infeksi sistemik. Infeksi yang terjadi misalnya keracunan makanan karena *Staphylococcus*, salah satu jenis faktor virulensi yaitu *Staphylococcus enterotoxin*. Gejala keracunan makanan akibat *Staphylococcus* adalah kram perut, muntah-muntah yang kadang-kadang diikuti oleh diare (Fetsch, A. 2017). Infeksi bakteri *Staphylococcus aureus* menjadi salah satu permasalahan yang perlu menjadi perhatian karena meningkatkan resistensi bakteri pada bermacam-macam antibiotik. Bakteri *Staphylococcus aureus* mempunyai kemampuan beradaptasi yang sangat baik sehingga dapat menciptakan sifat resistensi terhadap berbagai antibiotik.

Pemakaian antibiotik saat ini hanya mampu membunuh maupun menghambat pertumbuhan bakteri yang sensitif saja. Hal ini menimbulkan seleksi tekanan yang resisten sehingga pada akhirnya pemakaian antibiotik menjadi tidak efektif untuk digunakan. Meluasnya resisten bakteri terhadap obat-obatan yang ada, mendorong dilakukannya upaya untuk menciptakan alternatif baru pencegahan infeksi, salah satunya menggunakan bahan baku alam. Oleh karena itu, perlu diadakan obat tradisional yang mudah ditemui oleh masyarakat untuk mencegah pertumbuhan sekaligus mengobati penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* ini. Beberapa peneliti terdahulu telah melakukan uji coba menggunakan tumbuhan/tanaman untuk mencegah atau menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Salah satu tanaman obat yang familiar digunakan oleh masyarakat adalah daun Torbangun (*Plectranthus ambionicus*) (Rianti et al., 2022).

Torbangun (*Plectranthus ambionicus*) adalah tanaman yang memiliki banyak manfaat, tidak hanya digunakan sebagai bahan pangan seperti sayuran tetapi digunakan sebagai obat batuk, diare, dan radang tenggorokan. Tanaman ini memiliki ciri khas batang dan daun yang berdaging tebal serta aroma khas yang dihasilkan oleh daunnya. Daun Torbangun terbukti memiliki efek antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 4%, dengan diameter hambat sebesar 24,15 mm. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa minyak esensial Torbangun pada konsentrasi 6% dan 8% memiliki aktivitas antibakteri yang sangat kuat terhadap *Staphylococcus aureus*, dengan diameter hambat masing-masing 20,23 mm dan 22,83 mm. Penggunaan pelarut etanol dengan konsentrasi yang lebih tinggi dapat meningkatkan daya tarik senyawa, sehingga berpotensi meningkatkan aktivitas antibakteri. Daun Torbangun mengandung flavonoid, saponin, alkaloid, dan tanin. Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa daun Torbangun dengan campuran zat lain seperti Zaitun dan Madu memiliki aktivitas sebagai antibakteri yang efektif menghambat pertumbuhan bakteri gram positif *Staphylococcus aureus* dan bakteri gram negatif *Pseudomonas aeruginosa* (Hilmarni et al.,

2023).

Mekanisme dari Flavonoid sendiri dapat membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut, yang kemudian dapat merusak membran sel bakteri dan melepaskan senyawa intraseluler. Sebagai agen antibakteri, flavonoid menghambat pertumbuhan bakteri dengan menginterupsi dua fase inflamasi, yaitu pelepasan asam arakidonat serta sekresi enzim lisosom dari sel neutrofil dan sel endothelial, serta menghentikan fase proliferasi dan eksudasi dalam proses inflamasi. Penelitian lainnya menjelaskan bahwa flavonoid menghambat fungsi membran sel dengan cara mengganggu permeabilitas membran sel dan menghalangi ikatan enzim seperti ATPase dan phospholipase (Setya Prima et al., 2024)

Mekanisme kerja Alkaloid berfungsi sebagai antibakteri dengan mengganggu bagian penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, menyebabkan lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel (Kristiandi, 2020). Alkaloid merupakan salah satu metabolit sekunder yang banyak ditemukan di alam dan mempunyai aktivitas fisiologis. Alkaloid memiliki kemampuan sebagai antibakteri dengan mekanisme mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Regina F. Tjandra, Fatimawali, 2020). Mekanisme alkaloid sebagai antibakteri yaitu dengan cara mengganggu kerja komponen yang menyusun peptidoglikan pada sel bakteri, oleh karena itu dinding sel bakteri tidak dapat berbentuk utuh dan akan menyebabkan terjadinya kematian sel (Anggraini et al., 2019)

Mekanisme kerja tanin mempunyai daya antibakteri dengan cara memprepitasi protein. Efek antibakteri tanin melalui reaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim dan inaktivasi fungsi materi genetic (Amiliah et al., 2021). Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri adalah menghambat enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk. Tanin juga mempunyai target pada polipeptida dinding sel sehingga pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna. Hal ini menyebabkan sel bakteri menjadi lisis karena tekanan osmotik maupun fisik sehingga sel bakteri akan mati (Andasari et al., 2020).

Mekanisme kerja Saponin dapat melepaskan protein dan enzim dari sel melalui fungsinya sebagai antibakteri. Zat aktif pada permukaan saponin yang mirip dengan detergen, menyebabkan saponin dapat berfungsi sebagai anti bakteri karena menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri dan merusak permeabilitas membrane (Marsodinata, 2022). Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri yaitu dengan mendanaturasi protein. Karena zat aktif permukaan saponin mirip deterjen maka saponin dapat digunakan sebagai antibakteri dimana tegangan permukaan dinding sel bakteri akan diturunkan dan permeabilitas membran bakteri dirusak. Kelangsungan hidup bakteri akan terganggu akibat rusaknya membran sel. Kemudian saponin akan berdifusi melalui membran sitoplasma sehingga kestabilan membran akan terganggu yang menyebabkan sitoplasma mengalami kebocoran dan keluar dari sel yang mengakibatkan kematian sel (Sudarmi et al., 2017).

Pasien yang menderita infeksi akibat bakteri *Staphylococcus aureus* umumnya menjalani pengobatan dengan antibiotik (Karmana, 2024). Salah satu antibiotik yang sering digunakan, yaitu ciproloxacin. Hal ini di sebabkan karena ciprofloxacin mampu menghambat replikasi DNA dengan cara berikatan pada enzim girase DNA. Ciprofloxacin yang merupakan golongan fluorokuinolon menyekat sintesis DNA bakteri dengan menghambat topoisomerase II (DNA girase) dan topoisomerase IV bakteri. Inkubasi DNA girase mencegah relaksasi DNA supercoiled positif yang diperlukan untuk transkripsi dan replikasi normal. Inhibisi topoisomerase IV mengganggu pemisahan kromosom DNA

pasca replikasi ke dalam masing-masing sel anak selama pembelahan sel (Kiirby-bauer, 2016). Beberapa penelitian terdahulu terkait daun tobangun disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Penelitian terdahulu pada daun Torbangun (*Plectranthus Amboinicus* (Lour.))

