

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK METANOL DAUN PATIKAN KEBO (*Euphorbia hirta* L.) TERHADAP *Bacillus cereus*

Tari Ismayani Putri¹, Sri Winarni Sofya², Baiq Yulia Hasni Pratiwi³

tariismayanip@gmail.com¹

Universitas Bumigora

ABSTRAK

Daun patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.) diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder, seperti flavonoid, tanin, alkaloid, dan saponin, yang berpotensi sebagai antibakteri terhadap *Bacillus cereus*. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri ekstrak metanol daun patikan kebo terhadap *B. cereus*. Proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut metanol 96%. Hasil skrining fitokimia menunjukkan adanya kandungan flavonoid, tanin, dan saponin. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi sumuran pada konsentrasi ekstrak 30%, 50%, 70%, dan 90%, dengan ciprofloxacin sebagai kontrol positif. Hasil pengujian menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun patikan kebo mampu menghambat pertumbuhan *B. cereus* dengan diameter zona hambat rata-rata 19 mm (30%) hingga 20,6 mm (90%), yang tergolong dalam kategori kuat hingga sangat kuat. Namun, daya hambat tersebut masih lebih rendah dibandingkan ciprofloxacin (31,3 mm). Analisis statistik menggunakan One Way ANOVA menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar perlakuan ($p < 0,001$). Dengan demikian, ekstrak metanol daun patikan kebo berpotensi sebagai sumber antibakteri alami terhadap *Bacillus cereus*.

Kata Kunci: Antibakteri, *Bacillus Cereus*, Difusi Sumuran, *Euphorbia Hirta*, One Way ANOVA.

ABSTRACT

Euphorbia hirta L. leaves are known to contain secondary metabolite compounds, such as flavonoids, tannins, alkaloids, and saponins, which have the potential to act as antibacterials against *Bacillus cereus*. This study aims to evaluate the antibacterial activity of methanol extract of *Euphorbia hirta* leaves against *B. cereus*. The extraction process was carried out using the maceration method using 96% methanol as a solvent. Phytochemical screening results showed the presence of flavonoids, tannins, and saponins. Antibacterial activity tests were carried out using the well diffusion method at extract concentrations of 30%, 50%, 70%, and 90%, with ciprofloxacin as a positive control. The test results showed that the methanol extract of *Euphorbia hirta* leaves was able to inhibit the growth of *B. cereus* with an average inhibition zone diameter of 19.0 mm (30%) to 20.6 mm (90%), which is classified as strong to very strong. However, this inhibition is still lower than ciprofloxacin (31.3 mm). Statistical analysis using One-Way ANOVA showed a significant difference between treatments ($p < 0.001$). Thus, the methanol extract of patikan kebo leaves has the potential to be developed as a natural antibacterial source against *Bacillus cereus*.

Keywords: Antibacterial, *Bacillus Cereus*, *Euphorbia Hirta*, Well Diffusion, One Way ANOVA.

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi merupakan masalah kesehatan yang signifikan dan terus berkembang. Infeksi terjadi ketika mikroorganisme patogen, seperti bakteri, virus, jamur, atau parasit, masuk ke dalam tubuh manusia dan mengganggu fungsi normal organ atau sistem tubuh. Tingkat keparahannya bisa bervariasi, mulai dari ringan hingga yang sangat berbahaya dan dapat mengancam nyawa, serta berpotensi menimbulkan masalah kesehatan serius bagi individu maupun masyarakat (Puluhulawa & Paneo, 2024). Salah satu jenis infeksi dengan prevalensi tinggi adalah infeksi saluran pencernaan, yang umumnya ditandai dengan mual, muntah, diare, kram, dan nyeri perut.

Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), keracunan makanan menyebabkan sekitar 550 juta kasus penyakit dan 230.000 kematian setiap tahun di seluruh dunia (Havelaar et al., 2015). Di Tiongkok, *Bacillus cereus* menjadi salah satu penyebab utama keracunan makanan. Data menunjukkan bahwa antara tahun 2010 hingga 2020 terjadi 419 wabah, 7.892 kasus, 2.786 rawat inap, dan 5 kematian akibat infeksi *B. cereus* (Duan et al., 2023). Di Indonesia, kejadian serupa juga meningkat. Wabah keracunan makanan dilaporkan meningkat dua kali lipat sejak tahun 2015. Di Yogyakarta, jumlah kasus meningkat dari 37 kasus pada tahun 2007 menjadi 94 kasus pada tahun 2018 (Gozali et al., 2020). Infeksi saluran pencernaan dapat disebabkan oleh berbagai mikroorganisme, salah satunya adalah *Bacillus cereus* (Safitri et al., 2024).

Bacillus cereus merupakan bakteri Gram-positif berbentuk batang yang mampu membentuk endospora sebagai mekanisme pertahanan diri terhadap kondisi lingkungan yang ekstrem, seperti suhu tinggi, suhu rendah, kekeringan, dan paparan radiasi. Bakteri ini dikenal sebagai penyebab utama dan keracunan makanan karena menghasilkan toksin. Kontaminasi *Bacillus cereus* umumnya terjadi pada berbagai jenis pangan seperti susu, daging, rempah-rempah, sereal, serta makanan berbeda dasar pati. Dalam makanan tersebut, *Bacillus cereus* memproduksi enterotoksin yang terbagi menjadi dua jenis, yaitu toksin emetik yang menyebabkan muntah dan toksin diare. Gejala diare muncul ketika enterotoksin dilepaskan di usus halus akibat konsumsi makanan terkontaminasi, seperti nasi, daging, ikan, sayuran, dan produk susu. Infeksi oleh bakteri ini biasanya menimbulkan gejala berupa diare berair, nyeri atau kram perut, serta kadang disertai mual dan muntah. Masa inkubasi bakteri sejak tertelan hingga timbulnya gejala berkisar antara 8 hingga 16 jam (Katamang et al., 2023).

Infeksi yang disebabkan oleh *Bacillus cereus* umumnya ditangani dengan pemberian antibiotik. Namun, bakteri ini menunjukkan resistensi terhadap penisilin karena memproduksi enzim β -laktamase. Oleh karena itu, alternatif antibiotik yang lebih efektif meliputi doksisisiklin, eritromisin, atau ciprofloxacin. Ciprofloxacin sendiri merupakan antibiotik sintesis spektrum luas dari golongan fluorokuinolon generasi kedua yang bekerja dengan cara menghambat enzim DNA-girase bakteri, sehingga mengganggu proses replikasi DNA dan menghentikan aktivitas metabolik kuman. Obat ini terutama diserap di usus halus dan mencapai kadar maksimum dalam darah sekitar 60 hingga 90 menit setelah konsumsi, dengan ekskresi melalui urin dan feses. Ciprofloxacin dianggap sebagai terapi yang cukup efektif dalam mengatasi infeksi bakteri, dengan tingkat keberhasilan klinis mencapai 98% (Maulidi et al., 2020). Antibakteri yang berasal dari bahan alam diharapkan dapat membantu mengurangi risiko resistensi terhadap antibiotik.

Saat ini, obat herbal merupakan jenis obat yang paling diterima dan banyak digunakan oleh masyarakat. Obat herbal berasal dari tanaman yang menghasilkan berbagai metabolit sekunder, yang secara biosintetik berasal dari metabolit primer dan senyawa yang menjadi sumber utama produk farmasi herbal. Berbagai jenis tanaman obat menjadi sumber terbaik untuk memperoleh obat herbal berkualitas (Najib & Ahmad, 2020). Salah satu tanaman obat yang dapat digunakan adalah patikan kebo (*Euphorbia hirta*). Tanaman ini banyak ditemukan di Indonesia dan termasuk dalam jenis herba merambat yang tumbuh di permukaan tanah, khususnya di daerah dengan iklim tropis (Hanafia & Ramadhan, 2019). Tanaman ini mengandung berbagai senyawa kimia yang memiliki sifat antiseptik, antiinflamasi, antifungal, dan antibakterial. Beberapa senyawa kimia yang terkandung di dalamnya antara lain flavonoid, terpenoid, alkaloid, dan tanin. Ekstrak dari *Euphorbia hirta* L. terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Ralstonia solanacearum*, dan *Escherichia coli* (Risdayanti et al., 2020).

Senyawa metabolit yang terkandung dalam daun patikan kebo antara lain flavonoid,

saponin, terpenoid, alkaloid, dan tanin. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri yaitu membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri yang diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler. Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri dengan cara mendanaturasi protein. Karena memiliki sifat seperti deterjen, senyawa aktif ini mampu menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri dan merusak permeabilitas membrannya. Hal ini menyebabkan terganggunya kelangsungan hidup bakteri akibat kerusakan membran sel. Selanjutnya, saponin dapat menembus membran sitoplasma, mengganggu kestabilannya, sehingga terjadi kebocoran sitoplasma yang akhirnya menyebabkan kematian sel (Anggraeni et al., 2023). Alkaloid bekerja sebagai antibakteri dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan terjadinya kematian sel (Amalia et al., 2017). Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri adalah menghambat enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk. Tanin memiliki aktivitas antibakteri yang berhubungan dengan kemampuannya untuk menginaktifkan adhesin sel mikroba, menginaktifkan enzim, dan mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel (Muiz et al., 2021). Penelitian terdahulu terkait patikan kebo disajikan pada Tabel 1.1

Tabel 1 Penelitian terdahulu terkait tanaman patikan kebo

Penelitian	Judul	Metode	Hasil
(Sudhan et al., 2021)	Phytochemical Screening, Antibacterial and Antioxidant Activities of <i>Euphorbia hirta</i> Crude Extract	Uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram.	Hasil uji aktivitas antibakteri, ekstrak etil asetat <i>Euphorbia hirta</i> pada konsentrasi 100 µg/ml menunjukkan aktivitas paling kuat dengan zona hambat 18 mm terhadap <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , 14 mm terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i> , serta 13 mm terhadap <i>Bacillus cereus</i> dan <i>Proteus vulgaris</i> . Ekstrak metanol menghasilkan zona hambat 15 mm terhadap <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , 12 mm terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> , 10 mm terhadap <i>Escherichia coli</i> , dan masing-masing 11 mm terhadap <i>Bacillus cereus</i> dan <i>Proteus vulgaris</i> . Sementara itu, ekstrak air hanya menunjukkan aktivitas antibakteri ringan hingga sedang..
(Muiz et al., 2021)	Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Patikan Kebo (<i>Euphorbia hirta</i> L) Terhadap	Uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram.	Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak daun patikan kebo terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> menunjukkan bahwa pada

