

UJI AKTIVITAS INHIBISI EKSTRAK ETANOL BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea*) TERHADAP ISOLAT *Burkholderia cepacia* MULTIDRUG-RESISTANT

Rochmanah Suhartati*, Fazkia Nur Malika, Azhar Jati Permana

Prodi Diploma Tiga Analis Kesehatan Universitas Bakti Tunas Husada, Jawa Barat, Indonesia

*Email: rsuhartati@universitas-bth.ac.id

Received: 12/07/2026 Revised: 27/07/2026 Accepted: 29/07/2026 Published: 31/08/2026

ABSTRAK

Infeksi yang disebabkan oleh bakteri *multidrug-resistant* (MDR) merupakan tantangan utama dalam penatalaksanaan antimikroba karena semakin terbatasnya pilihan antibiotik yang efektif. Salah satunya adalah bakteri *Burkholderia cepacia* yang memiliki resistensi intrinsik terhadap berbagai antibiotik. Kondisi tersebut mendorong perlunya penelusuran bahan alam sebagai sumber kandidat antimikroba alternatif. Bunga telang *Clitoria ternatea* diketahui mengandung antosianin dan sejumlah metabolit sekunder yang berpotensi memberikan aktivitas antioksidan serta antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan antibakteri ekstrak etanol bunga telang terhadap isolat *Burkholderia cepacia* MDR secara *in vitro*. Ekstrak diperoleh melalui maserasi dengan etanol 70%, kemudian dilakukan skrining fitokimia untuk mengidentifikasi kandungan metabolit sekundernya. Aktivitas antibakteri diuji menggunakan metode difusi cakram *Kirby-Bauer* pada beberapa kadar ekstrak (% b/v). Kloramfenikol 30 µg/disk digunakan sebagai kontrol positif, sedangkan akuades steril sebagai kontrol negatif. Diameter zona hambat diukur dalam satuan milimeter, dan dianalisis menggunakan uji statistik sesuai karakteristik data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol bunga telang *Clitoria ternatea* mengandung flavonoid, fenol, alkaloid, tanin, dan saponin. Seluruh konsentrasi ekstrak mampu menghambat pertumbuhan *Burkholderia cepacia* dengan diameter zona hambat terbesar diperoleh pada konsentrasi 100% dengan diameter $13,1 \pm 0,35$ mm. Diameter zona hambat yang dihasilkan masih lebih kecil dibandingkan dengan kontrol positif kloramfenikol. Hasil penelitian menunjukkan adanya aktivitas inhibisi ekstrak etanol bunga telang terhadap *Burkholderia cepacia* MDR, meskipun efektivitasnya masih terbatas dan diameter zona hambat yang diperoleh juga dapat dipengaruhi oleh kemampuan difusi senyawa aktif pada media agar. Tahap fraksinasi, pemurnian, dan penentuan senyawa aktif masih perlu dilakukan untuk mengevaluasi lebih lanjut potensi antibakteri ekstrak etanol bunga telang.

Kata kunci: Antibakteri, *Burkholderia cepacia*, *Clitoria ternatea*, *Multidrug-resistant*.

ABSTRACT

Infections caused by multidrug-resistant (MDR) bacteria have become a major challenge in antimicrobial therapy due to the increasingly limited availability of effective antibiotics. One such bacterium is *Burkholderia cepacia*, which exhibits intrinsic resistance to various antibiotics. This condition has encouraged the exploration of natural products as alternative sources of antimicrobial agents. Butterfly pea *Clitoria ternatea* is known to contain anthocyanins and various secondary metabolites with potential antioxidant and antibacterial activities. This study

aimed to evaluate the antibacterial activity of ethanolic extract of butterfly pea flowers against *Burkholderia cepacia* MDR isolates in vitro. The extract was obtained by maceration using 70% ethanol, followed by phytochemical screening to identify its secondary metabolites. Antibacterial activity was evaluated using the Kirby–Bauer disk diffusion method at various extract concentrations (% w/v). Chloramphenicol (30 µg/disk) was used as the positive control, while sterile distilled water served as the negative control. The inhibition zone diameter was measured in millimeters and analyzed using statistical tests according to the characteristics of the data. The phytochemical screening revealed the presence of flavonoids, phenolics, alkaloids, tannins, and saponins in the ethanolic extract of butterfly pea *Clitoria ternatea*. All extract concentrations inhibited the growth of *Burkholderia cepacia*, with the largest inhibition zone observed at the 100% concentration, measuring 13.1 ± 0.35 mm. The inhibition zone remained smaller than that of the chloramphenicol positive control. The findings demonstrated that the ethanolic extract of butterfly pea exhibited inhibitory activity against *Burkholderia cepacia* MDR, although its antibacterial effectiveness remained limited. The inhibition zone diameter obtained may also have been influenced by the diffusion capacity of the active compounds within the agar medium. Further studies involving fractionation, purification, and identification of the active compounds are required to further evaluate the antibacterial potential of the ethanolic extract of butterfly pea flowers.