Tahun	Judul	Metode	Hasil
(Mayang Malau et al., 2023)	Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Torbangun (<i>Coleus Amboinicus</i> Lour) Sebagai Antidiabetes Terhadap Tikus Putih (Rattus Norvegicus) Yang Diinduksi Aloksan	Dengan pemakaian metode penelitian secara rancangan acak lengkap (RAL).	Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun torbanguna (<i>Coleus Amboinicus</i> Lour) efektif menekan peningkatan gula darah tikus putih jantan (Rattus Norvegicus) setelah pemberian dosis ketiga (21,6 mg) dalam waktu 160 menit.
(Hilmarni et al., 2021)	Isolasi dan Pengujian Aktivitas Antibakteri Minyak Essensial Daun Torbangun (<i>Plectranthus Amboinicus</i> (Lour.) Spreng terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	Aktivitas antibakteri ditentukan dengan metode uji difusi agar.	Hasil ini menguatkan penggunaan <i>Plectranthus amboinicus</i> dapat digunakan untuk pengobatan infeksi yang disebabkan oleh <i>Staphylococcus aureus</i> .
Riyanto (2020)	Analisis Potensi Tanaman Bangun-Bangun (<i>Coleus Amboinicus</i>) Dan Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa Bilimbi</i>) Sebagai Bahan Anti Mikroba	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental	Berdasarkan hasil penelitian, batang dan daun tanaman bangun-bangun maupun daun dan buah belimbing wuluh positif mengandung senyawa metabolit sekunder saponin yang memiliki daya antimikroba yang ditunjukkan dengan kemampuan menghambat pertumbuhan <i>E. coli</i>
Tahun	Judul	Metode	Hasil
(Mulyani et al., 2023)	Uji Aktivitas Antiinflamasi Kombinasi Ekstrak Daun Torbangun (<i>Plectranthus amboinicus</i> (Lour.) Spreng.) dan Ekstrak Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lam.) dengan Metode Penghambatan Denaturasi Protein	Pengujian aktivitas antiinflamasi dilakukan dengan menggunakan metode penghambatan denaturasi protein.	Hasil pengujian aktivitas antiinflamasi menunjukkan bahwa terdapat 3 kombinasi ekstrak memiliki nilai IC50 yang termasuk dalam kategori antiinflamasi kuat. Ketiga kombinasi tersebut adalah K:T 3:1, 4:1, dan 5:1 dengan nilai IC50 berturut-turut sebesar 74.23 ppm, 50.80 ppm, dan 74.23 ppm. Nilai IC50 Natrium diklofenak yang digunakan sebagai pembanding yaitu sebesar 11 ppm.

Tahun	Judul	Metode	Hasil
Hilmarni , H.(2023)	Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Torbangun(<i>Plectranthus Amboinicus</i> (Lour. Spreng) Dengan Penambahan minyak zaitun (<i>Olea Europaea</i>)	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode formulasi dan evaluasi sediaan gel.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa sediaanggel ekstrak etanol daun Torbangun dengan basis carbopol-940 dengan konsentrasi 0,75% memenuhi evaluasi karakteristik fisik sediaan gel meliputi pemeriksaan organoleptis, pemeriksaan homogenitas, pengujian daya sebar, pengukuran pH dan uji iritasi. Kata kunci : Formulasi gel, Ekstrak etanol, Daun Torbangun

Berdasarkan penelitian terdahulu pada daun Torbangun (*Plectranthus Amboinicus* (Lour.)), maka perlu dilakukan pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol 96% daun Torbangun terhadap *S. aureus*. Oleh karena itu, peneliti ingin melakukan penelitian terkait dengan “**“UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN TORBANGUN (COLEUS AMBOINICUS LOUR) TERHADAP BAKTERI STAPHYLOCOCCUS AUREUS”**”. Pada penelitian ini, peneliti akan menganalisis zona hambat *S. aureus* menggunakan metode difusi sumuran. Metode ini dipilih karena memungkinkan pengukuran zona hambat bakteri yang terbentuk, tidak hanya di permukaan agar tetapi juga hingga bagian bawahnya. Keterbaruan dari penelitian ini terletak pada metodenya dan konsentrasiannya, Selain itu, berdasarkan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak etanol daun Torbangun yang lebih tinggi memiliki aktivitas antibakteri lebih kuat, penelitian ini menggunakan ekstrak etanol daun Torbangun dengan konsentrasi 40%, 60%, dan 80%.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang dilakukan pada laboratorium dengan menggunakan metode Difusi sumuran untuk menguji aktivitas antimikroba dari zat uji terhadap bakteri *staphylococcus aureus*. Data hasil pengukuran zona hambat yang diperoleh akan dianalisis menggunakan uji statistik yang sesuai, seperti uji ANOVA, guna menentukan signifikansi perbedaan antar kelompok perlakuan dan menilai efektivitas zat uji terhadap pertumbuhan bakteri *staphylococcus aureus*

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Determinasi Tanaman

Sebelum daun torbangun digunakan sebagai bahan penelitian, dilakukan identifikasi atau determinasi tanaman terlebih dahulu untuk memastikan bahwa sampel yang digunakan benar-benar adalah *Coleus amboinicus* Lour. Identifikasi ini sangat penting agar tidak terjadi kekeliruan dalam pengambilan bahan dan agar peneliti tidak menggunakan tanaman yang mirip tetapi berasal dari spesies yang berbeda. Proses identifikasi dilakukan dengan mencocokkan ciri morfologi daun, batang, aroma, maupun klasifikasi taksonominya berdasarkan literatur atau herbarium resmi. Pada penelitian ini, identifikasi tanaman torbangun dilakukan di Laboratorium Terpadu Universitas Islam Negeri Mataram oleh ahli botani/ahli taksonomi (Klau & Hesturini, 2021).

2. Persiapan Simplisia

Sampel daun Torbangun (*Coleus amboinicus* Lour) di ambil dari Desa Kuripan Lombok Barat dan Desa Labulia Kecamatan Jonggat Lombok Tengah, NTB, kemudian diambil secara acak dan dikumpulkan sebanyak 1-2 kg kemudian. Berdasarkan garis besar pedoman panen, pengambilan bahan baku tanaman harus dilakukan dengan cara tertentu, sesuai dengan bagian yang digunakan. Pada penelitian ini menggunakan daun torbangun yang berwarna hijau cerah yang diambil dari daun ke-3 dari pucuk. Pengambilan kriteria daun tersebut didasarkan oleh penelitian yang dilakukan oleh (Widiatmika, 2015) yang menyatakan bahwa posisi daun torbangun yang memiliki senyawa metabolit saponin terbaik berada pada posisi daun ke-3 dari tanaman berusia 5 bulan.

Kriteria Daun Torbangun yang baik yaitu daun harus berwarna hijau cerah, segar, dan bebas dari cacat atau hama. Tekstur daun yang tebal dan licin menunjukkan kualitas yang baik, daun muda cenderung memiliki kandungan nutrisi dan senyawa bioaktif yang lebih tinggi dibandingkan daun tua, karna daun muda memiliki aktivitas penangkal radikal bebas yang lebih baik (Januarti & Putri, 2021). Pada penelitian ini, daun torbangun dipetik pagi hari karena saat itu kadar senyawa aktif seperti flavonoid dan polifenol biasanya paling tinggi. Pagi hari daun belum terkena panas matahari berlebih, sehingga senyawa bioaktif tetap optimal untuk manfaat kesehatan dan uji aktivitas. Ini bikin ekstrak daun torbangun lebih efektif saat digunakan (Ozcan et al., 2025). Proses selanjutnya yaitu:

- 1) Sortasi basah, dilakukan pemilihan hasil panen ketika tanaman masih segar atau sesaat setelah panen. Sortasi basah ditujukan untuk memisahkan simplisia dengan campuran lain seperti tanah atau kerikil, rumput rumputan, bahan tanaman lain atau bagian lain dari tanaman yang tidak digunakan, dan bagian tanaman yang rusak.
- 2) pencucian dilakukan untuk membersihkan kotoran, tanah, mikroba dan pestisida yang melekat pada simplisia menggunakan air bersih yang mengalir. Cara sortasi dan pencucian sangat mempengaruhi jenis dan jumlah mikroba awal simplisia.
- 3) perajangan untuk memperluas permukaan bahan baku. Perluasan permukaan bahan baku dapat dilakukan melalui proses perajangan dengan pisau atau dengan mesin perajangan khusus sehingga diperoleh irisan tipis atau potongan dengan ukuran yang dikehendaki. Semakin luas permukaan maka proses pengeringan akan semakin cepat.
- 4) pengeringan daun ekstrak daun torbangun dilakukan dengan menjemurnya di bawah sinar matahari sambil ditutupi kain hitam. Penutupan ini bertujuan untuk mencegah penguapan yang terlalu cepat, yang bisa berdampak pada penurunan kualitas bahan .
- 5) sortasi kering untuk menghilangkan simplisia yang terlalu gosong atau rusak (Maslahah, N. 2024).