	<i>Staphylococcus aureus</i> dengan Metode Difusi Cakram		konsentrasi 30%, 40%, 50%, dan 60% terbentuk zona bening, mengindikasikan adanya hambatan terhadap pertumbuhan bakteri, dengan diameter zona hambat rata-rata masing-masing 10.48 mm, 12.26 mm, 14.32 mm, dan 15.26 mm.
(Erna <i>et al.</i> , 2008)	Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Tanman Patikan Kebo (<i>Euphorbia hirta</i> L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Isolat Klinik.	Uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi agar (Kirby-Bauer).	Hasil uji aktivitas antibakteri pada konsentrasi 70% menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap empat bakteri uji. Ekstrak etanol 70% menghasilkan zona hambat paling besar terhadap <i>Pseudomonas aeruginosa</i> sebesar 15,33 mm, menunjukkan efektivitas tertinggi. Sementara itu, ekstrak dengan pelarut n-heksana, diklorometana, dan air pada konsentrasi yang sama juga menghambat bakteri, tetapi dengan daya hambat lebih rendah, berada dalam kategori intermediet untuk <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Bacillus cereus</i> , dan <i>Escherichia coli</i> .
(Risdayanti <i>et al.</i> , 2020)	Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Patikan Kebo (<i>Euphorbia hirta</i> L.).	Uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi agar	Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun patikan kebo. Pada konsentrasi 0,5%, ekstrak mampu membunuh semua bakteri uji (<i>Propionibacterium acnes</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , dan <i>Staphylococcus epidermidis</i>), sedangkan pada konsentrasi 0,1%, hanya efektif menghambat pertumbuhan <i>P. aeruginosa</i> dan membunuh <i>S. epidermidis</i> . Konsentrasi tertinggi yang diuji, yaitu 8%, menghasilkan zona hambat terbesar terhadap

			semua bakteri, menunjukkan aktivitas antibakteri yang sangat kuat.
(Perumal & Mahmud, 2013)	Chemical analysis, inhibition of biofilm formation and biofilm eradication potential of <i>Euphorbia hirta</i> L. against clinical isolates and standard strains.	Uji aktivitas antibakteri menggunakan metode pengujian berbasis mikrotiter (<i>microplate-based assays</i>)	Hasil uji aktivitas antibakteri Ekstrak metanol <i>Euphorbia hirta</i> menunjukkan konsentrasi paling efektif terhadap <i>Pseudomonas aeruginosa</i> klinis (MIC 0,062 mg/ml; MBC 0,125 mg/ml). Aktivitas sedang terlihat pada <i>E. faecalis</i> , <i>B. cereus</i> , dan <i>P. aeruginosa</i> ATCC (MIC 0,125 mg/ml; MBC 0,25 mg/ml), serta aktivitas ringan terhadap <i>S. typhi</i> , <i>B. subtilis</i> , dan <i>S. aureus</i> ATCC (MIC 0,25 mg/ml; MBC 0,5 mg/ml). Ekstrak juga menghambat dan membasmi biofilm <i>P. aeruginosa</i> (MBIC 0,25 mg/ml; MBEC 0,5 mg/ml). Umumnya, MBC-nya 2–4 kali lebih tinggi dari MIC, menunjukkan aksi bakterisida.

Beberapa penelitian telah menguji aktivitas antibakteri patikan kebo terhadap *Bacillus cereus*. Sebagian besar menggunakan sampel patikan kebo yang tumbuh di daratan India Sudhan et al. (2021) sebuah penelitian menggunakan tanaman patikan kebo dari daratan Indonesia juga menunjukkan adanya aktivitas antibakteri terhadap *Bacillus cereus*. Namun ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut etanol Erna et al. (2008) oleh karena itu, belum ada penelitian menggunakan pelarut metanol patikan kebo yang tumbuh di daratan Indonesia yang diujikan pada *Bacillus cereus*.

Penelitian sebelumnya oleh Erna et al. (2008) menunjukkan bahwa ekstrak etanol dari *Euphorbia hirta* mampu menghambat pertumbuhan *Bacillus cereus*, dengan diameter zona hambat yang meningkat dari 7,33 mm pada konsentrasi 30% menjadi 13,33 mm pada konsentrasi 70%. Namun, studi tersebut hanya membahas efektivitas etanol sebagai pelarut. Di sisi lain, Sudhan et al. (2021) melaporkan bahwa ekstrak metanol *Euphorbia hirta* menghasilkan zona hambat sebesar 10 mm pada konsentrasi 100 µg/ml. Selain itu, Perumal & Mahmud. (2013) juga menemukan bahwa ekstrak metanol dari tanaman *Euphorbia hirta* memiliki aktivitas antibakteri yang signifikan terhadap *Bacillus cereus*, dengan nilai MIC 0,125 mg/ml, MBC 0,25 mg/ml, dan MBIC 0,5 mg/ml, yang mengindikasikan bahwa metanol merupakan pelarut yang efektif dalam mengekstraksi senyawa antibakteri.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti ingin menguji aktivitas antibakteri ekstrak metanol daun patikan kebo terhadap *Bacillus cereus*. Keterbaruan dari penelitian ini adalah belum adanya pengujian efek antibakteri daun patikan kebo dari daratan Indonesia terhadap *Bacillus cereus* menggunakan pelarut metanol. Penelitian ini menggunakan

variasi konsentrasi ekstrak, yaitu 30%, 50%, 70% dan 90%. Untuk mengetahui pengaruh peningkatan konsentrasi terhadap daya hambat bakteri serta memudahkan perbandingan dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan konsentrasi serupa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang dilakukan pada laboratorium dengan menggunakan metode difusi sumuran untuk menguji aktivitas antibakteri dari zat uji terhadap bakteri *Bacillus cereus*. 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 *Bacillus cereus*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Determinasi Tanaman

Tanaman yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun patikan kebo yang sudah melalui proses determinasi di Laboratorium Terpadu Universitas Islam Negeri Mataram. Proses determinasi dilakukan untuk memastikan keakuratan identifikasi spesies tanaman dan mengurangi potensi kesalahan dalam pengumpulan bahan. Simplisia yang dihasilkan berupa serbuk halus berwarna hijau tua dengan aroma khas daun (Purwani et al., 2024). Berdasarkan hasil uji determinasi, tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah benar tanaman (*Euphorbia hirta* L.).

Regnum : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Malphigiales

Famili : Euphorbiaceae

Genus : Euphorbia

Spesies : Euphorbia hirta L.

Sinonim : *Chamaesyce hirta* (L.) Millsp, *Desmonema hirta* (L.) Raf, *Ditrita hirta* (L.) Raf. *Euphorbia hirta* var. *typica* L.C.Wheeler, *Euphorbia pilulifera* var. *hirta* (L.) Thell. *Chamaesyce gemella* (Lag.) Small, *Euphorbia gemella* Lag. *Chamaesyce hirta* f. *glaberrima* (Koidz.) Hurus. *Chamaesyce hirta* var. *glaberrima* (Koidz.) H. Hara *Chamaesyce pekinensis* var. *glaberrima* (Koidz.) Makino & Nemoto *Chamaesyce pilulifera* var. *glaberrima* (Koidz.) H.Hara, *Euphorbia hirta* var. *glaberrima* Koidz. *Chamaesyce hirta* f. *litoralis* Hurus. *Chamaesyce hirta* var. *laeticincta* Croizat *Chamaesyce karwinskyi* (Boiss.) Millsp. *Euphorbia karwinskyi* Boiss. *Chamaesyce rosei* Millsp. *Euphorbia bancana* Miq. *Euphorbia capitata* Lam. *Euphorbia chrysochaeta* W.Fitzg. *Euphorbia globulifera* Kunth, *Euphorbia hirta* var. *destituta* L.C.Wheeler, *Euphorbia nodiflora* Steud. *Euphorbia oblitterata* Jacq. *Euphorbia pilulifera* var. *oblitterata* (Jacq.) Hitchc. *Euphorbia pilulifera* f. *humifusa* Domin *Euphorbia pilulifera* f. *rubromaculata* Domin.

2. Persiapan Simplisia

Sampel daun patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.) yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Desa Goa, Kecamatan Jereweh, Kabupaten Sumbawa Barat, Nusa Tenggara Barat. Daun yang diambil adalah daun yang sudah tua karena memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Aktivitas antioksidan tersebut berkaitan dengan tingginya kandungan senyawa flavonoid yang terdapat pada daun tua (Puspitasari et al., 2023). Daun patikan kebo dikumpulkan sebanyak 4,5 kg, kemudian dilakukan proses sortasi basah bertujuan untuk menghilangkan kotoran dan bahan asing seperti tanah, kerikil, rumput,

batang, daun dan akar rusak (Azizah et al., 2020). Selanjutnya dilakukan pencucian untuk menghilangkan tanah dan pengotor lainnya yang melekat pada daun. Proses pencucian dilakukan menggunakan air yang mengalir (Azizah et al., 2020).

Tahap selanjutnya selanjutnya adalah pengeringan, yaitu proses mengurangi kadar air dalam bahan. Tujuannya agar bahan tidak cepat rusak oleh jamur atau bakteri (Wijaya & Noviana, 2022). Proses pengeringan dilakukan dengan cara daun patikan kebo dijemur di bawah sinar matahari dan ditutup dengan kain hitam. Penutupan dengan kain hitam bertujuan untuk menghindari penguapan terlalu cepat yang dapat menurunkan mutu dalam bahan (Pratiwi et al., 2024). Selanjutnya dilakukan perhitungan rendemen simplisia kering daun patikan kebo sebesar 15%. Dan diperoleh persentase rendemen (Tabel 4.1). Hasil ini diperoleh dari perbandingan antara berat simplisia kering daun patikan kebo (700 gram) dengan berat awal sampel daun patikan kebo (4,5 kg). Menurut Saerang et al. (2023), rendemen bobot simplisia dikatakan baik apabila nilai rendemen ekstrak yang diperoleh lebih dari 10%.