Keywords: Antibacterial Activity, *Burkholderia cepacia*, *Clitoria ternatea*, Multidrug-resistant.

PENDAHULUAN

Infeksi yang berkaitan dengan bakteri *multidrug-resistant* (MDR) menjadi salah satu kendala besar dalam terapi antimikroba. Keberhasilan pengobatan dapat menurun karena bakteri MDR mampu bertahan terhadap berbagai kelompok antibiotik. Di antara patogen oportunistik yang perlu diperhatikan, *Burkholderia cepacia* merupakan bakteri *Gram-negatif* yang secara alami memiliki toleransi cukup tinggi terhadap sejumlah agen antimikroba.

Ketahanan *Burkholderia cepacia* dipengaruhi oleh karakter biologis yang cukup kompleks. Permeabilitas membran luarnya yang rendah dapat membatasi masuknya senyawa antimikroba ke dalam sel. Di sisi lain, beberapa jenis bakteri lain

yang resisten antibiotik memiliki kemampuan membentuk *biofilm* untuk memberi perlindungan tambahan bagi pertahanan koloni bakteri. Lapisan *biofilm* tersebut dapat menghalangi penetrasi antimikroba dan memperkuat daya tahan bakteri selama terapi berlangsung (de Oliveira et al., 2020; Radhakrishnan et al., 2020). Pada pasien imunokompromais dan penderita gangguan paru kronis, keterbatasan pilihan terapi membuat pencarian agen antimikroba alternatif menjadi semakin penting dari sumber hayati.

Pemanfaatan kekayaan hayati dapat dijadikan salah satu jalur strategis untuk menemukan dan mengembangkan antimikroba baru. Bunga telang *Clitoria ternatea* termasuk tanaman yang layak

ditelaah karena dikenal mengandung beragam senyawa bioaktif. Tanaman obat telah lama dipandang sebagai sumber molekul antibakteri alami, sehingga bunga telang berpotensi dikaji lebih jauh sebagai kandidat antimikroba berbasis bahan alam.

Kumari et al. (2021) mengemukakan bahwa *Clitoria ternatea* mengandung beragam metabolit sekunder yang bernilai biologis, meliputi flavonoid, antosianin, tanin, alkaloid, serta senyawa fenolik. Berbagai komponen tersebut kerap dihubungkan dengan aktivitas penghambatan terhadap bakteri. Hal serupa disampaikan oleh Sulaiman et al. (2015), yang menemukan bahwa ekstrak *Clitoria ternatea* memiliki kemampuan menekan pertumbuhan bakteri Gram-positif dan Gram-negatif. Aktivitas tersebut diduga muncul karena senyawa bioaktif di dalam ekstrak mampu memengaruhi struktur membran bakteri dan menurunkan kestabilan selnya.

Berbagai kajian terdahulu telah menunjukkan bahwa *Clitoria ternatea* memiliki potensi antibakteri terhadap sejumlah patogen umum. Ekstrak etanol bunga telang pernah dilaporkan dapat menekan pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Yanti & Putri, 2019; Kamal & Rahman, 2018). Penelitian lain turut menegaskan bahwa bunga telang

tidak hanya menunjukkan sifat antibakteri, tetapi juga memiliki aktivitas antioksidan, sehingga posisinya sebagai sumber senyawa bioaktif alami semakin kuat (Mohamed et al., 2020). Selain itu, Fitriana et al. (2021) menyatakan bahwa daya kerja ekstrak *Clitoria ternatea* terhadap bakteri *Gram-negatif* berkaitan erat dengan profil fitokimia yang dikandungnya.

Meskipun potensi antibakteri *Clitoria ternatea* telah banyak dilaporkan, sebagian besar penelitian masih berfokus pada patogen umum sehingga kajian sehingga kajian terhadap bakteri nosokomial *multidrug-resistant* (MDR), khususnya *Burkholderia cepacia*, masih terbatas.