Selanjutnya dilakukan perhitungan rendemen persentase bobot simplisia daun torbangun seperti yang tertera pada tabel 4.1.

Tabel 1 Hasil % rendemen bobot simplisia daun torbangun

Berat simplisia kering	Berat simplisia awal	Hasil
250 gram	2,5 kg	10%

$$\begin{aligned}
 \% \text{ rendemen bobot simplisia} &= (\text{Berat simplisia kering}) / (\text{Berat simplisia awal}) \times 100\% \\
 &= (2,5 \text{ kg}) / (250 \text{ gram}) \times 100\% \\
 &= 10\%
 \end{aligned}$$

Pada penelitian ini di dapatkan presentase bobot simplisia sebesar 10% yang di peroleh dari perbandingan berat simplisia kering sebanyak 200 gram dengan berat awal daun Torbangun (*coleus amboinicus* lour) 2,5 kg. Adapun hasil ekstraksi akan mempengaruhi nilai persen rendemen, Nilai persen rendemen sangat diperlukan untuk mengetahui banyaknya ekstrak yang dihasilkan selama ekstraksi berlangsung. Data hasil rendemen juga memiliki kaitan yang erat dengan senyawa aktif pada suatu sampel. Semakin tinggi nilai rendemen maka semakin banyak pula senyawa aktif yang terkandung

pada sampel (Collins et al., 2021).

Setelah proses perhitungan rendemen simplisia dilakukan, tahap berikutnya adalah menghaluskan simplisia kering dengan menggunakan blender hingga diperoleh serbuk simplisia. Serbuk tersebut kemudian disaring menggunakan ayakan berukuran 60 mesh. 60 mesh dipakai karena menghasilkan partikel halus yang seragam, memperluas luas kontak dengan pelarut untuk peningkatan laju difusi dan konsistensi ekstrak. Selanjutnya, serbuk simplisia disimpan dalam wadah yang bersih dan tertutup rapat (Mulyani et al., 2023).

3. Ekstraksi serbuk simplisia daun torbangun

Selanjutnya proses ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi, karena metode ini dianggap paling sederhana dan mudah diterapkan (Buanasari et al., 2017). Merasasi merupakan teknik ekstraksi yang umum digunakan karena tidak memerlukan peralatan yang kompleks serta memiliki biaya operasional yang relatif rendah dibandingkan dengan metode ekstraksi lainnya. Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan metode maserasi dengan perbandingan serbuk simplisia dan pelarut yang digunakan 1:5 antara daun Torbangun (*coleus amboinicus lour*) dan pelarut. Pada penelitian ini, 200 gram serbuk daun Torbangun (*coleus amboinicus lour*) diekstraksi menggunakan 1.000 ml (1 liter) etanol 96%. Rasio pelarut 1:5 dipilih dalam metode maserasi untuk memaksimalkan perolehan senyawa aktif, menghindari ekstrak yang terlalu encer, serta mempertahankan rendemen pada tingkat optimal, sesuai dengan standar umum maserasi bahan herbal (Puspitasari et al., 2023).

Dalam penelitian ini, pelarut yang digunakan untuk mengekstrak senyawa dari daun torbangun adalah etanol 96%. Etanol 96% digunakan sebagai kontrol negatif karena polaritasnya yang menengah mampu melarutkan senyawa bioaktif polar dan semi-polar, seperti flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin. Konsentrasi ini efektif menghasilkan ekstrak pekat, stabil, rendah kadar air, serta aman dan mudah diuapkan, sehingga sesuai standar Farmakope untuk sediaan herbal. Sebagai kontrol negatif pada uji antibakteri, etanol 96% tidak membentuk zona hambat, menandakan tidak adanya aktivitas antibakteri. Dengan demikian, zona hambat pada sampel uji sepenuhnya berasal dari senyawa aktif ekstrak, bukan dari pelarut (Fijriati et al., 2022).

Daun Torbangun kemudian dimasukkan ke dalam toples kaca, lalu ditambahkan etanol 96% sebanyak 1000 mL. Campuran ini ditutup rapat dan diaduk secara berkala selama 2×24 jam. Pengadukan 2x24 jam selama 3 hari bertujuan untuk mempercepat kontak antara sampel dan pelarut, sehingga senyawa aktif dapat larut secara optimal ke dalam pelarut. Setelah tiga hari, larutan hasil maserasi disaring menggunakan kertas saring untuk memperoleh filtrat.

Filtrat yang diperoleh diuapkan dengan rotatory vacum evaporator dengan suhu 40–60 °C cukup efisien untuk menguapkan pelarut seperti etanol tanpa merusak senyawa aktif hingga diperoleh ekstrak pekat. Kemudian atur 60–100 RPM dengan tujuan untuk mempercepat penguapan pelarut, mencegah percikan (bumping), dan menjaga suhu larutan tetap merata sehingga senyawa bioaktif tidak rusak. Sisa pelarut diuapkan di waterbath suhu 60oC hingga ekstrak kental dan tidak tersisa pelarut. (Arsyad et al., 2023).

Pada penelitian ini hasil akhir dari proses ekstraksi berupa ekstrak cair berwarna hijau pekat, berbau khas torbangun dan didapatkan ekstrak kental daun torbangun sebanyak 7,13 gram. Menurut Saerang et al. (2023), rendemen bobot simplisia dikatakan baik apabila nilai rendemen ekstrak yang diperoleh lebih dari 10%. Pada penelitian ini menggunakan sampel daun Torbangun, sampel daun torbangun ini dapat dikatakan sulit untuk ditemukan, sehingga hanya diperoleh bobot simplisia 7,13 gram dengan hasil rendemen ekstraksi 5,28%. Akan tetapi dengan bobot ekstrak tersebut sudah bisa mencukupi kebutuhan penelitian.

4. Uji fitokimia

Skrining fitokimia terhadap ekstrak daun Torbangun (*Coleus amboinicus* Lour) dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan memastikan keberadaan senyawa-senyawa yang terdapat dalam ekstrak tersebut. Jenis senyawa yang diuji meliputi alakloid, flavonoid, saponin, dan tanin. Hasil uji skrining fitokimia ekstrak etanol daun torbangun tertera pada Tabel 4.2

Tabel 2 Uji Skrining Fitokimia Ekstrak etanol 96% Daun Torbangun

Golongan senyawa	Reagen	Warna Standar	Gambar Reaksi	Perubahan Warna	Hasil
Tanin	FeCl ₃ 1%	Hijau pekat		Hijau kehitam	+
Golongan senyawa	Reagen	Warna Standar	Gambar Reaksi	Perubahan Warna	Hasil
Flavonoid	Mg+HCL	Hijau pekat		Merah	+
Saponin	Aquades	Hijau pekat		Terbentuk busa	+
	Mayer	Hijau pekat		jingga	-
Alkaloid	Dragendorff	Hijau pekat			

Gambar 1 Hasil uji skrining fitokimia Ekstrak daun torbangun

Berikut ini merupakan hasil uji fitokimia terhadap ekstrak daun torbangun yang menunjukkan adanya beberapa golongan senyawa metabolit sekunder yang terdeteksi:

1) Uji Tanin (FeCl₃)

Ekstrak menunjukkan perubahan warna menjadi hijau kehitaman setelah diteteskan pereaksi FeCl₃. Reaksi ini terjadi karena senyawa tanin bereaksi dengan ion Fe³⁺ (besi(III))

dan membentuk kompleks berwarna gelap. Perubahan warna ini menandakan adanya ikatan antara tanin dan besi, sehingga hasilnya positif (+), dan dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun torbangun mengandung tanin. (Huda et al., 2019).