Tabel 2 % Rendemen Bobot Simplisia

Berat simplisia kering	Berat simplisia awal	Hasil
700 gram	4,5 gram	15,5%

$$\% \text{ Rendemen bobot simplisia} = \frac{\text{Berat simplisia kering}}{\text{Berat simplisia awal}} \times 100 \%$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{700 \text{ gram}}{4,500 \text{ kg}} \times 100\% \\
 &= 0,15 \times 100 \% \\
 &= 15 \%
 \end{aligned}$$

Langkah selanjutnya simplisia kering daun patikan kebo dihaluskan menggunakan belender lalu disaring menggunakan ayakan mesh No. 60. Penggunaan ayakan mesh No. 60 ini bertujuan untuk memperkecil ukuran partikel dan memperluas permukaan, sehingga zat aktif dalam simplisia dapat diekstraksi secara optimal (Pratiwi et al., 2024). Tahapan selanjutnya yaitu proses ekstraksi serbuk simplisia daun patikan kebo.

3. Ekstraksi Serbuk Simplisia Daun Patikan Kebo

Proses ekstraksi daun patikan kebo menggunakan metode maserasi karena merupakan metode yang paling sederhana dan umum digunakan. Selain itu maserasi juga termasuk metode ekstraksi dingin sehingga dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil (Asworo & Widwastuti.,2023). Pelarut yang digunakan adalah metanol 96%. Maserasi dilakukan dengan rasio 1:5 antara daun patikan kebo dan pelarut. Dalam penelitian ini, sebanyak 300 gram serbuk daun patikan kebo direndam dalam 1.500 ml metanol 96%. Penggunaan perbandingan pelarut 1:5 dalam proses maserasi bertujuan untuk mengoptimalkan ekstraksi senyawa aktif, mencegah hasil ekstrak yang terlalu encer, dan menjaga rendemen tetap tinggi, sesuai standar umum dalam maserasi herbal (Puspitasari et al., 2023). Metanol 96% digunakan sebagai pelarut karena memiliki sifat universal, yakni mampu melarutkan berbagai senyawa aktif yang memiliki sifat polar dan nonpolar. Sementara pada konsentrasi metanol yang lebih rendah, mengandung lebih banyak air, sehingga sifatnya menjadi terlalu polar dan kurang optimal dalam melarutkan senyawa tersebut secara menyeluruh (Ridhwan et al., 2022).

Berdasarkan Indarto et al. (2019), proses maserasi dengan pelarut metanol dilakukan selama 3 hari dengan tujuan untuk mengoptimalkan ekstraksi senyawa-senyawa kimia yang terdapat dalam sampel daun. Selama tahap perendaman, simplisia ditempatkan dalam bejana maserasi yang tertutup rapat dan dijauhkan dari paparan cahaya langsung, guna menjaga kestabilan dan kualitas senyawa yang dihasilkan (Indarto et al., 2019).

Pada saat proses maserasi perlu dilakukan pengadukan sesering mungkin menggunakan batang pengaduk. Menurut Ariani & Niah (2019), pengadukan bertujuan untuk mempercepat terjadinya kontak antara serbuk simplisia dan pelarut sehingga mempercepat larutnya senyawa aktif pada pelarut. Proses selanjutnya dilakukan penyaringan ekstraksi daun patikan kebo dengan memperoleh ekstrak cair berwarna hijau tua kehitaman. Tahapan terakhir yaitu ekstrak metanol daun patikan kebo dipekatkan dengan menggunakan rotary evaporator pada suhu 50°C, penggunaan pada suhu ini bertujuan untuk mencegah degradasi senyawa aktif yang bersifat sensitif terhadap panas (Nurkhasanah et al., 2023).

Ekstrak kental yang diperoleh dari 300 gram serbuk simplisia daun patikan kebo memiliki nilai % rendemen yaitu 16,6%. Nilai ini dikategorikan baik, karena telah melebihi batas minimal rendemen yang disyaratkan, yaitu 10%. Dengan demikian, rendemen ekstrak kental yang dihasilkan telah memenuhi syarat rendemen karena tidak kurang dari 10% (Ristanti et al., 2024). Perhitungan % rendemen ekstrak kental daun patikan kebo dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Perhitungan % Rendemen Ekstrak Kental Daun Patikan Kebo

Berat serbuk simplisia daun patikan kebo	Berat ekstrak kental daun patikan kebo	Hasil
300 gram	50 gram	16,6%

$$\text{Berat \% rendemen} = \frac{\text{ekstrak kental}}{\text{berat simplisia}} \times 100\%$$

$$= \frac{50 \text{ gram}}{300 \text{ gram}} \times 100 \%$$

$$= 0,16 \times 100 \%$$

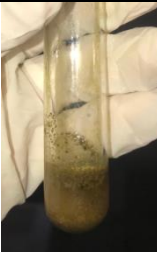
$$= 16 \%$$

4. Uji Fitokimia Ekstrak Daun Patikan Kebo

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui keberadaan golongan senyawa metabolit sekunder yang ada dalam ekstrak (Muthmainnah., 2017). Pengujian fitokimia dapat dilakukan secara kualitatif untuk mengidentifikasi kandungan senyawa metabolit sekunder pada bahan alam. Hasil uji fitokimia ekstrak metanol daun patikan kebo dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Metanol Daun Patikan Kebo

Golongan senyawa	Reagen	Warna standar	Reaksi	Perubahan warna	Hasil
Flavonoid	Serbuk Mg + HCl pekat	Hijau tua pekat		Merah	+

Alkaloid	Dragendorf	Hijau tua pekat		Tidak berubah warna	—
	Mayer			Tidak berubah warna	—
Saponin	Aquadest	Hijau tua pekat		Terbentuk busa	+
Tanin	FeCl ₃ 1%	Hijau tua pekat		warna hijau gelap/biru	+

Keterangan :

(+) = Mengandung senyawa aktif

(-) = Tidak mengandung senyawa aktif

Berdasarkan hasil uji senyawa flavonoid, ditemukan bahwa ekstrak metanol daun patikan kebo positif mengandung senyawa flavonoid, yang ditandai dengan perubahan warna ekstrak dari hijau tua pekat menjadi merah setelah penambahan pereaksi. Menurut Muniaha et al. (2024), penambahan serbuk Mg dalam uji flavonoid bertujuan untuk membentuk ikatan antara gugus karbonil pada flavonoid dengan magnesium. Setelah itu, penambahan HCl pekat berfungsi mereduksi inti benzopiron dalam struktur flavonoid, sehingga terbentuk garam flavilium yang menyebabkan perubahan warna ekstrak menjadi merah atau jingga.

Pengamatan terhadap senyawa tanin menunjukkan perubahan warna ekstrak menjadi hitam kehijauan, setelah penambahan pereaksi FeCl₃. Perubahan warna ini menunjukkan adanya reaksi antara tanin dalam ekstrak dengan ion Fe³⁺ dari FeCl₃, yang menghasilkan pembentukan kompleks berwarna gelap. Hal ini sejalan dengan temuan Munadi & Arifin (2022), yang menjelaskan bahwa terbentuknya warna hitam kehijauan disebabkan oleh interaksi antara gugus fenolik pada tanin dan ion Fe³⁺, yang membentuk senyawa kompleks. Reaksi ini menjadi indikator keberadaan senyawa tanin dalam sampel yang

diuji.

Uji terhadap senyawa saponin menunjukkan bahwa penambahan aquades menghasilkan busa pada permukaan larutan. Temuan ini sejalan dengan pengamatan yang dilakukan oleh Suleman et al. (2022), yang menyatakan bahwa pembentukan busa terjadi ketika larutan dikocok bersama aquades. Hal ini disebabkan oleh sifat amfipatik saponin, yaitu memiliki gugus hidrofilik yang berinteraksi dengan air dan gugus hidrofobik yang berinteraksi dengan udara. Interaksi kedua gugus tersebut menyebabkan terbentuknya buih, yang menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun patikan kebo positif mengandung senyawa saponin.

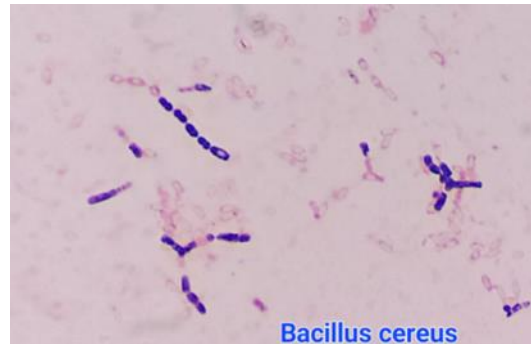
Hasil pengujian terhadap senyawa alkaloid pada ekstrak metanol daun patikan kebo menunjukkan tidak terbentuknya endapan berwarna oranye/merah kecoklatan saat diuji pereaksi Dragendorff, serta tidak terbentuknya endapan putih/kuning saat diuji dengan pereaksi Mayer. Hal ini mengindikasikan bahwa ekstrak metanol daun patikan kebo tidak dinyatakan positif mengandung senyawa alkaloid. Winariyanthi (2017) menyatakan bahwa ketiadaan endapan tersebut pada kedua pereaksi menandakan tidak adanya kandungan alkaloid dalam sampel. Kestabilan senyawa alkaloid dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti suhu penyimpanan, paparan cahaya, serta keberadaan oksigen, yang semuanya dapat menyebabkan degradasi senyawa alkaloid selama proses penyimpanan atau pengolahan.

5. Sterilisasi Alat

Sterilisasi alat dan bahan dilakukan untuk menghilangkan seluruh mikroorganisme yang berpotensi mengkontaminasi proses penelitian. Tahapan sterilisasi diawali dengan pencucian alat hingga bersih, kemudian dikeringkan. Peralatan gelas, seperti cawan petri, gelas kimia, tabung reaksi, dan alat sejenis, dibungkus menggunakan kertas sebelum disterilkan dalam oven pada suhu 160–180°C selama 1 hingga 2 jam. Sementara itu, media kultur disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, dengan tujuan untuk membunuh seluruh mikroorganisme, termasuk spora, melalui uap panas bertekanan tinggi (Pardede et al., 2024).