Burkholderia cepacia merupakan bakteri *Gram-negatif* oportunistik yang sering dikaitkan dengan infeksi nosokomial, terutama pada pasien imunokompromais dan penderita penyakit paru kronis (Ganesh et al., 2020). Selain itu, bakteri ini memiliki resistensi intrinsik terhadap berbagai golongan antibiotik yang menyebabkan pilihan terapi menjadi semakin terbatas dan penanganan infeksi menjadi lebih kompleks (Rhodes & Schweizer, 2016). Keterbatasan penelitian mengenai aktivitas antibakteri ekstrak *Clitoria ternatea* terhadap *Burkholderia cepacia* MDR menyebabkan efektivitasnya terhadap bakteri tersebut belum banyak dilaporkan. Oleh sebab itu,

penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri ekstrak etanol bunga telang terhadap *Burkholderia cepacia* MDR sebagai upaya memperluas informasi mengenai spektrum aktivitas antibakteri tanaman tersebut.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini difokuskan untuk menjawab bagaimana aktivitas antimikroba ekstrak bunga telang *Clitoria ternatea* terhadap isolat klinis *Burkholderia cepacia* multidrug-resistant. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan bukti awal mengenai kemungkinan pemanfaatan *Clitoria ternatea* sebagai antibakteri alami dalam menghadapi bakteri MDR. Selain itu, temuan ini juga diharapkan mampu melengkapi kajian sebelumnya yang umumnya masih diarahkan pada bakteri *non*-MDR.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Instrumen dan peralatan yang digunakan dalam penelitian ini mencakup pembakar bunsen, cawan penguap, cawan petri steril (OneLab, Indonesia), corong kaca, *cotton swab*, labu Erlenmeyer (Pyrex, Amerika Serikat), gelas beker (IWAKI, Jepang), gelas ukur (IWAKI, Jepang), inkubator (Memmert, Jerman), jangka sorong, *Laminar Air Flow* (Robust, Indonesia), autoklaf (GEA Medical,

Indonesia), mikropipet (DragonLab, Tiongkok), ose steril, *rotary evaporator* (IKA, Jerman), spatula, kompor gas, panci *stainless steel*, tabung reaksi (IWAKI, Jepang), rak tabung, benang kasur, kertas payung, kasa, kapas, cakram disk, neraca analitik (Radwag, Polandia), mikroskop (Olympus, Jepang), serta *water bath* (Memmert, Jerman).

Bahan yang digunakan terdiri atas bunga telang, etanol, akuades, media *Mueller-Hinton Agar* /MHA (Oxoid), media *Nutrient Agar*/NA (Oxoid), isolat klinis *Burkholderia cepacia*, BaCl₂, H₂SO₄, alkohol, pereaksi Mayer, FeCl₃, timbal asetat, *plastic wrap*, *blank disc*, asam asetat, asam sulfat, amil alkohol, HCl, Mg, NaCl fisiologis, kristal violet, lugol, dan safranin.

Jalannya Penelitian

1. Ekstraksi Maserasi Bunga Telang

Proses ekstraksi dilaksanakan secara dingin dengan pendekatan maserasi menggunakan etanol sebagai cairan penyari. Simplisia bunga telang *Clitoria ternatea* yang sebelumnya telah dikeringkan dan dihaluskan menjadi serbuk ditimbang sebanyak 100 g, kemudian dimasukkan ke dalam gelas kimia. Bahan tersebut selanjutnya direndam dalam 1.000 mL etanol 70% selama 24 jam, disertai pengadukan pada interval tertentu agar kontak antara pelarut dan sampel berlangsung merata.

Setelah tahap perendaman selesai, larutan hasil ekstraksi dipisahkan melalui penyaringan menggunakan kasa steril sehingga diperoleh maserat. Sisa ampas dari penyaringan kemudian dimaserasi kembali satu kali untuk mengoptimalkan pengambilan senyawa aktif yang masih tertinggal. Filtrat yang telah dikumpulkan diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 60 °C, lalu dipusatkan kembali dengan *water bath* pada suhu yang sama hingga terbentuk ekstrak kental variasi konsentrasi yang diperlukan dalam proses pengujian (Riyanto & Suhartati, 2019). Ekstrak kental diencerkan menggunakan akuades steril karena akuades sebagai pelarut tidak memiliki aktivitas antibakteri dan tidak memengaruhi aktivitas senyawa bioaktif dalam ekstrak, sehingga zona hambat yang terbentuk dapat dikaitkan dengan aktivitas antibakteri ekstrak (Habibah et al., 2025). Selain itu, Klancnik et al. (2010) menyatakan bahwa penggunaan pelarut yang tidak memiliki aktivitas antimikroba juga direkomendasikan dalam metode difusi cakram untuk meminimalkan bias terhadap hasil pengujian.

2. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Bunga Telang

2.1 Uji Flavonoid

Filtrat ekstrak sebanyak 0,5 mL ditempatkan dalam tabung reaksi, lalu diberi

tiga tetes pereaksi FeCl_3 . Keberadaan tanin ditandai dengan munculnya perubahan warna larutan ke arah cokelat kehijauan atau biru gelap kehitaman. Respons warna tersebut menjadi dasar penentuan bahwa ekstrak yang diuji mengandung senyawa tanin (Kirana Jati et al., 2019).

2.2 Uji Tanin

Sebanyak 0,5 mL filtrat ekstrak dipindahkan ke dalam tabung reaksi, lalu direaksikan dengan tiga tetes FeCl_3 . Adanya senyawa tanin dapat dikenali melalui perubahan warna larutan menjadi cokelat kehijauan atau biru kehitaman. Perubahan visual tersebut digunakan sebagai tanda bahwa ekstrak yang diuji positif mengandung tanin (Kirana Jati et al., 2019).

2.3 Uji Saponin

Sebanyak 0,5 mL filtrat ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 10 mL air panas dan dikocok selama 10 detik. Hasil uji dinyatakan positif apabila terbentuk buih yang stabil dan tidak mudah menghilang. Ketahanan busa tersebut menunjukkan adanya senyawa saponin dalam ekstrak yang diperiksa (Majid & Yuliana Paulus, 2022).

2.4 Uji Alkaloid

Sampel ekstrak direaksikan dengan 1 mL pereaksi Mayer. Keberadaan alkaloid ditunjukkan apabila terbentuk endapan berwarna putih pada larutan. Munculnya

endapan tersebut digunakan sebagai indikator bahwa sampel ekstrak positif mengandung senyawa alkaloid (Frisca, 2021).

2.5 Uji Fenol

Sebanyak 2 mL larutan ekstrak ditempatkan ke dalam tabung reaksi, lalu diberi tiga tetes larutan FeCl_3 5%. Hasil uji dianggap positif apabila larutan menunjukkan perubahan warna menjadi merah, ungu, biru, atau hitam. Munculnya perubahan warna tersebut menjadi indikasi adanya kandungan senyawa fenolik pada ekstrak yang dianalisis (Riyanto & Suhartati, 2019).

3. Uji Antibakteri

3.1 Sterilisasi Alat dan Bahan

Peralatan berbahan kaca disterilisasi menggunakan oven pada suhu 170°C selama 1 jam. Media pertumbuhan disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Tahapan ini dilakukan untuk memastikan seluruh alat dan bahan berada dalam kondisi aseptik sebelum digunakan (Fitriyanti et al., 2019).

3.2 Peremajaan Bakteri

Media *Nutrient Agar* (NA) sebanyak 0,75 g dilarutkan dalam 27 mL akuades dengan mengacu pada perbandingan 28 g/1.000 mL di dalam labu Erlenmeyer. Larutan diaduk menggunakan batang pengaduk hingga homogen. Setelah

tercampur merata, media dimasukkan ke dalam tiga tabung reaksi, kemudian mulut tabung ditutup dengan kasa dan dibungkus kertas payung. Sterilisasi dilakukan memakai autoklaf pada suhu 121°C selama 30 menit dengan tekanan 1 atm. Setelah proses selesai, media dibiarkan pada suhu ruang selama kurang lebih 30 menit hingga memadat dalam posisi miring sekitar 30° (Fitriyanti et al., 2019).

Burkholderia cepacia diremajakan dengan mengambil isolat dari kultur murni memakai ose steril. Isolat tersebut lalu digoreskan pada permukaan agar miring secara zig-zag. Kultur yang telah diinokulasi kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam (Retnaningsih et al., 2019).

3.3 Pewarnaan Gram

Kaca objek dibersihkan terlebih dahulu menggunakan alkohol 95%, lalu disterilkan dengan cara dilewatkan di atas nyala api. Sediaan bakteri dibuat secara aseptis dari isolat menggunakan ose dan dibiarkan mengering pada suhu ruang. Fiksasi dilakukan dengan melewati kaca objek di atas api sebanyak tiga kali. Selanjutnya, sediaan ditetesi kristal violet hingga tertutup merata, didiamkan selama 1 menit, kemudian dibilas dengan akuades sekitar 5 detik. Preparat diberi lugol selama 1 menit dan dibilas kembali. Tahap dekolorisasi dilakukan menggunakan alkohol 95%

sampai warna utama berkurang. Setelah itu, preparat ditetesi safranin selama 1 menit, dibilas perlahan dengan akuades, dikeringkan, dan diamati menggunakan mikroskop cahaya (Rahmatullah et al., 2021).