2) Uji Flavonoid (Mg + HCl)

Pada uji flavonoid menggunakan serbuk magnesium dan HCl (reaksi Shinoda), ekstrak berubah warna menjadi jingga atau kuning kecoklatan. Perubahan warna ini terjadi karena senyawa flavonoid mengalami reduksi oleh Mg/HCl membentuk senyawa kompleks berwarna. Reaksi ini menghasilkan warna khas yang menunjukkan adanya flavonoid, sehingga hasilnya positif (+) (Huda et al., 2019).

3) Uji Saponin (Aquades)

Ketika diekstrak dicampur dengan aquades dan dikocok, muncul busa yang stabil. Busa tersebut terbentuk karena sifat surfaktan alami dari senyawa saponin yang mampu menurunkan tegangan permukaan air dan menghasilkan gelembung. Adanya busa menunjukkan hasil positif (+), artinya ekstrak mengandung saponin (Huda et al., 2019).

4) Uji Alkaloid (Mayer)

Setelah ditambahkan pereaksi Mayer, ekstrak tidak menunjukkan perubahan warna ataupun terbentuknya endapan, tetapi berwarna jingga. Alkaloid seharusnya membentuk endapan putih kekuningan dengan pereaksi Mayer. Karena tidak ada perubahan, maka hasilnya negatif (-), menandakan tidak adanya senyawa alkaloid dalam ekstrak.

5) Uji Alkaloid (Dragendorff)

Saat diuji dengan pereaksi Dragendorff, ekstrak juga tidak mengalami perubahan warna atau pembentukan endapan (tetap jingga). Pereaksi Dragendorff umumnya akan menghasilkan endapan jingga sampai coklat jika terdapat alkaloid. Karena tidak ada perubahan, maka hasilnya negatif (-), semakin menegaskan bahwa ekstrak tidak mengandung alkaloid (Yulinda & Sholihah, 2022).

Namun pada identifikasi alkaloid pada penelitian ini tidak terdeteksi, Perbedaan ini diduga disebabkan oleh pelarut yang digunakan saat ekstraksi dan pengaruh lingkungan tempat tumbuh tanaman yaitu iklim, kualitas tanah, dan mutu air yang dapat mempengaruhi kualitas dan kuantitas metabolit sekunder (Yuda et al., 2017).

5. Pembuatan Variasi Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Torbangun

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan ekstrak etanol 96% daun torbangun dalam berbagai konsentrasi, yaitu 40%, 60%, dan 80%. Setelah itu, variasi konsentrasi dibuat dari larutan stok tersebut melalui penambahan aquades sebagai pelarut untuk mengencerkan larutan. Adapun rincian pengenceran ekstrak daun torbangun tertera pada Tabel 4.3

Tabel 3 Rincian Pengenceran Ekstrak etanol 96% Daun Torbangun

Konsentrasi	Ekstrak/Stok	Pengencer (etanol)	Volume
40%	80 µl	120 µl	200 µl
60%	120 µl	80 µl	200 µl
80%	160 µl	40 µl	200 µl

Untuk menghasilkan ekstrak daun dengan berbagai konsentrasi, dilakukan pencampuran antara ekstrak dan pelarut (etanol) dengan perbandingan volume tertentu hingga mencapai volume akhir 200 µl pada masing-masing konsentrasi. Pada konsentrasi 40%, digunakan 80 µl ekstrak dan 120 µl etanol. Sementara itu, untuk konsentrasi 60%, campuran terdiri dari 120 µl ekstrak dan 80 µl etanol. Adapun pada konsentrasi tertinggi, yaitu 80%, sebanyak 160 µl ekstrak dicampur dengan 40 µl etanol. Variasi konsentrasi yang diperoleh bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas ekstrak etanol daun torbangun dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Penggunaan larutan uji dengan total volume akhir yang diseragamkan bertujuan untuk memastikan bahwa

konsentrasi zat aktif yang dibandingkan benar-benar merupakan satu-satunya variabel yang berpengaruh terhadap hasil uji antibakteri, bukan akibat perbedaan volume larutan.

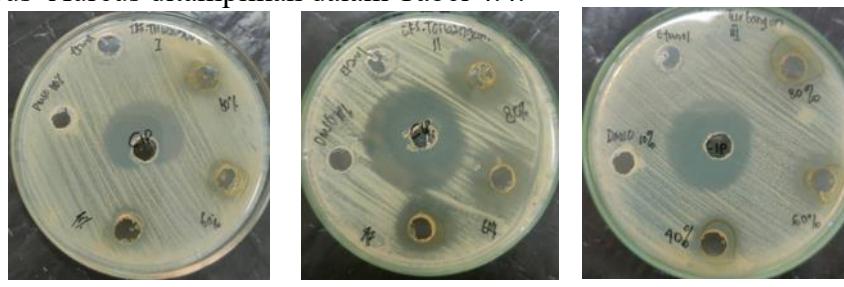
6. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Daun Torbangun Terhadap *Staphylococcus aureus*

Bakteri *Staphylococcus aureus* yang berasal dari biakan murni yang diperoleh di RSUD Provinsi NTB digunakan untuk membuat suspensi bakteri sebanyak 1–2 ose dengan medium Physiology Zold (PZ). Suspensi tersebut kemudian disebarluaskan secara merata di permukaan media Mueller Hinton Agar menggunakan kapas lidi steril (steril cotton bud). Sebagai kontrol positif, digunakan antibiotik ciprofloxacin.

Selanjutnya, dibuat sumuran pada media Mueller Hinton Agar (MHA) menggunakan pelubang gabus nomor 4. Media MHA dipilih karena mengandung nutrisi yang seimbang seperti pepton, pati, dan garam, sehingga mendukung pertumbuhan bakteri Gram positif maupun Gram negatif tanpa adanya zat penghambat (Primadiamanti et al., 2022). Dalam penelitian ini dibuat lima sumuran, dengan rincian: sumuran pertama diisi ekstrak daun torbangun konsentrasi 80%, sumuran kedua 60%, sumuran ketiga 40%, sumuran keempat sebagai kontrol positif, dan sumuran kelima berisi kontrol negatif berupa etanol 96%. Masing-masing sumuran diberi 50 μ L ekstrak atau pelarut uji. Setelah itu, media diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Usai inkubasi, diamati terbentuknya zona bening di sekitar sumuran (Nurhayati et al., 2020). Setelah itu dilakukan pengukuran diameter zona hambat dengan menggunakan jangka sorong dengan ketelitian 0,01 mm dan daerah zona hambat diukur sesuai dengan metode pengukuran. Pengujian dilakukan dengan 3 kali pengulangan (Esterina & Zuraida, 2017).

Pada penelitian ini, uji aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi sumuran karna memiliki Keunggulan kemudahan dalam mengukur luas zona hambat yang terbentuk, karena bakteri dapat tumbuh tidak hanya di permukaan atas media agar, tetapi juga meresap ke bagian bawah. Namun, metode ini juga memiliki tantangan, seperti kemungkinan tertinggalnya sisa-sisa agar pada media saat pembuatan lubang, serta risiko media agar retak atau pecah di sekitar sumuran. Kondisi ini dapat mengganggu penyerapan zat antibakteri ke dalam media, yang pada akhirnya memengaruhi ukuran zona bening dalam uji sensitivitas. (Nurhayati et al., 2020).

Berdasarkan hasil uji, ekstrak etanol daun torbangun (*Coleus amboinicus* Lour) menunjukkan aktivitas antibakteri dengan menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus Aureus*. Efek antibakteri ini terlihat dari terbentuknya zona bening di sekitar lubang sumuran, yang menandakan adanya hambatan pertumbuhan bakteri. Ukuran zona bening tersebut bervariasi pada setiap kelompok perlakuan (Gambar 4.2) Data pengukuran diameter zona hambat dari ekstrak etanol daun torbangun terhadap bakteri *Staphylococcus Aureus* ditampilkan dalam Tabel 4.4.