6. Identifikasi Bakteri dengan Pewarnaan Gram

Pewarnaan Gram merupakan salah satu metode pewarnaan diferensial yang digunakan untuk mengidentifikasi jenis bakteri atau mikroorganisme. Tujuan pewarnaan gram yaitu mempermudah pengamatan bakteri di bawah mikroskop, serta memperjelas bentuk dan ukuran bakteri. Teknik ini dapat membedakan bakteri Gram positif dan Gram negatif berdasarkan kemampuannya dalam mempertahankan pewarna utama (kristal violet) atau kehilangan warna tersebut dan menyerap pewarna kontras (safranin). Bakteri Gram positif akan tampak berwarna ungu atau biru, sedangkan Gram negatif akan terlihat berwarna merah (Apriyanthi, 2022). Hasil pewarnaan gram terhadap *Bacillus cereus* menunjukkan sel berwarna ungu dan berbentuk batang, yang menandakan bahwa bakteri ini termasuk Gram positif. Warna ungu muncul karena dinding sel *B. cereus* mengandung lapisan peptidoglikan yang tebal, sehingga mampu mempertahankan pewarna kristal violet meskipun telah dicuci dengan alkohol (Indrawati & Rizki, 2017). Hasil pengamatan mikroskopik bakteri *Bacillus cereus* disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Hasil pengamatan mikroskopik *Bacillus cereus*

7. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Patikan Kebo

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan ekstrak metanol daun patikan kebo dengan variasi konsentrasi yaitu 30%, 50%, 70%, dan 90%. Stok konsentrasi larutan uji terlebih dahulu dibuat dengan turunan dosis 1 gram dalam 1 ml (1000 μ l), yaitu dengan cara menakar 5 ml ekstrak daun patikan kebo. Selanjutnya, dilakukan pembuatan variasi konsentrasi dari larutan stok tersebut melalui penambahan DMSO 10% sebagai pelarut pengencer, seperti yang disajikan pada tabel 5

Tabel 5 Rincian Pengenceran Variasi Konsentrasi Ekstrak Metanol Daun Patikan Kebo

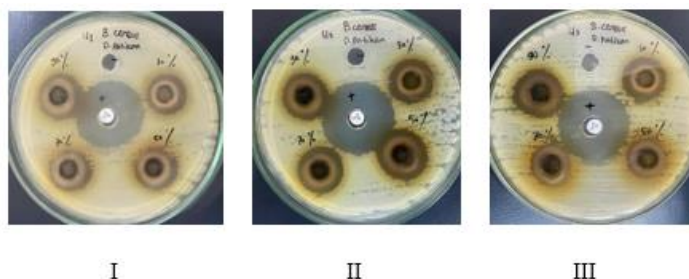
Konsentrasi	Ekstrak/Stok	Pengencer (DMSO 10%)	Volume
30 %	300ul	700 ul	1 ml
50 %	500ul	500 ul	1 ml
70 %	700ul	300 ul	1 ml
90 %	900ul	100 ul	1 ml

Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak metanol daun patikan kebo dilakukan menggunakan media Mueller Hinton Agar (MHA), dipilih karena nutrisi di dalamnya seimbang (pepton, pati, garam) dan mendukung pertumbuhan bakteri Gram positif maupun Gram negatif tanpa zat penghambat (Primadimanti et al., 2022). Setelah bakteri dioleskan secara merata ke permukaan MHA dengan cotton bud steril, dibuat 6 sumuran pada setiap cawan menggunakan pelubang gabus no 4. Metode difusi sumuran dipilih karena memungkinkan senyawa uji berdifusi secara optimal dalam agar dan bisa menampung volume sampel lebih besar (I Gede Yoga Ayuning Kirtanayasa, 2022). Sebanyak 50 μ l ekstrak daun patikan kebo dengan konsentrasi 30%, 50%, 70%, dan 90%, serta kontrol positif (+) dan kontrol negatif (-), masing-masing dimasukkan ke dalam sumuran sesuai penandaan. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali ulangan untuk memastikan keakuratan hasil (Syari & Aprilla, 2022).

Sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh Erna et al. (2008) yang menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun patikan kebo dapat menghambat pertumbuhan *Bacillus cereus*, sehingga penelitian ini bertujuan untuk melihat apakah ekstrak metanol pada konsentrasi yang sama memberikan efek serupa. Proses inkubasi dilakukan pada suhu 37°C guna mencegah kontaminasi dari mikroorganisme lain. Inkubasi berlangsung selama 24 jam karena pada rentang waktu tersebut, bakteri berada dalam fase logaritmik atau fase pertumbuhan eksponensial, yaitu saat bakteri membelah diri secara aktif dan jumlah sel meningkat secara signifikan (Indrayani et al., 2024).

Berdasarkan hasil pengujian, ekstrak metanol daun patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.) menunjukkan kemampuan antibakteri dengan menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus*. Aktivitas antibakteri ini ditunjukkan melalui terbentuknya zona hambat, yang terlihat sebagai area bening di sekitar lubang sumuran. Ukuran zona bening yang muncul

bervariasi pada setiap kelompok perlakuan (Gambar 2). Hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak metanol daun patikan kebo terhadap bakteri *Bacillus cereus* disajikan pada Tabel 6



Gambar 2 Hasil uji aktivitas bakteri *Bacillus cereus* pada 3 replikasi

Pada penelitian ini, ciprofloxacin berbentuk disk digunakan sebagai kontrol positif. Ciprofloxacin merupakan antibiotik dari golongan fluoroquinolone yang dikenal memiliki spektrum kerja luas serta efektif melawan berbagai bakteri Gram positif, termasuk *Bacillus cereus* (Zahra et al., 2022). Dosis ciprofloxacin 5 µg dipilih berdasarkan standar internasional yang telah tervalidasi, karena dosis tersebut secara konsisten menghasilkan zona hambat yang jelas dan dapat diinterpretasikan dengan akurat. Sedangkan pada penelitian ini, kontrol negatif yang digunakan adalah larutan DMSO 10%. DMSO memiliki kemampuan melarutkan berbagai jenis senyawa, termasuk senyawa polar, non-polar, dan semipolar, serta tidak memiliki aktivitas antibakteri sehingga tidak menghasilkan zona hambat. Oleh karena itu, penggunaan DMSO tidak memengaruhi hasil pengamatan dalam pengujian aktivitas antibakteri (Rizki et al., 2021). 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 *B. cereus*.

Menurut Safitri & Gede (2017), diameter zona hambat < 15 mm dikategorikan resisten, sedangkan > 21 mm masuk kategori sensitif. Dalam penelitian ini, ciprofloxacin sebagai kontrol positif menghasilkan rata-rata diameter zona hambat sebesar 31,3 mm terhadap *Bacillus cereus*. Nilai tersebut jauh diatas ambang batas sensitif, yang menunjukkan bahwa bakteri uji masih sangat peka terhadap ciprofloxacin. Hal ini membuktikan bahwa metode dan kondisi uji telah berjalan dengan baik. Zona hambat yang dihasilkan ciprofloxacin juga lebih besar dibandingkan zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak daun patikan kebo pada konsentrasi 30%, 50%, 70% dan 90%. Perbedaan ini dapat dijelaskan karena ciprofloxacin merupakan antibiotik spektrum luas dari golongan fluoroquinolone yang bekerja secara bakterisid (Saeful Amin et al., 2025). Mekanisme kerjanya melibatkan pengikatan pada enzim DNA gyrase, yaitu enzim penting yang berperan dalam relaksasi DNA superkoil selama proses replikasi. Dengan menghambat kerja DNA gyrase, ciprofloxacin secara efektif menghambat proses pembelahan sel bakteri (Saeful Amin et al., 2025).

Daya hambat antibakteri suatu senyawa dapat dinilai berdasarkan ukuran diameter zona hambat yang terbentuk, dengan kriteria klasifikasi sebagai berikut: diameter < 5 mm termasuk kategori lemah, 5–10 mm tergolong sedang, 10–19 mm menunjukkan aktivitas kuat, dan > 20 mm dikategorikan sebagai sangat kuat (Harlina et al., 2023). Berdasarkan hasil 3 kali replikasi, ekstrak daun patikan kebo pada konsentrasi 30% menghasilkan zona hambat sebesar 19 mm, pada konsentrasi 50% sebesar 19,1 mm, dan pada konsentrasi 70% sebesar 19,3 mm. Ketiganya masuk dalam kategori aktivitas antibakteri kuat. Sementara itu, pada konsentrasi tertinggi yaitu 90%, zona hambat mencapai 20,6 mm dan dikategorikan sebagai aktivitas antibakteri sangat kuat (Tabel 4.5)

Diameter zona hambat yang diperoleh pada penelitian ini lebih besar dibandingkan dengan penelitian sebelumnya oleh Sudhan et al. (2021) di India, dimana ekstrak metanol daun patikan kebo yang diuji terhadap *Bacillus cereus* menghasilkan zona hambat sebesar 9 mm pada konsentrasi 25 dan 75 µg/mL, serta 10 mm pada konsentrasi 100 µg/mL. Penelitian lain di Indonesia oleh Erna et al. (2008), menggunakan pelarut etanol, mendapatkan zona hambat sebesar 7,33 mm pada konsentrasi 30 µL, 11 mm pada 50 µL, dan 13,3 mm pada 70 µL. Perbedaan hasil tersebut kemungkinan disebabkan oleh perbedaan metode pengujian, di mana penelitian ini menggunakan metode difusi sumuran yang memungkinkan ekstrak berdifusi lebih merata pada media. Selain itu, variasi pelarut, metode ekstraksi, lokasi tumbuh, serta faktor lingkungan seperti kondisi cuaca juga dapat mempengaruhi kandungan senyawa aktif dan daya hambat terhadap bakteri (Suoth et al., 2019).