3.4 Pembuatan Larutan Standar 0,5 McFarland

Larutan BaCl₂ 1% sebanyak 0,5 mL dicampurkan dengan 9,5 mL H₂SO₄ 1%, kemudian dihomogenkan sampai tercampur merata. Larutan standar yang terbentuk dimasukkan ke dalam botol bertutup rapat dan disimpan di tempat yang tidak terkena cahaya langsung. Jika terjadi penguapan, larutan harus dibuat ulang karena perubahan volume dapat mengubah konsentrasi akhirnya (Nasional, 2016).

3.5 Pembuatan Media *Mueller-Hinton Agar* (MHA)

Sebanyak 7,6 g media *Mueller-Hinton Agar* (MHA), yang ekuivalen dengan 38 g/L, dilarutkan ke dalam 200 mL akuades. Campuran tersebut kemudian dipanaskan sampai seluruh bahan penyusun media benar-benar larut dan tercampur merata. Setelah larutan homogen, media disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit. Ketika suhu media menurun hingga kurang lebih 50 °C, media dituangkan secara aseptis ke dalam delapan cawan Petri. Media yang telah memadat

selanjutnya disimpan di lemari pendingin sampai digunakan dalam tahap pengujian (Fitriyanti et al., 2019).

3.6 Uji Daya Hambat Metode *Kirby-Bauer*

Isolat *Burkholderia cepacia* mula-mula diperbarui pada media *Nutrient Agar* (NA), kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C. Setelah masa inkubasi selesai, satu ose koloni bakteri diambil dan dimasukkan ke dalam 2 mL NaCl fisiologis hingga tingkat kekeruhannya sebanding dengan standar 0,5 McFarland. Suspensi bakteri tersebut selanjutnya diratakan pada permukaan media *Mueller-Hinton Agar* (MHA) menggunakan *swab* steril.

Cakram kertas steril kemudian ditempatkan di atas permukaan media MHA dengan bantuan pinset steril. Masing-masing cakram diberi 20 µL ekstrak etanol bunga telang berdasarkan konsentrasi perlakuan yang telah ditetapkan. Kontrol positif dan kontrol negatif turut diberikan dengan volume yang sama, yaitu 20 µL, menggunakan mikropipet secara aseptis. Setelah itu, cawan Petri ditutup dengan *plastic wrap* dan diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam.

Pada hari berikutnya, setiap cakram kembali ditambahkan 20 µL ekstrak sesuai konsentrasi perlakuannya, kemudian diinkubasi kembali pada suhu 37 °C selama

24 jam. Penambahan ekstrak pada hari kedua dilakukan karena setelah inkubasi 24 jam zona hambat belum tampak secara jelas sehingga pengamatan belum dapat dilakukan hal ini dilakukan mengingat hasil uji fenotifik isolate klinis *Burkholderia cepacia* dengan alat Vitex 2 menunjukan multidrug resistant. Oleh karena itu, dilakukan penambahan ekstrak dengan volume yang sama pada cakram untuk mengetahui daya hambat jika dipapar ekstrak secara kontinyu dan berulang, kemudian diinkubasi kembali selama 24 jam agar aktivitas antibakteri diamati lebih jelas. Prosedur ini merupakan modifikasi yang dilakukan selama penelitian berdasarkan hasil pengamatan awal. Zona hambat yang muncul setelah proses inkubasi diukur diameternya menggunakan jangka sorong (Riyanto & Suhartati, 2019).

Analisis Data

Diameter zona hambat dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS untuk mengetahui perbedaan aktivitas antibakteri pada setiap perlakuan. Kelompok uji terdiri atas kontrol positif kloramfenikol 30 µg, kontrol negatif akuades steril, serta beberapa konsentrasi ekstrak etanol bunga telang *Clitoria ternatea* terhadap pertumbuhan *Burkholderia cepacia*. Sebelum uji perbedaan dilakukan, data diperiksa terlebih dahulu melalui uji normalitas dan homogenitas varians. Jika kedua asumsi

terpenuhi, analisis dilanjutkan dengan *One-Way ANOVA*. Apabila salah satu asumsi tidak terpenuhi, pengujian dilakukan memakai *Kruskal-Wallis* dan diteruskan dengan *Mann-Whitney* sebagai uji lanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil determinasi menunjukkan bahwa bahan alam yang digunakan benar merupakan bunga telang *Clitoria ternatea*. Bunga yang dipakai berwarna ungu dan masih dalam keadaan segar. Simplisia diperoleh melalui pengeringan bunga telang, kemudian bahan kering tersebut digiling hingga menjadi serbuk. Jumlah simplisia yang diperoleh disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil simplisia bunga telang (*Clitoria ternatea*)