Gambar 2 Hasil uji aktivitas bakteri *Staphylococcus aureus* pada 3 replikasi

Tabel 4 Diameter Zona Hambat

Sampel Uji	Konsentrasi (%)	Diameter Zona Hambat (mm)			Rata-rata Diameter Zona Hambat (mm)	Kriteria Zona Hambat
		R1	R2	R3		
Ekstrak daun torbangun	40 %	14,5 mm	21,5 mm	17,5 mm	17,8 mm	kuat
	60 %	15 mm	22,5 mm	20 mm	19,1 mm	kuat
	80 %	16 mm	25,3 mm	25 mm	22,1 mm	Sangat kuat
Kontrol positif (+)		25,5	34 mm	28,5 mm	29,3 mm	Sangat kuat
Kontrol negatif (-)		8	8	8	8	Tidak ada zona hambat

Keterangan:

R1 : Pengulangan satu

R2 : Pengulangan dua

R3 : Pengulangan tiga

Penelitian ini menggunakan ciprofloxacin dalam bentuk disk sebagai kontrol positif. Ciprofloxacin lebih efisien dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Ciprofloxacin adalah jenis antibiotik yang termasuk dalam golongan fluoroquinolone dan dikenal memiliki spektrum aktivitas yang luas serta efektif dalam melawan berbagai jenis bakteri Gram positif (Zahra et al., 2022)

Pemilihan dosis ciprofloxacin sebesar 5 μ g didasarkan pada standar internasional yang telah terverifikasi, karena dosis ini secara konsisten menghasilkan zona hambat yang jelas dan mudah untuk dianalisis secara akurat. Ciprofloxacin lebih efisien dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Faktor yang memengaruhi terjadinya hal tersebut yakni minimal inhibitory concentration (MIC) ciprofloxacin telah diketahui sedangkan kemampuan ekstrak daun Torbangun belum diketahui konsentrasi paling tepat untuk menghambat pertumbuhan bakteri (Faidiban et al., 2020). Sedangkan Kontrol negatif (etanol 96%) digunakan karena sifatnya yang inert (tidak reaktif), Etanol 96% juga cepat menguap, jadi tidak mencampurkan senyawa aktif lain yang bisa ganggu hasil, kemudian Sering dipakai sebagai pelarut ekstrak, jadi cocok untuk isolasi zat uji dari pelarutnya. (Fijriati et al., 2022). Aktivitas antibakteri dievaluasi dengan mengamati terbentuknya zona bening (zona hambat) di sekitar sumuran, lalu mengukur diameter zona tersebut untuk mengetahui efektivitas ekstrak dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Pada penelitian ini, ciprofloxacin yang digunakan sebagai kontrol positif menghasilkan rata-rata diameter zona hambat sebesar 29,3 mm terhadap *Staphylococcus aureus*, yang secara jelas melampaui ambang batas minimal untuk kategori sensitif, yaitu lebih dari 21 mm. Hasil ini mengindikasikan bahwa metode serta kondisi uji telah dilaksanakan dengan baik dan sesuai. Selain itu, zona hambat yang dihasilkan ciprofloxacin secara signifikan lebih besar dibandingkan dengan yang ditunjukkan oleh ekstrak daun torbangun pada konsentrasi 40%, 60%, dan 80%. Perbedaan tersebut dapat dijelaskan karena ciprofloxacin merupakan antibiotik spektrum luas dari golongan fluorokuinolon yang bekerja dengan cara menghambat enzim DNA girase (topoisomerase II) dan topoisomerase IV pada bakteri, sehingga mengganggu proses replikasi DNA (Faidiban et al., 2020). Dengan mekanisme kerja yang efektif dan spesifik, ciprofloxacin mampu menghambat atau membunuh bakteri secara cepat dan efisien, baik terhadap bakteri Gram negatif maupun Gram positif (Sofyana et al., 2024).

Sebaliknya, ekstrak daun torbangun merupakan bahan alami yang mengandung

berbagai senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, dan tanin yang diketahui memiliki sifat antibakteri. Meskipun demikian, efektivitas antibakteri dari ekstrak ini sangat dipengaruhi oleh konsentrasi yang digunakan. Walaupun memiliki potensi sebagai agen antibakteri, kemampuan hambat yang ditunjukkan masih lebih rendah dibandingkan ciprofloxacin, yang merupakan antibiotik murni dan telah diformulasikan secara standar untuk pengobatan infeksi bakteri (Kamboj et al., 2021). Kemampuan antibakteri suatu senyawa dapat dievaluasi melalui besar kecilnya diameter zona hambat yang terbentuk. Adapun klasifikasinya yang tertera pada tabel 4.6 kekuatan aktivitas antibakteri berdasarkan diameter zona hambat menurut (Harlina et al., 2023).

Tabel 5 klasifikasi kekuatan diameter zona hambat

Diameter Zona Hambat (mm)	Kategori Aktivitas
< 5 mm	Lemah
5 – 10 mm	Sedang
10 – 19 mm	Kuat
≥ 20 mm	Sangat Kuat

Berdasarkan hasil replikasi sebanyak tiga kali, ekstrak daun torbangun pada konsentrasi 40% menghasilkan diameter zona hambat sebesar 17,8 mm, sedangkan konsentrasi 60% menunjukkan peningkatan hingga 19,1 mm. Kedua hasil ini termasuk dalam klasifikasi aktivitas antibakteri yang kuat. Sementara itu, pada konsentrasi tertinggi, yaitu 80%, zona hambat yang terbentuk mencapai 22,1 mm, yang dikategorikan sebagai aktivitas antibakteri sangat kuat yang bisa dilihat pada (Tabel 4.6).

Munculnya zona hambat di sekitar sumuran mengindikasikan bahwa ekstrak etanol 96% daun torbangun memiliki aktivitas antibakteri yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Tingkat efektivitas penghambatan ini dipengaruhi oleh keberadaan senyawa metabolit sekunder dalam tanaman, yang jumlah dan jenisnya dapat berbeda-beda tergantung pada kondisi lingkungan tempat tanaman tersebut tumbuh. Sementara itu, daun torbangun diketahui mengandung berbagai jenis senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, saponin, dan yang memiliki potensi untuk bersifat antibakteri (Hazaa et al., 2024).

Etanol 96% yang digunakan sebagai kontrol negatif dalam pengujian aktivitas antibakteri tidak menimbulkan zona hambat, yang berarti pelarut tersebut tidak memberikan efek antibakteri terhadap bakteri uji. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa aktivitas zona hambat yang teramat pada sampel uji sepenuhnya disebabkan oleh senyawa aktif dalam ekstrak, bukan oleh pelarut etanol 96%. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol 96% daun torbangun menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak menghasilkan diameter zona hambat yang semakin besar (Saptarini, 2011).

7. Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengujian selanjutnya dilakukan analisis data menggunakan program SPSS. Pada penelitian ini uji normalitas data dilakukan menggunakan metode Shapiro-Wilk (p value $> 0,05$) untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal. Kemudian dilakukan uji homogenitas data menggunakan uji Levene's test. Jika data berdistribusi normal dan homogen maka dilakukan analisis statistik menggunakan uji One Way ANOVA. Hasil analisis data tertera pada tabel 47.

Tabel 6 Hasil Analisis Data

Konsen trasi	Diameter Zona Hambat (mm)			Rata-rata (mm)	sig.	Uji Normalita s <i>Shapiro- Wilk</i>	Uji Homog enitas <i>Levene test</i>	Uji <i>One Way Anova</i>
	I	II	III					
40 %	14,5	21,5	17,5	17,8	0,05	0,679	0,130	0,001
60 %	15	22,5	20	19,1		0,843		
80 %	16	25,3	25	22,1		0,637		
K (+)	25,5	34	28,5	29,3		0,54		
K (-)	0	0	0	0,00				

Keterangan :

K(-) : Kontrol Negatif

Sig.: Nilai Signifikansi

Uji daya hambat antibakteri ekstrak etanol 96% daun Torbangun terhadap *Staphylococcus aureus* pada berbagai konsentrasi menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin besar diameter zona hambat yang dihasilkan. Rata-rata diameter zona hambat berturut-turut adalah 17,8 mm untuk konsentrasi 40%, 19,1 mm untuk 60%, dan 22,1 mm untuk 80%. Kontrol positif (ciprofloxacin) menghasilkan zona hambat terbesar yaitu 29,3 mm, sedangkan kontrol negatif (etanol 96%) tidak menunjukkan adanya zona hambat (0 mm).