Selain itu hasil penelitian ini menunjukkan adanya hubungan positif antara peningkatan konsentrasi ekstrak dan efektivitas antibakterinya terhadap bakteri uji (Dewi Yani et al., 2024). Penggunaan DMSO 10% sebagai kontrol negatif pada uji aktivitas antibakteri tidak menunjukkan pembentukan zona hambat, yang menandakan bahwa pelarut tersebut tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak metanol daun patikan kebo menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak menghasilkan diameter zona hambat yang semakin besar, seiring dengan bertambahnya jumlah senyawa aktif di dalamnya. Selain itu, respons bakteri terhadap ekstrak juga dipengaruhi oleh komposisi dan struktur dinding sel bakteri tersebut (Saptarini, 2017). Diameter zona hambat ekstrak metanol daun patikan kebo terhadap *Bacillus cereus*, disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6 Hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak metanol daun patikan kebo terhadap *Bacillus cereus*

Sampel uji	Konsentrasi	Diameter Zona hambat (mm)			Rata-Rata Diameter Zona Hambat (mm)	Kriteria Zona Hambat
		R1	R2	R3		
Ekstrak metanol daun patikan kebo (<i>Euphorbia hirta</i> L.)	30 %	18	20	19	19	Kuat
	50 %	18,5	20,5	18,5	19,1	Kuat
	70 %	19	22	17	19,3	Kuat
	90 %	20	20,5	21,5	20,6	Sangat kuat
K (+) disk Ciprofloxacin	5 ug	29,5	33	31,5	31,3	Sangat kuat
K (-) DMSO	10 %	0	0	0	0,00	Tidak adanya zona hambat

Keterangan :

R : Replikasi

Terbentuknya zona hambat di sekitar sumuran menunjukkan adanya aktivitas antibakteri dari ekstrak daun patikan kebo, yang mampu menghambat pertumbuhan *Bacillus cereus* (Erna et al., 2008). Efektivitas penghambatan tersebut dipengaruhi oleh kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam tanaman. Kandungan senyawa ini sendiri dapat bervariasi tergantung pada kondisi lingkungan tempat tumbuhnya tanaman (Nabillah & Chatri, 2024). Daun patikan kebo diketahui mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, saponin, dan tanin (Hazaa et al., 2024), yang berpotensi memiliki kemampuan antibakteri.

Flavonoid memiliki mekanisme kerja antibakteri dengan merusak membran

sitoplasma dan dinding sel bakteri. Kerusakan ini terjadi karena flavonoid mengganggu struktur fosfolipid pada membran, sehingga menyebabkan gangguan fungsi sel. Selain itu, flavonoid juga bisa bereaksi dengan lipid dan asam amino pada dinding sel, lalu masuk ke inti sel dan berinteraksi dengan DNA, sehingga struktur genetik bakteri rusak yang akhirnya menyebabkan sel bakteri mengalami lisis dan mati (M. Guli et al., 2024). Tanin berfungsi sebagai antibakteri dengan cara menghambat enzim penting yang dibutuhkan bakteri untuk berkembang, seperti enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase. Tanin juga menyerang protein yang membentuk dinding sel bakteri, sehingga dinding sel tidak terbentuk dengan baik. Akibatnya, sel bakteri menjadi lemah, mudah bocor karena tekanan, dan akhirnya mati (Setya & Yansen, 2024). Saponin bekerja sebagai agen antibakteri dengan mengganggu struktur membran sel bakteri. Senyawa ini memiliki sifat seperti deterjen yang mampu menurunkan tegangan permukaan dinding sel, sehingga merusak permeabilitas membran. Saponin dapat berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang lemah, lalu berikatan dengan membran sitoplasma. Ikatan ini mengganggu kestabilan membran, menyebabkan kebocoran sitoplasma, dan pada akhirnya mengakibatkan kematian sel bakteri (Setya & Yansen, 2024).

8. Analisis Data

Analisis normalitas data dilakukan menggunakan uji Shapiro-Wilk, di mana hasil masing-masing kelompok menunjukkan nilai p-value sebesar 1,000; 0,081; 0,780; dan 0,593 ($p > 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa data terdistribusi normal. Selanjutnya, uji homogenitas varians menggunakan Levene's test menunjukkan p-value sebesar 0,130 ($p > 0,05$), yang berarti varians antar kelompok dapat dianggap homogen. Dengan terpenuhinya asumsi normalitas dan homogenitas, analisis dapat dilanjutkan menggunakan uji One Way ANOVA. Hasil uji ANOVA diperoleh nilai signifikansi (p-value) $< 0,001$, yang menandakan terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik pada rata-rata diameter zona hambat antara kelompok perlakuan ekstrak metanol daun patikan kebo terhadap *Bacillus cereus*. Temuan ini mencerminkan bahwa penelitian telah dilaksanakan dengan pendekatan analisis statistik yang tepat.

Tabel 7 Hasil Analisis Data

Bacillus cereus								
Konsentrasi	Diameter Zona Hambat (mm)			Rata-rata (mm)	sig.	Uji Normalitas Shapiro-Wilk	Uji Homogenitas Levene test	Uji One Way Anova
	I	II	III					
30 %	18	20	19	19	0,05	1,000	0,130	0,001
50 %	18,5	20,5	18,5	19,1		0,081		
70 %	19	22	17	19,3		0,780		
90 %	20	20,5	21,5	20,6		0,593		
K (+)	29,5	33	31,5	31,3		0,843		

Keterangan :

K(-) : Kontrol Negatif

Sig. : Nilai Signifikansi

Berdasarkan hasil uji LSD, analisis menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara kelompok perlakuan ekstrak metanol daun patikan kebo dan ciprofloxacin, dengan nilai signifikansi (p) sebesar 0,001. Hasil ini memperkuat penolakan hipotesis nol (H_0) yang menyatakan tidak terdapat perbedaan antara aktivitas antibakteri kedua kelompok tersebut, serta mendukung hipotesis alternatif (H_a) bahwa terdapat perbedaan signifikan. Ciprofloxacin terbukti memiliki aktivitas antibakteri yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan semua kelompok perlakuan ekstrak metanol yang diuji.

Selanjutnya, perbandingan antar konsentrasi ekstrak menunjukkan bahwa konsentrasi 30%, 50%, 70% dan 90% memiliki perbedaan yang signifikan terhadap kelompok kontrol, dengan masing-masing nilai signifikansi sebesar 0,001. 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 metanol daun patikan kebo memiliki aktivitas antibakteri dalam menghambat pertumbuhan *Bacillus cereus*, khususnya pada konsentrasi 30%, 50%, 70% dan 90%, 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. Ekstrak metanol daun patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.) terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Bacillus cereus*, yang ditunjukkan dengan adanya zona hambat pada semua konsentrasi uji. Aktivitas penghambatan yang dihasilkan ekstrak tersebut lebih rendah dibandingkan dengan antibiotik ciprofloxacin, yang menunjukkan efektivitas lebih tinggi sebagai antibakteri standar. Perbandingan antar konsentrasi menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak (30%, 50%, 70%, dan 90%), semakin besar pula zona hambat yang dihasilkan, dengan konsentrasi 90% memberikan efek penghambatan paling tinggi terhadap pertumbuhan *Bacillus cereus*.

Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian mengenai aktivitas antibakteri ekstrak metanol daun patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.) disarankan untuk dilanjutkan dengan menggunakan jenis bakteri uji lain, guna mengetahui spektrum aktivitas antibakterinya secara lebih luas.
2. Penelitian lanjutan juga sebaiknya mencakup penentuan Kadar Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM), baik terhadap ekstrak kasar maupun senyawa aktif hasil fraksi, agar dapat diketahui dosis minimum yang efektif dalam menghambat atau membunuh bakteri.

DAFTAR PUSTAKA

- Afikoh, N., Nurcahyo, H., & Susiyarti, S. (2017). PENGARUH KONSENTRASI PEG 400 DAN PEG 4000 TERHADAP FORMULASI DAN UJI SIFAT FISIK SUPPOSITORIA EKSTRAK SOSOR BEBEK (*Kalanchoe pinnata* [L.] pers). *Parapemikir : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 6(2), 156–160. <https://doi.org/10.30591/pjif.v6i2.588>
- Agustina, E., Andiarna, F., Lusiana, N., Purnamasari, R., & Hadi, M. I. (2018). Identifikasi Senyawa Aktif dari Ekstrak Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum*) dengan Perbandingan Beberapa Pelarut pada Metode Maserasi. *Biotropic : The Journal of Tropical Biology*, 2(2), 108–118. <https://doi.org/10.29080/biotropic.2018.2.2.108-118>
- Alfiraza, E. N., Nurhidayati, L. G., Nisa, S. K., & Murti, F. K. (2023). AKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN FACIAL WASH EKSTRAK ETANOL DAUN PATIKAN KEBO TERHADAP *Propionibacterium acnes*. *Kunir: Jurnal Farmasi Indonesia*, 1(1), 58–71. <https://doi.org/10.36308/kjfi.v1i1.529>
- Amalia, A., Sari, I., & Risa Nursanty. (2017). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Sembung (*Blumea balsamifera* (L.) DC.) terhadap Pertumbuhan Bakteri Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Jurnal UIN Ar-Raniry*, 5(1), 387–391. <https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/JST/article/download/6331/4035%0A>
- Anggraeni Putri, P., Chatri, M., & Advinda, L. (2023). Karakteristik Saponin Senyawa Metabolit Sekunder pada Tumbuhan. *Jurnal Serambi Biologi*, 8(2)(2), 251–258.