Pada tabel 4.6 hasil uji normalitas dengan metode Shapiro-Wilk menunjukkan p-value pada seluruh kelompok $> 0,05$ (0,679; 0,843; 0,637; 0,054), sehingga data dinyatakan berdistribusi normal. Selanjutnya, uji homogenitas varians menggunakan Levene's test memperoleh p-value sebesar 0,130 ($> 0,05$) yang menandakan varians antar kelompok homogen. Dengan terpenuhinya kedua asumsi tersebut, analisis dilanjutkan menggunakan uji One Way ANOVA. Hasil uji ANOVA menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,001 ($p < 0,05$), yang mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan pada diameter zona hambat antar kelompok perlakuan.

Hasil ini diperkuat oleh analisis lanjutan menggunakan uji One Way ANOVA yang dilanjutkan dengan uji post hoc LSD (Least Significant Difference). Uji lanjutan menggunakan metode Least Significant Difference (LSD) menunjukkan bahwa kelompok kontrol negatif (K-) dan kontrol positif (K+) memiliki perbedaan signifikan dengan seluruh kelompok perlakuan (P1, P2, dan P3). Perlakuan dengan konsentrasi 40%, 60%, dan 80% terbukti lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri dibandingkan dengan kontrol negatif, meskipun efektivitasnya masih lebih rendah dibandingkan dengan kontrol positif. Efektivitas antibakteri diketahui meningkat seiring bertambahnya konsentrasi, dengan kelompok P3 (80%) menunjukkan daya hambat tertinggi di antara kelompok perlakuan. Temuan ini mengindikasikan bahwa peningkatan konsentrasi bahan aktif berbanding lurus dengan kemampuan antibakteri yang dihasilkan.

Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak tanaman berbanding lurus dengan daya hambat terhadap bakteri uji, hingga mencapai titik jenuh tertentu. Kontrol positif yang menunjukkan zona hambat paling besar membuktikan efektivitas ciprofloxacin sebagai antibiotik spektrum luas, sedangkan kontrol negatif yang tidak membentuk zona hambat mengonfirmasi bahwa pelarut etanol tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* (Doye et al., 2024).

Secara keseluruhan, temuan ini memperkuat bukti bahwa ekstrak etanol 96% daun Torbangun memiliki potensi sebagai agen antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, dan efektivitasnya dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak yang digunakan. Hal ini menunjukkan

adanya peningkatan efektivitas antibakteri seiring dengan kenaikan konsentrasi ekstrak. Berdasarkan hasil tersebut, hipotesis nol (H_0) yang menyatakan tidak ada perbedaan efektivitas antar konsentrasi dapat ditolak, sedangkan hipotesis alternatif (H_a) yang menyatakan terdapat perbedaan efektivitas antar konsentrasi dapat diterima. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menyatakan bahwa ekstrak etanol 96% daun Torbangun memiliki aktivitas antibakteri dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, khususnya pada konsentrasi 40%, 60% dan 80% sehingga hipotesis nol (H_0) yang menyatakan bahwa ekstrak tidak memiliki aktivitas antibakteri dapat ditolak.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada saat penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa

1. Ekstrak etanol daun torbangun memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, ditunjukkan dengan terbentuknya zona hambat pada semua konsentrasi uji.
2. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin besar diameter zona hambat. Konsentrasi 80% termasuk kategori sangat kuat, sementara 40% dan 60% tergolong kuat, meskipun masih lebih rendah dari ciprofloxacin.
3. Konsentrasi 80% menunjukkan kategori aktivitas antibakteri sangat kuat, sementara 40% dan 60% termasuk kategori kuat. Hal ini membuktikan bahwa daun torbangun mengandung senyawa bioaktif yang efektif menghambat pertumbuhan *S. aureus*, sehingga berpotensi dikembangkan sebagai agen antibakteri alami.

Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengidentifikasi senyawa aktif spesifik yang bertanggung jawab terhadap aktivitas antibakteri pada daun torbangun.
2. Disarankan menggunakan metode uji lain seperti MIC (Minimum Inhibitory Concentration) dan MBC (Minimum Bactericidal Concentration) agar efektivitas ekstrak dapat diketahui secara lebih mendalam.
3. Perlu dilakukan uji terhadap bakteri patogen lain untuk mengetahui spektrum aktivitas antibakteri dari ekstrak daun torbangun.

DAFTAR PUSTAKA

- Aghapour, Z., Gholizadeh, P., Ganbarov, K., Bialvaei, A. Z., Mahmood, S. S., Tanomand, A., Yousefi, M., Asgharzadeh, M., Yousefi, B., & Kafil, H. S. (2019). Molecular mechanisms related to colistin resistance in enterobacteriaceae. *Infection and Drug Resistance*, 12, 965–975. <https://doi.org/10.2147/IDR.S199844>
- Andasari, S. D., Indriyastuti, & Arrosyid, M. (2020). Standarisasi Ekstrak Etil Asetat Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* S). *University Research Colloquium 2020* Universitas Aisyiyah Surakarta, 257–262.
- Anggita, D., Nurisyah, S., & Wiriansya, E. P. (2022). Mekanisme Kerja Antibiotik. *UMI Medical Journal*, 7(1), 46–58.
- Anggraini, W., Nisa, S. C., DA, R. R., & ZA, B. M. (2019). Aktivitas antibakteri ekstrak etanol 96 % buah blewah (*cucumis melo* L. Var. *cantaloupe* fruit (*cucumis melo* L. Var. *Cantalupensis*) against *escherichia coli* bacteria. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 5(1), 61–66.
- Arsyad, R., Amin, A., & Waris, R. (2023). Tekni Pembuatan Dan Nilai Randemen Simplisia Dan Ekstrak Etanol Biji Bagore (*Caesalpinia crista* L.) Asal Polewali Mandar. *Makassar Natural Product Journal*, 1(3), 2023–2138. <https://jurnal.farmasi.umi.ac.id/index.php/mnjp>
- Aulia, S. S. (2020). Lembar Hasil Penilaian Sejawat Sebidang Atau Peer Review Karya Ilmiah : Jurnal Ilmiah. *Repository Universitas Bina Sarana Informatika (RUBSI)*, 2(April), 1–2. <https://doi.org/10.31294/p.v2i2>

- Collins, S. P., Storrow, A., Liu, D., Jenkins, C. A., Miller, K. F., Kampe, C., & Butler, J. (2021). No Title 漢語無No Title No Title. November 2018, 20–21.
- Damanik, K. A., Candra, I. A., & Hasibuan, S. (2024). Identification of Potency and Restriction for Developing Torbangun Plant (*Coleus amboinicus* L.). *Jurnal Agrifarm*, 13(2), 106–116.
- Dewangga, V. S., & Nirwana, A. P. (2019). UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK ETANOL DAUN SRIKAYA (*Annona squamosa* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus* SECARA IN VITRO. *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*, May 2018, 50–56. <https://doi.org/10.34035/jk.v10i1.328>
- Dewi, S. R., Sumarni, N., Izza, N., Putranto, A. W., & Susilo, B. (2019). Study of Pulsed Electric Field Strength and Drying Method on Antioxidant of Torbangun (*Coleus amboinicus* L.) Extract. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 07(1), 91–98. <https://doi.org/10.19028/jtep.07.1.91-98>
- Doye, S. D., Malur, M., Sahu, Y., Singh, A., Mishra, P., Mohamed, R. N., & Karobari, M. I. (2024). Evaluation and comparison of antibacterial efficacy of different concentrations of Chhattisgarh herbal product—Terminalia chebula fruit extract in opposition to *Enterococcus faecalis*: An in vitro study. *Food Science and Nutrition*, 12(2), 1006–1011. <https://doi.org/10.1002/fsn3.3814>
- Esterina, & Zuraida. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Etanol 70% Daun Bangun-Bangun (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Pharmaceutical Journal*, 2(2), 398–421.
- Faidiban, A. N., Posangi, J., Wowor, P. M., & Bara, R. A. (2020). Uji Efek Antibakteri *Chromodoris annae* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Medical Scope Journal*, 1(2), 67–70. <https://doi.org/10.35790/msj.1.2.2020.27847>
- Fijriati, L., Hidayat Maulana, L., Studi Farmasi, P., & Sains dan Teknologi, F. (2022). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guava*,L.,) dengan Penyari Etanol dan Kloroform terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Antibacterial. *Pharmacy Peradaban Journal*, 2(1), 33–38.
- Fitriana, Y. A. N., Fatimah, V. A. N., & Fitri, A. S. (2020). Aktivitas Anti Bakteri Daun Sirih: Uji Ekstrak KHM (Kadar Hambat Minimum) dan KBM (Kadar Bakterisidal Minimum). *Sainteks*, 16(2), 101–108. <https://doi.org/10.30595/st.v16i2.7126>
- Hayati, L. N., Tyasningsih, W., Praja, R. N., Chusniati, S., Yunita, M. N., & Wibawati, P. A. (2019). Isolasi dan Identifikasi *Staphylococcus aureus* p. *Jurnal Medik Veteriner*, 2(2), 76.
- Hazaa, S. S., Rahmi, A. R., & Hasbi, N. (2024). Uji Aktivitas Antibakteri Madu Putih Sumbawa Ntb Terhadap Bakteri *Pseudomonas Aeruginosa*. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5(4), 11949–11958. <https://doi.org/10.31004/jkt.v5i4.37666>
- Hendrayana, H., Siharis, F., & Nasir, N. H. (2024). Uji Aktivitas Fraksi Etil Asetat Daun Turi (*Sesbania grandiflora* L.) Poir. Sebagai Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Pharmacia Mandala Waluya*, 3(4), 234–242. <https://doi.org/10.54883/jpmw.v3i4.111>
- Herdiani, R., Ulfa, N., Studi, P., Keperawatan, S. I., Kader, U., & Palembang, B. (2019). PENDAHULUAN Indikator derajat kesehatan penduduk yang mencerminkan derajat kesehatan masyarakat lainnya adalah Angka Pemberian ASI secara eksklusif dipengaruhi oleh berbagai faktor , selain pengetahuan , umur , pendidikan , status Adapun faktor lain yang . 4, 165–173.
- Hilmarni, H. (2023). AKTIVITAS ANTIBAKTERI MINYAK ATSIRI DAUN TORBANGUN (*Plectranthus amboinicus*) TERHADAP BAKTERI *Propionibacterium acnes*. SITAWA : *Jurnal Farmasi Sains Dan Obat Tradisional*, 2(1). <https://doi.org/10.62018/sitawa.v2i1.39>
- Hilmarni, H., Azzahra, I. R., & Yulia, M. (2023). FORMULASI SEDIAAN GEL EKSTRAK ETANOL DAUN TORBANGUN (*Plectranthus amboinicus* (Lour. Spreng) DENGAN PENAMBAHAN MINYAK ZAITUN (*Olea europaea*). *Menara Ilmu*, 17(2), 1–8. <https://doi.org/10.31869/mi.v17i2.3927>
- 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>
- Huda, C., Putri, A. E., & Sari, D. W. (2019). UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI DARI MASERAT *Zibethinus folium* TERHADAP *Escherichia coli*. Jurnal SainHealth, 3(1), 7. <https://doi.org/10.51804/jsh.v3i1.333.7-14>
- Husna, S. A., & Soviadi, N. V. (2024). Distribusi Penyakit Diare dan Determinan dengan Pemetaan Wilayah Provinsi Jawa Barat Tahun 2020. Jurnal Kesehatan Komunitas Indonesia, 20(2), 136–146.
- Jannah, R., Salfarina, A. L., & Riskawaty, H. M. (2024). Edukasi keluarga Dalam Pencegahan Diare Pada Balita. Community Development Journal, 5(1), 355–359.
- Januarti, I. B., & Putri, C. N. (2021). Pendampingan Budidaya dan Pengolahan Nutrasetikal Daun Bangun-bangun Untuk Ibu Rumah Tangga. Indonesian Journal of Community Services, 3(1), 39. <https://doi.org/10.30659/ijocs.3.1.39-46>
- Karmana, I. W. (2024). Kandungan Fitokimia Daun Asam Jawa dan Potensinya sebagai Bioagen Antibakteri untuk Pengobatan Alami. Biocaster: Jurnal Kajian Biologi, 4(2), 89–95. <https://doi.org/10.36312/biocaster.v4i2.274>
- Khoirunnisa, I., & Sumiwi, S. A. (2019). Review Artikel: Peran Flavonoid Pada Berbagai Aktifitas Farmakologi. Farmaka, 17(2), 131–142. <https://jurnal.unpad.ac.id/farmaka/article/view/21922>
- Kiirby-bauer, D. M. M. (2016). Perbandingan Efektivitas Antibiotik. 3(2).
- Klau, M. H. C., & Hesturini, R. J. (2021). Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Dandang Gendis (*Clinacanthus nutans* (Burm F) Lindau) Terhadap Daya Analgetik Dan Gambaran Makroskopis Lambung Mencit. Jurnal Farmasi & Sains Indonesia, 4(1), 6–12. <https://doi.org/10.52216/jfsi.v4i1.59>
- Kristiandi, K., & Febrina, A. (2020). Pemanfaatan Kulit Jeruk Siam Sebagai Pestisida Alami. Jurnal Agrotek Lestari, 6(2), 47.
- Linah, S., Sartika, R., & Diel, M. (2023). Hubungan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) dengan Kejadian Diare pada Balita di Puskesmas Sukadiri Kabupaten Tangerang Tahun 2023. Medic Nutrica Jurnal Ilmu Kesehatan, 1(2), 21–39. <https://doi.org/10.9644/scp.v1i1.332>
- Lubis, M. S., Meilani, D., Yuniarti, R., & Dalimunthe, G. I. (2019). Pkm Penyuluhan Penggunaan Antibiotik Kepada Masyarakat Desa Tembung. Amaliah: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 3(1), 297–301. <https://doi.org/10.32696/ajpkm.v3i1.246>
- M. Guli, M., Priyandini, N., Lambui, O., Ardiputra, M. A., & Toemon, A. I. (2024). Uji efektivitas antibakteri ekstrak daun kayu hitam (*Diospyros celebica* Bakh.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*. Jurnal Kedokteran Universitas Palangka Raya, 12(1), 39–46. <https://doi.org/10.37304/jkupr.v12i1.13189>
- Maslahah, N. (2024). Standar simplisia tanaman obat sebagai bahan sediaan herbal. Balai Pengujian Standar Instrumen Tanaman Rempah, Obat Dan Aromatik (BSIP TROA), 2(2), 1–4.
- Mayang Malau, R., Haicha Pratama, I., Studi Kedokteran, P., Kedokteran, F., Gigi, K., & Ilmu Kesehatan, D. (2023). Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Torbangun (*Coleus Amboinicus* Lour) Sebagai Antidiabetes Terhadap Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Yang Diinduksi Aloksan. Jambura Journal of Health Science and Research, 5(4). <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jjhsr/index>
- Mierza, V., Antolin, A., Ichsani, A., Dwi, N., Sridevi, S., & Dwi, S. (2023). Research Article: Isolasi dan Identifikasi Senyawa Terpenoid. Jurnal Surya Medika, 9(2), 134–141. <https://doi.org/10.33084/jsm.v9i2.5681>
- 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.
- Nu'man, M. (2023). senyawa metabolit sekunder (tanin) pada tanaman sebagai antifungi. Aleph,