- Apriyanthi. (2022). Identifikasi Bakteri Kontaminan Pada Gelang Tri Datu. *Jurnal Biologi Makassar*, 7(2), 24–33. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/bioma>
- Ariani, N., & Niah, R. (2019). Uji AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL KULIT PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca formatypica*) MENTAH SECARA IN VITRO. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 5(2), 161–166.
- Astriani, N. K., Chusniasih, D., & Marcellia, S. (2021). Uji AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN JERUK PURUT (*Citrus hystrix*) TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 8(3), 7492–7505. <https://doi.org/10.33024/jikk.v8i3.4350>
- Asworo, R. Y., & Widwastuti, H. (2023). Pengaruh Ukuran Serbuk Simplisia dan Waktu Maserasi terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Sirsak. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(2), 256–263. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i2.19906>
- Atmanto, Y. K. A. A., Asri, L. A., & Kadir, N. A. (2022). Media Pertumbuhan Kuman. *Jurnal Medika Utama*, 04(01), 3069–3075. <http://jurnalmedikahutama.com>
- Azizah, Z., Elvis, F., Zulharmita, Misfadhila, S., Chandra, B., & Desni Yetti, R. (2020). Penetapan Kadar Flavonoid Rutin pada Daun Ubi Kayu (*Manihot Esculenta Crantz*) Secara Spektrofotometri Sinar Tampak. *Jurnal Farmasi Higea*, 12(1), 90–98.
- B, M. (2017). SKRINING FITOKIMIA SENYAWA METABOLIT SEKUNDER DARI EKSTRAK ETANOL BUAH DELIMA (*Punica granatum L.*) DENGAN METODE Uji WARNA. *BMC Public Health*, 5(1), 1–8. <https://doi.org/doi.org/10.32382/mf.v13i2.880>
- Basaniah, *, Basaniah, B., Rahayu, Y. P., Nasution, H. M., Dalimunthe, G. I., Studi, P., Farmasi, S., Muslim, U., & Al-Washliyah, N. (2024). Produksi Protein Sel Tunggal dari Kultur *Bacillus cereus* dengan Medium Limbah Cair Tahu. *Jurnal Kesehatan Dan Kedokteran*, 1(2), 129–147. <https://doi.org/doi.org/10.62383/vimed.v1i2.152>
- Burhan, A. H., Bintoro, D. W., Mardiyansih, A., & Nurhaeni, F. (2022). Studi Literatur: Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun dan Batang Tanaman terhadap Bakteri *Klebsiella Pneumoniae*. *Action Research Literate*, 6(2), 118–133. <https://doi.org/10.46799/ar.v6i2.126>
- Dewi, L. P., Fuadiyah, W., Nirwana, L., Zulkarnain, A. R., & Faisal. (2023). Uji Aktivitas Anti Bakteri Eksrak Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli* dengan Metode Difusi Sumuran dan Paper Disk. *Era Sains : Journal of Science, Engineering and Information Systems Research*, 1(4), 8–14.
- Dewi Yani, R., Silviana Hasanuddin, La Ode Saafi, Firhani Anggriani Syafrie, Fitriani W. Alani, Putri Mega Wijayanti, & Tenri Zulfa Ayu Dwi Putri. (2024). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Akar Enau (*Arenga pinnata Merr.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Pharmacia Mandala Waluya*, 3(6), 392–408. <https://doi.org/10.54883/jpmw.v3i6.310>
- Djanggalola, T. N., Yusriadi, Y., & Tandah, M. R. (2016). FORMULASI GEL EKSTRAK PATIKAN KEBO (*Euphorbia hirta L.*) DAN Uji AKTIVITAS TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 2(2), 68–75. <https://doi.org/10.22487/j24428744.2016.v2.i2.5954>
- Duan, S., Yu, Y., Guo, Y., Lu, D., Li, N., Liu, Z., Liang, J., Jiang, Y., Wang, S., Fu, P., Liu, J., & Liu, H. (2023). Epidemiological Evaluation of *Bacillus cereus*-Induced Foodborne Outbreaks — China, 2010–2020. *China CDC Weekly*, 5(33), 737–741. <https://doi.org/10.46234/ccdcw2023.140>
- Erna sopiana, Soelistya Dyah Jekti, A. sukarso. (2018). Uji AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK TANAMAN PATIKAN KEBO (*Euphorbia hirta L.*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI ISOLAT KLINIK. 5(2), 20–35. <https://doi.org/doi.org/10.57213/jrikuf.v2i4.444>
- Etikasari, R., Murharyanti, R., & Wiguna, A. S. (2023). Evaluasi Pigmen Karotenoid Karang Lunak *Sarcophyton Sp.* Sebagai Agen Antibakteri Potensial Masa Depan. *Indonesia Jurnal Farmasi*, 2(1), 60. <https://doi.org/10.26751/ijf.v2i1.414>
- Fathiya, N., & Yulisma, A. (2023). Potensi Tumbuhan Liar Patikan Kebo (*Euphorbia hirta*) Sebagai Tumbuhan Obat : Studi Literatur. *Jurnal Serambi Engineering*, 8(4), 7571–7579. <https://doi.org/10.32672/jse.v8i4.6438>

- Febriza, M. A., Adrian, Q. J., & Sucipto, A. (2021). Penerapan Ar Dalam Media Pembelajaran Klasifikasi Bakteri. *Jurnal BIOEDUIN : Program Studi Pendidikan Biologi*, 11(1), 10–18. <https://doi.org/10.15575/bioeduin.v11i1.12076>
- Gozali, L. K., Rahayujati, B., & Hasil, M. (2020). Wabah keracunan makanan yang disebabkan oleh diare *Bacillus Cereus* : sebuah studi retrospektif. 36, 85–90. <https://doi.org/10.22146/bkm.53889>
- Guswira, N. P., Hamdy, M. I., & Hartati, M. (2024). Perancangan Alat Destilasi Untuk Mengubah Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak Prospektif Melalui Proses Pirolisis Bertingkat. 6(1), 9–18.
- Hanafia, O., & Ramadhan, A. (2019). Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Patikan Kebo (*Euphorbia hirta*) Terhadap Kadar Kreatinin Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang di Induksi Karbon Tetraklorida dan Pemanfaatannya sebagai Media Pembelajaran. *Journal of Biology Science and Education*, 7(1), 428–434.
- Haque, M. A. (2021). Pathogenicity of Feed-Borne *Bacillus Cereus* and Its Implication on Food Safety. *Agrobiological Records*, 3(October), 1–16. <https://doi.org/10.47278/journal.abr/2020.015>
- Harlina, H., Alfirah, A., & Rosmiati, R. (2023). Uji AKTIVITAS ANTI BAKTERI EKSTRAK HASIL PARTISI DAUN KEMANGI (*Ocimum basilicum*) TERHADAP PERTUMBUHAN *VIBRIO PARAHAEMOLYTICUS* Bacterial Activity Test of Basil Leaf Partition Extract (*Ocimum Basilicum*) on The Growth of *Vibrio Parahaemolyticus* PENDAHULUAN. *Jurnal Akuakultur Nusantara*, 1(1), 21–30.
- Havelaar, A. H., Kirk, M. D., Torgerson, P. R., Gibb, H. J., Hald, T., Lake, R. J., Praet, N., Bellinger, D. C., de Silva, N. R., Gargouri, N., Speybroeck, N., Cawthorne, A., Mathers, C., Stein, C., Angulo, F. J., Devleeschauwer, B., Adegoke, G. O., Afshari, R., Alasfoor, D., ... Zeilmaker, M. (2015). World Health Organization Global Estimates and Regional Comparisons of the Burden of Foodborne Disease in 2010. *PLoS Medicine*, 12(12), 1–23. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001923>
- Hazaa, S. S., Rahmi, A. R., & Hasbi, N. (2024). Uji aktivitas antibakteri madu putih sumbawa ntb terhadap bakteri *pseudomonas aeruginosa*. 5, 11949–11958.
- HOBIR, . (2020). Pengaruh Ukuran Dan Perlakuan Bibit Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Iles-Iles. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*, 8(2), 61. <https://doi.org/10.21082/jlittri.v8n2.2002.61-66>
- Hoerunnisa, R., & Widyantara, A. B. (2024). AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK KULIT PISANG RAJA (*MUSA PARADISIACA*). 5, 12185–12193.
- I Gede Yoga Ayuning Kirtanayasa. (2022). Literatur Review : Aktivitas Antibakteri Beberapa Ekstrak Tanaman Terhadap Bakteri *Klebsiella Pneumonia*. *Gema Agro*, 27(2), 107–111. <https://doi.org/10.22225/ga.27.2.5389.107-111>
- Ifandi, S., Iffaf, A. F., Gintoe, H. L., & Palu, P. C. (2023). Pelatihan Pengamatan Morfologi Bakteri Bagi Siswa Kelas X di SMA Negeri 1 Parigi Tengah. 1(5).
- 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>
- Indrawati, I., & Rizki, A. F. M. (2017). Potensi Ekstrak Buah Buni (*Antidesma bunius* L) Sebagai Antibakteri dengan Bakteri Uji *Salmonella thypimurium* dan *Bacillus cereus*. *Jurnal Biodjati*, 2(2), 138–148. <https://doi.org/10.15575/biodjati.v2i2.1309>
- Indrayani, I., Ahdayani, S., & Praja Putra, R. (2024). Pengaruh Waktu Inkubasi Terhadap Produksi Enzim Amilase Isolat Kapang Sumber Air Panas Sulili Kabupaten Pinrang, Sulawesi Selatan, Indonesia. *Jurnal Seminar Nasional*, 5(1), 512–522. <https://ojs.unm.ac.id/semnaslemlit/index>
- Jannah, S. (2022). PENETAPAN KADAR FLAVONOID EKSTRAK ETANOL DAUN SURUHAN (*Peperomida Pellucida* (L.) Kunth) METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS. *Jurnal Ilmiah Pharmacy*, 9(2), 101–111. <https://doi.org/10.52161/jiphar.v9i2.432>
- Katamang, E. E. I., Walean, M., Tumiwa, N. N. G., & Manawan, F. (2023). PENGUJIAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI DARI FRAKSI N-HEKSAN DAN ETIL ASETAT