- 87(1,2), 149–200.
<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/167638/341506.pdf?sequence=1&isAllowed=y%0Ahttps://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/8314/LOEBLEIN%2CLUCINEIACARLA.pdf?sequence=1&isAllowed=y%0Ahttps://antigo.mdr.gov.br/saneamento/proeess>
- Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., & Hidayatulloh, A. (2020). Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2), 41. <https://doi.org/10.24198/jthp.v1i2.27537>
- Ozcan, B., Sen, N., Demiray, M. R., Bulduk, I., Saruhan, E. O., & Yildirim, M. U. (2025). Determination of Morphogenetic and Diurnal Variability in Phenolic and Flavonoid Content of *Echinacea purpurea* (L.) Moench: A Potential Source of Natural Anioxidants. *Plant Foods for Human Nutrition*, 80(1), 1–10. <https://doi.org/10.1007/s11130-025-01315-w>
- Pratomo, G. S., & Dewi, N. A. (2018). Tingkat Pengetahuan Masyarakat Desa Anjir Mambulau Tengah terhadap Penggunaan Antibiotik. *Jurnal Surya Medika*, 4(1), 79–89. <https://doi.org/10.33084/jsm.v4i1.354>
- Puluhulawa, L. E., & Paneo, M. A. (2024). Peningkatan Pemahaman Masyarakat Mengenai Penyakit Akibat Infeksi di Puskesmas Kota Timur Gorontalo. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Farmasi : Pharmacare Society*, 3(1), 1–6. <https://doi.org/10.37905/phar.soc.v3i1.24944>
- Puspitasari, M., Abun, A., Rochana, A., & Widjastuti, T. (2023). Potensi Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Tua Dan Muda *Euphorbia Hirta Linn*. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 14(2), 136–144. <https://doi.org/10.52434/jifb.v14i2.2430>
- Regina F. Tjandra, Fatimawali, O. S. D. (2020). eISSN 2337-330X. 8(2), 173–179.
- Rianti, E. D. D., Tania, P. O. A., & Listyawati, A. F. (2022). Kuat medan listrik AC dalam menghambat pertumbuhan koloni *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Bioma : Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(1), 79–88. <https://doi.org/10.26877/bioma.v11i1.9561>
- Rikawati Fitriana. (2023). Penetapan Kadar Antosianin Dan Formulasi Sediaan Blush On Compact Powder Ekstrak Beras Merah (*Oryza Rufipogon Griff.*). *Jurnal Medika Nusantara*, 1(4), 296–314. <https://doi.org/10.59680/medika.v1i4.630>
- Sa'adah, H., & Nurhasnawati, H. (2017). PERBANDINGAN PELARUT ETANOL DAN AIR PADA PEMBUATAN EKSTRAK UMBI BAWANG TIWAI (*Eleutherine americana Merr*) MENGGUNAKAN METODE MASERASI. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 1(2), 149–153. <https://doi.org/10.51352/jim.v1i2.27>
- Saptarini, O. (2011). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanolik Daun Patikan Kebo (*Euphorbia hirta Linn*) dan Herba Rumput Mutiara (*Hydrocotyle carymbosa L*) terhadap Bakteri Penyebab Pneumonia. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 8(2), 1–6.
- Setya Prima, H., & Yansen, F. (2024). UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK KULIT JERUK JESIGO (*Citrus nobilis Lour*) TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* DAN *Listeria monocytogenes* ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF THE EXTRACT OF JESIGO ORANGE (*Citrus nobilis Lour*) PEEL AGAINST *Escherichia coli* AND *Listeria*. *Jurnal Zarah*, 12(1), 15–24.
- Siregar. (2022). No קשא לראות את מה ש הופיע ב-2003–2005, 8.5.2017, תitle. Hebrew.
- Sobari, E., Ramadhan, M. G., & Destiana, I. D. (2022). Menentukan nilai rendemen pada proses ekstraksi daun murbei (*morus alba*.) dengan pelarut berbeda. *Jurnal Ilmiah Ilmiah Dan Teknologi Rekayasa*, 4(September), 36–41. <https://doi.org/10.31962/jiitr.vvii.66>
- Sofyana, N. R., Herlinawati, H., Musyarrafah, M., & Angga Adnyana, I. G. (2024). UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN MANGGIS (*Garcinia mangostana L.*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 11(4), 668–678. <https://doi.org/10.33024/jikk.v11i4.13679>
- Sudarmi, K., Darmayasa, I. B. G., & Muksin, I. K. (2017). UJI FITOKIMIA DAN DAYA HAMBAT EKSTRAK DAUN JUWET (*Syzygium cumini*) TERHADAP PERTUMBUHAN *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus aureus* ATCC. *SIMBIOSIS Journal of Biological Sciences*, 5(2), 47. <https://doi.org/10.24843/jsimbiosis.2017.v05.i02.p03>
- Tereshchenkov, A. G., Dobosz-Bartoszek, M., Osterman, I. A., Marks, J., Sergeeva, V. A.,

- Kasatsky, P., & Polikanov, Y. S. (2018). Binding and action of amino acid analogs of chloramphenicol upon the bacterial ribosome. *Journal of Molecular Biology*, 430(6), 842–852.
- Tikulembang, G., Simbala, H. E. I., & Suoth, E. J. (2023a). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Daun Torbangun (*Plectranthus amboinicus* Lour). *Pharmacon*, 12(3), 283–289.
- Tikulembang, G., Simbala, H. E. I., & Suoth, E. J. (2023b). Uji aktivitas antioksidan ekstrak dan fraksi daun torbangun. *Pharmacon*, 12(3), 283–289.
- Upadhyay, R., Garima Kapoor, Shenoy, L., & Venkateswaran, R. (2018). Effect of intravenous dexmedetomidine administered as bolus or as bolus-plus-infusion on subarachnoid anesthesia with hyperbaric bupivacaine. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*, 34(3), 46–50. <https://doi.org/10.4103/joacp.JOACP>
- Vázquez-laslop, N., & Mankin, A. S. (n.d.). Version of Record: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0968000418301282>.
- Widiatmika, K. P. (2015). Etika Jurnalisme Pada Koran Kuning : Sebuah Studi Mengenai Koran Lampu Hijau. *Etika Jurnalisme Pada Koran Kuning : Sebuah Studi Mengenai Koran Lampu Hijau*, 16(2), 39–55.
- Wulansari, E. D., Lestari, D., & Khoirunissa, M. A. (2020). KANDUNGAN TERPENOID DALAM DAUN ARA (*Ficus carica* L.) SEBAGAI AGEN ANTIBAKTERI TERHADAP BAKTERI Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*. *Pharmacon*, 9(2), 219. <https://doi.org/10.35799/pha.9.2020.29274>
- Yuda, P. E. S. K., Cahyaningsih, E., & Winariyanti, N. P. Y. (2017). SKRINING FITOKIMIA DAN ANALISIS KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS EKSTRAK TANAMAN PATIKAN KEBO (*Euphorbia hirta* L.). *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 3(2), 61–70. <https://doi.org/10.36733/medicamento.v3i2.891>
- Yulinda, D., & Sholihah, N. R. (2022). IDENTIFIKASI PROFIL FITOKIMIA DAUN TORBANGUN (*Coleus amboinicus*) UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI ASI ISSN : 2087 – 5002 Penelitian dan Pengembangan Departemen Gizi Masyarakat Fakultas Ekologi Institut Pertanian Bogor / ITB dengan jenis sp. *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*, 13(2), 153–157.
- Zahra, A. I., Yuziani, Y., & Rahayu, M. S. (2022). Daya Hambat Ekstrak Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Bacillus cereus*. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 22(3), 1458. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v22i3.2268>