- TUMBUHAN KEJI BESI (*Hemigraphis repanda*) (L) TERHADAP *Bacillus cereus*. Prosiding Seminar Nasional Kefarmasian, 1(1), 9–20.
- Komarudin, D., Hardiyati, I., Hidayat, F., Dipta, E., Widiyanti, N., Fauziah, S., & Hartono, A. (2023). Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol 70% Daun Patikan Kebo (*Euphorbia hirta* L.) Terhadap Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Farmasi Kryonaut*, 2(1), 21–28. <https://doi.org/10.59969/jfk.v2i1.19>
- Kumowal, S., Fatimawali, F., & Jayanto, I. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Nanopartikel Ekstrak Lengkuas Putih (*Alpinia galanga* (L.) Willd) Terhadap Bakteri *Klebsiella pneumoniae*. *Pharmakon*, 8(4), 781. <https://doi.org/10.35799/pha.8.2019.29354>
- Kustiningsih, I., Putri, B. T., Putri, M. R., Kurniawan, T., Sari, D. K., Adiwibowo, M. T., & Slamet, S. (2023). Kinetics Studies of Ciprofloxacin Waste Degradation Using TiO₂ Nanotubes from The Anodization Process. *EduChemia (Jurnal Kimia Dan Pendidikan)*, 8(2), 209. <https://doi.org/10.30870/educhemia.v8i2.23963>
- Lady Yunita Handoyo, D., & Pranoto, M. E. (2020). Pengaruh Variasi Suhu Pengeringan Terhadap Pembuatan Simplisia Daun Mimba (*Azadirachta Indica*). *Jurnal Farmasi Tinctura*, 1(2), 45–54. <https://doi.org/10.35316/tinctura.v1i2.988>
- Lathifah, N., Hayatus, S., & Sri, R. (2022). Formulasi Dan Evaluasi Fisik Tablet Ekstrak Etanol Daun Salam (*Eugenia Polyantha* W.) Dengan Metode Granulasi Basah. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 3(1), 4525–4530.
- Lutfiah, L. (2022). Aplikasi Kamus Simplisia Dan Resep Obat Tradisional (Sidota) Berbasis Android. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 8(1), 61–69. <https://doi.org/10.34128/jsi.v8i1.369>
- 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>
- Manikome, N. (2022). Isolate of *Bacillus cereus* Frank Bacteria. From Soil in Several Areas (Case Study of Southeast Minahasa and South Minahasa). *Journal of Science and Technology*, 2, 196–206.
- Maretta, G., Kuswanto, E., & Septikayani, N. I. (2019). Efektifitas Ekstrak Daun Patikan Kebo (*Euphorbia Hirta* L) sebagai Ovisida terhadap Nyamuk Demam Berdarah Dengue (*Aedes Aegypti*). *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 10(1), 1–9. <https://doi.org/10.24042/biosfer.v10i1.4051>
- Maslahah, N. (2024). Standar simplisia tanaman obat sebagai bahan sediaan herbal. 2(2), 1–4. <https://doi.org/10.56359/pharmgen.v3i2.333>
- Maulidi, R. R., Pangaribuan, N. H. D., Ginting, F. B., Sheridan, P. F., & Lubis, Y. E. P. (2020). the Effectiveness Test of Turmeric Extract Toward *Bacillus Cereus* Bacteria With the Comparison of Ciprofloxacin. *Biospecies*, 13(1), 15–22. <https://doi.org/10.22437/biospecies.v13i1.8389>
- Melatira, E. P. D. F. B. A. D. A. (2023). Perbandingan Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum*) Metode Maserasi dan Refluks Edhita Putri Daryanti 1a* ; Faizah Bunga Alfiah 2a ; Desrika Ayunda Melatiara 3a. *Borneo Journal of Pharmascientech*, 07(02), 52–58. <https://jurnalstikesborneolestari.ac.id/index.php/borneo/article/view/479>
- Muiz, H. A., Wulandari, S., & Primadhamanti, A. (2021). ETHANOL EXTRACT AGAINST *Staphylococcus aureus* BY DISC DIFFUSION METHOD. *Jurnal Analisis Farmasi*, 6(2), 84–89.
- Munadi, R., & Arifin, L. (2022). Identification of metabolite compounds secondary and antioxidant activity test of white ginger leaf extract (*Zingiber officinale* Rosc. var. *officinatum*). *Spin*, 4(2), 163–174. <https://doi.org/10.20414/spin.v4i2.5420>
- Muniah, S. S., Dahlan, & Mulyana, W. O. (2024). Analisis Senyawa Metabolit Sekunder dan Uji Toksisitas Fraksi n-Heksan dan Fraksi Etil Asetat Ekstrak Etanol Batang Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.). *Sains: Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 13(1), 29–36. <https://doi.org/10.36709/sains.v13i1.59>
- Nabillah, A.-Z., & Chatri, M. (2024). Peranan Senyawa Metabolit Sekunder Untuk Pengendalian

- Penyakit Pada Tanaman. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 15900–15911.
- Najib, S. Z., & Ahmad, R. (2020). Pharmacological activities of *Euphorbia hirta*. *Jurnal Info Kesehatan*, 10(2), 328–333.
- Najiya, U. L., & Najiya, U. L. (2022). AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK AKAR JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli* DENGAN METODE DILUSI. *Jurnal Kajian Ilmiah Kesehatan Dan Teknologi*, 4(2), 43–53. <https://doi.org/10.52674/jkikt.v4i2.68>
- Nurfirzatulloh, I., Suherti, I., Insani, M., Shafira, R. A., Abriyani, E., Universitas Buana, M., Karawang, P., Universitas, D., Perjuangan, B., & Abstract, K. (2023). Literature Review Article: Identifikasi Gugus Fungsi Tanin Pada Beberapa Tumbuhan Dengan Instrumen Ftir. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(4), 201–209. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7678425>
- 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>
- Nurkhasanah, T. A., & Dhurhanian, C. E. (2023). ANALISIS KADAR SAPONIN PADA EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera* Lam.) SECARA GRAVIMETRI. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 6(2), 300–309. <https://doi.org/10.36387/jifi.v6i2.1410>
- Pardede, D. T., Juliansyah, R., & Fauziah, R. (2024). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Maja (*Aegle marmelos* L.) Terhadap Bakteri *Streptococcus Mutans* dan *Escherichia Coli*. *Jurnal Pharmacia Mandala Waluya*, 3(6), 344–351. <https://doi.org/10.54883/jpmw.v3i6.148>
- Perumal, S., & Mahmud, R. (2013). Chemical analysis, inhibition of biofilm formation and biofilm eradication potential of *Euphorbia hirta* L. against clinical isolates and standard strains. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 13, 1–8. <https://doi.org/10.1186/1472-6882-13-346>
- Pratiwi, D. A., Riska Permata, B., & Hidayat, R. (2024). FORMULASI SEDIAAN GEL EKSTRAK ETANOL 96% BUAH MENGKUDU (*Morinda citrifolia* L.) SEBAGAI ANTIOKSIDAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil. *Jurnal Kajian Ilmiah Multidisipliner*, 8(9), 2118–7301.
- Pratiwi, P., Ibrahim, I., Ginting, Z., Bahri, S., & Dewi, R. (2023). Ekstraksi Pektn Dari Kulit Kakao Dengan Menggunakan Pelarut Asam Sitrat. *Chemical Engineering Journal Storage (CEJS)*, 3(5), 693. <https://doi.org/10.29103/cejs.v3i5.12168>
- Primadiamanti, A., Elsyana, V., & Savita, C. R. (2022). Aktivitas Antibakteri Pelepeh Pisang Mas (*Musa acuminata* Colla), Pisang Kepok (*Musa x paradisiaca* L) dan Pisang Kluthuk (*Musa balbisiana* Colla) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 9(1), 539–548. <https://doi.org/10.33024/jikk.v9i1.6238>
- 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>
- Purwani, A. I. A. H., Sari, F., Kharisma, K., Nurhayati, R., & Kurniawati, E. (2024). Perbandingan Hasil Kromatografi Lapis Tipis Keberadaan Flavonoid pada Ekstrak Metanol dan Etanol 96 % Daun Patikan Kebo (*Euphorbia hirta* L.) Comparison of Thin Layer Chromatography Results for the Presence of Flavonoids in Methanol and Ethanol 96 % Extr. Uji Perbandingan Pelarut Metanol Dan Etanol 96% Terhadap Hasil Kromatografi Lapis Tipis Flavonoid Pada Tanaman Daun Patikan Kebo (*Euphorbia Hirta* L.), 06(01). <https://doi.org/10.30587/herclips.v6i01.8226>
- Puspitasari, & Juliati. (2021). Modifikasi Waterbath Dan Soxhlet Pada Analisis Kadar Lemak. *Prosiding 5th Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat*, 72–75.
- 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>
- Riasari, H., Fitriansyah, S. N., & Hoeriah, I. S. (2022). PERBANDINGAN METODE FERMENTASI, EKSTRAKSI, DAN KEPOLARAN PELARUT TERHADAP KADAR TOTAL FLAVONOID DAN STEROID PADA DAUN SUKUN (*Artocarpus altilis*

- (Parkinson) Fosberg). *Jurnal Sains Dan Teknologi Farmasi Indonesia*, 11(1), 1. <https://doi.org/10.58327/jstfi.v11i1.165>
- Ridhwan Anshor Alfauzi, Lilis Hartati, Danes Suhendra, Tri Puji Rahayu, & Hidayah, N. (2022). Ekstraksi Senyawa Bioaktif Kulit Jengkol (*Archidendron jiringa*) dengan Konsentrasi Pelarut Metanol Berbeda sebagai Pakan Tambahan Ternak Ruminansia. *Jurnal Ilmu Nutrisi Dan Teknologi Pakan*, 20(3), 95–103. <https://doi.org/10.29244/jintp.20.3.95-103>
- Rinihapsari, E., D3, P., Kesehatan, A., Katolik, P., Benaya, M., Onesiforus, Y., Salsa, M., Riya, A., Alamat, M., & Sutoyo, J. M. (2023). Pengaruh Pemanasan Berulang Media Nutrient Agar terhadap Hasil Uji ALT Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Ilmu Kesehatan Umum*, 1(3).
- Risdayanti, R., Nuryanti, S., & Herwin, H. (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Patikan Kebo (*Euphorbia hirta* L.). *Wal'afiat Hospital Journal*, 1(2), 23–29. <https://doi.org/10.33096/whj.v1i2.39>
- Ristanti, A., Suswidianoro, V., Safutri, W., Daskar, A., & Karim, D. D. . (2024). Uji KUALITATIF EKSTRAK ETANOLIK DAUN KERSEN (*Muntingia Calabura* L .) dan BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea* L .) DARI KECAMATAN PRINGSEWU ., *Journal Pharmacy Aisyah*, 136–141.
- Rizal, R., Salman, S., & Wulandari, E. (2023). FORMULASI CANGKANG KAPSUL DARI PEKTIN KULIT BUAH NANGKA (*Artocarpus heterophyllus* Lam) DAN Uji WAKTU HANCUR KAPSUL. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 6(2), 187–202. <https://doi.org/10.29313/jiff.v6i2.11933>
- Rizki, S. A., Latief, M., & Rahman, H. (2021). Uji aktivitas antibakteri ekstrak n-heksan, etil asetat, dan etanol daun durian (*durio zibethinus* linn.) terhadap bakteri *propionibacterium acnes* dan *staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Mahasiswa Farmasi*, 442–457.
- Rose Simanungkalit, E., Selamat Duniaji, A., & Ekawati, I. G. A. (2020). Kandungan Flavonoid dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sintrong (*Crassocephalum crepidiodes*) Terhadap Bakteri *Bacillus cereus*. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 9(2), 202. <https://doi.org/10.24843/itepa.2020.v09.i02.p10>
- Ruslin, Jabbar, A., Wahyuni, Malik, F., Trinovitasari, N., Agustina, Bangkit Saputra, Chichi Fauziyah, Fitrah Fajriani Haming, Herda Dwi Saktiani, Nurfadillah Siddiqah, Rezky Marwah Kirana, Sitti Masyithah Amaluddin, & Yuyun Asna Sari. (2023). Edukasi Penggunaan Antibiotik Pada Masyarakat Desa Leppe Kecamatan Soropia Kabupaten Konawe. *Mosiraha: Jurnal Pengabdian Farmasi*, 1(1), 25–30. <https://doi.org/10.33772/mosiraha.v1i1.5>
- Saeful Amin, Fuza Khoirun Nisa, Yosi Setiawati, & Muhammad Akbar Alfi Fauzan. (2025). Kajian Kimia Medisinal Ciprofloxacin: Mekanisme Kerja, Antibakteri, dan Pola Resistensi Bakteri. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Dan Kesehatan*, 4(2), 121–131. <https://doi.org/10.55606/klinik.v4i2.3923>
- Saerang, M. F., Edy, H. J., & Siampa, J. P. (2023). FORMULASI SEDIAAN KRIM DENGAN EKSTRAK ETANOL DAUN GEDI HIJAU (*Abelmoschus manihot* L.) TERHADAP *Propionibacterium acnes*. *Pharmacon*, 12(3), 350–357. <https://doi.org/10.35799/pha.12.2023.49075>
- Safitri, Y. D., Azizah, Y. D. N., & Nurjanah, M. H. (2024). Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimal (KBM) Rebusan Gagang Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) terhadap *Bacillus cereus* Penyebab Diare. *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 5(2), 163. <https://doi.org/10.31764/lf.v5i2.21175>
- Safitri, Y., & Gede, L. S. (2017). Identifikasi Jenis Sampel (Bakteri Murni Dan Campuran Bakteri) Penyebab Isk Terhadap Hasil Uji Sensitivity Antibiotik Ciprofloxacin. *Jurnal Analis Medika Bio Sains*, 4(1), 12–16.
- Saptarini, O. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanolik Daun Patikan Kebo (*Euphorbia hirta* Linn) dan Herba Rumput Mutiara (*Hydeotis 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.
- Shoviantari, F., Macado, R. B. A., & Ramadhani, R. N. (2024). Uji Aktivitas Antibakteri dan Antioksidan Gel Ekstrak Etanol Bunga Kertas (*Bougenvillea glabra*). Jurnal Ilmu Farmasi Dan Farmasi Klinik, 21(1), 96. <https://doi.org/10.31942/jiffk.v21i1.8304>
- Sudhan, S., V., T, A., & J, K. (2021). Phytochemical Screening, Antibacterial and Antioxidant Activities of *Euphorbia hirta* Crude Extract. International Journal of Zoological Investigations, 7(2), 689–698. <https://doi.org/10.33745/ijzi.2021.v07i02.052>
- Suhendy, H., Wulan, L. N., & Hidayati, N. L. D. (2022). PENGARUH BOBOT JENIS TERHADAP KANDUNGAN TOTAL FLAVONOID DAN FENOL EKSTRAK ETIL ASETAT UMBI UBI JALAR UNGU-UNGU (*Ipomoea batatas* L.). Journal of Pharmacopolium, 5(1), 18–24. <https://doi.org/10.36465/jop.v5i1.888>
- Suherman, A. W. U., Hernawati, D., & Putra, R. R. (2023). Analisis In Silico : Aktivitas Senyawa Antibakteri dalam *Zingiber aromaticum* terhadap *Salmonella typhi*. Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi, 11(1), 620. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v11i1.7636>
- Suleman, I. F., Sulistijowati, R., Manteu, S. H., & Nento, W. R. (2022). IDENTIFIKASI SENYAWA SAPONIN DAN ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAUN LAMUN (*Thalassia hemprichii*). 4(2), 94–102.
- Sumampouw, O. J. (2018). UJI SENSITIVITAS ANTIBIOTIK TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* PENYEBAB DIARE BALITA DI KOTA MANADO (The Sensitivity Test of Antibiotics to *Escherichia coli* was Caused The Diarrhea on Underfive Children in Manado City). Journal of Current Pharmaceutical Sciences, 2(1), 105.
- Suoth, J. A. T., Sudewi, S., & Wewengkang, D. S. (2019). ANALISIS KORELASI ANTARA FLAVONOID TOTAL DENGAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAN FRAKSI DAUN GEDI HIJAU (*Abelmoschus manihot* L.). Pharmacon, 8(3), 591. <https://doi.org/10.35799/pha.8.2019.29336>
- Susanti, D., & Safrina, D. (2021). Analisis Faktor Internal Tenaga Kerja Yang Mempengaruhi Kecepatan Dan Ketelitian Sortasi Basah Tanaman Pegagan. Agrotek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian, 15(1), 25–34. <https://journal.trunojoyo.ac.id/agrotek/article/view/6920>
- Syah, I. S. K. (2019). Penentuan Tingkatan Jaminan Sterilitas Pada Autoklaf Dengan Indikator Biologi Spore Strip. Farmaka, 14(1), 59–69. <http://tekpan.unimus.ac.id/wp-content/uploads/2013/07/SERAT-MAKANAN-DAN-KESEHATAN.pdf>
- Syamsu, R. F., Tebi, Yustika Saifullah, Y., & Febriyanti. (2023). Efektivitas Minyak Zaitun Terhadap Bakteri Gram Positif Dan Bakteri Gram Negatif. Prepotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat, 7(3), 16957–16971. <https://repository.umi.ac.id/5769/1/21950-Article-Text-75581-1-10-20231226.pdf>
- Syari, D. M., & Aprilla, C. (2022). Antibacterial Activity of Tehtehan Plant Leaf Extract (*Acalypha siamensis*) Against *Staphylococcus aureus* Bacteria Using the Disc Method.CAKRAM. Jurnal Ilmiah Farmasi Imelda), 5(2), 2655–3147. <https://jurnal.uimedan.ac.id/index.php/JURNALFARMASI> 73Journalhomepage:<https://jurnal.uimedan.ac.id/index.php/JURNALFARMASI>
- Tinggi, S., Elfira, E., Kaban, F. O., Nasution, D. L., Keperawatan, F., Utara, U. S., Baru, M., & Utara, S. (2024). Analisis uji skrining fitokimia ekstrak etanol daun senduduk. 13(3), 129–138.
- Tutik, T., Putri, G. A. R., & Lisnawati, L. (2022). PERBANDINGAN METODE MASERASI, PERKOLASI DAN ULTRASONIK TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN KULIT BAWANG MERAH (*Allium cepa* L.). Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan, 9(3), 913–923. <https://doi.org/10.33024/jikk.v9i3.5634>
- Ulfah, M., Priyanto, W., & Prabowo, H. (2022). Kajian Kadar Air terhadap Umur Simpan Simplisia Nabati Minuman Fungsional Wedang Rempah. Jurnal Pendidikan Dasar Dan Sosial Humaniora, 1(5), 1103–1112.
- Utomo, S. B., Fujiyanti, M., Lestari, W. P., & Mulyani, S. (2018). Antibacterial Activity Test of the C-4-methoxyphenylcalix[4]resorcinarene Compound Modified by

- Hexadecyltrimethylammonium-Bromide against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* Bacteria. *JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)*, 3(3), 201. <https://doi.org/10.20961/jkpk.v3i3.22742>
- Wibowo, R. H., Darwis, W., Sipriyadi, S., Wahyuni, R., Sari, D. A., Silvia, E., Adriansyah, A., Trianda, A., & Setiawan, R. (2022). Potency of Ketapang (*Terminalia catappa* L.) Leaves Methanol Extract Against Pathogenic Bacteria of Catfish (*Clarias batrachus* L.). *Jurnal Pembelajaran Dan Biologi Nukleus*, 8(1), 82–92. <https://doi.org/10.36987/jpbn.v8i1.2475>
- Wijaya, A., & Noviana. (2022). Penetapan Kadar Air Simplisia Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) Berdasarkan Perbedaan Metode Determination Of The Water Content Of Basil Leaves Simplicia (*Ocimum basilicum* L.) Based On Different Drying Methods. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 4(2), 185–199.
- Winariyanthi, P. E. S. K. Y. E. C. N. L. P. Y. (2017). KRINING FITOKIMIA DAN ANALISIS KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS EKSTRAK TANAMAN PATIKAN KEBO (*Euphorbia hirta* L.) (PHYTOCHEMICAL SCREENING AND THIN LAYER CHROMATOGRAPHIC STUDIES OF *Euphorbia hirta* L. EXTRACT. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 3(2), 61–70.
- Yulia, M., Parsono, R., & Armal, K. (2022). Perilaku Penggunaan Antibiotik Tanpa Resep Di Apotek X Di Kota Payakumbuh Sumatera Barat. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 4(3), 397–413. <https://doi.org/10.33759/jrki.v4i3.264>
- 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>
- ZAHRA, I. (2021). UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN AFRIKA (*Vernonia amygdalina* Del.) TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* ATCC 25922 SECARA In Vitro. *MEDFARM: Jurnal Farmasi Dan Kesehatan*, 10(1), 28–34. <https://doi.org/10.48191/medfarm.v10i1.52>
- Zulharmitta, Z., Kasypiah, U., & Rivai, H. (2017). Pembuatan Dan Karakterisasi Ekstrak Kering Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.). *Jurnal Farmasi Higea*, 4(2), 147–157. <https://jurnalfarmasihigea.org/index.php/higea/article/view/70>
- Zulkarnain, Z., Muthiadin, C., Nur, F., & Sijid, S. A. (2021). POTENSI KANDUNGAN SENYAWA EKSTRAKSI DAUN PATIKAN KEBO (*Euphorbia hirta* L.) SEBAGAI KANDIDAT ANTIBIOTIK ALAMI. *Teknosains: Media Informasi Sains Dan Teknologi*, 15(2), 190. <https://doi.org/10.24252/teknosains.v15i2.19545>.