Bunga Telang Kering (gram)	Serbuk Bunga Telang Halus (gram)
180	130

Ekstraksi dilakukan melalui maserasi menggunakan etanol 70% sebagai pelarut. Sampel direndam pada suhu ruang dan diaduk secara berkala agar proses penarikan senyawa aktif berlangsung lebih baik. Etanol 70% dipilih karena mampu melarutkan senyawa polar hingga semipolar, termasuk flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin yang terkandung dalam bunga telang *Clitoria ternatea*. Ekstrak pekat yang dihasilkan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil rendemen ekstrak kental bunga telang

Serbuk Halus (g)	Etanol 70% (mL)	Ekstrak Cair Evaporator (mL)	Ekstrak Kental (g)	Rendemen (%)
100	3000	556,6	48	48

Berdasarkan Tabel 2, maserasi dengan etanol 70% menghasilkan ekstrak kental sebanyak 48 g dengan rendemen 48%. Nilai tersebut tergolong cukup tinggi dan menunjukkan bahwa etanol 70% efektif menarik metabolit sekunder dari bunga telang. Pelarut etanol dengan kandungan air sedang memiliki kemampuan selektif untuk melarutkan senyawa polar sampai semipolar, seperti flavonoid, fenol, tanin, alkaloid, dan saponin. Adanya air dalam etanol juga membantu pelarut masuk ke jaringan simplisia, sehingga komponen aktif lebih mudah berpindah ke larutan selama maserasi.

Rendemen yang tinggi menggambarkan bahwa senyawa yang berhasil tersari dari simplisia bunga telang berada dalam jumlah relatif banyak. Hal ini sejalan dengan karakter bunga telang yang diketahui kaya akan komponen bioaktif.

Besar kecilnya rendemen dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti tingkat kehalusan simplisia, lama perendaman, jenis pelarut, perbandingan bahan dengan pelarut, serta konsistensi pengadukan. Semakin optimal kontak antara pelarut dan simplisia, semakin besar peluang senyawa aktif terlarut ke dalam fase pelarut.

Hasil rendemen tersebut diperkuat oleh skrining fitokimia yang memperlihatkan adanya sejumlah kelompok senyawa bioaktif dalam ekstrak etanol bunga telang. Temuan ini menunjukkan bahwa ekstrak yang dihasilkan tidak hanya cukup besar dari sisi jumlah, tetapi juga mengandung komponen kimia yang berpotensi memberikan aktivitas biologis, terutama sebagai antimikroba. Hasil uji kualitatif ekstrak etanol bunga telang ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji fitokimia ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea*)

Senyawa Metabolit	Reaksi	Keterangan
Flavonoid	Terbentuk warna merah	Positif
Fenol	Terlihat perubahan warna merah, biru, atau hitam	Positif
Alkaloid	Muncul warna jingga	Positif
Tanin	Terjadi perubahan warna biru atau merah	Positif
Saponin	Terbentuk buih yang stabil	Positif

Berdasarkan Tabel 3, ekstrak etanol bunga telang diketahui mengandung flavonoid, fenol, alkaloid, tanin, dan saponin. Keberadaan metabolit sekunder tersebut dapat mendukung aktivitas antibakteri ekstrak. Flavonoid dan fenol berpotensi memengaruhi kestabilan membran bakteri melalui interaksi dengan protein dan lipid membran. Tanin dapat mengendapkan protein sel serta menghambat aktivitas enzim, sedangkan alkaloid berpeluang mengganggu pembentukan dinding sel. Saponin memiliki sifat surfaktan yang dapat meningkatkan permeabilitas membran,

sehingga ketahanan sel bakteri menurun. Gabungan mekanisme tersebut memungkinkan ekstrak bekerja pada beberapa sasaran biologis, meskipun diameter zona hambat yang terbentuk masih berada dalam kategori rendah.

Uji bebas etanol dilakukan untuk memastikan bahwa ekstrak tidak lagi mengandung sisa pelarut etanol. Tahap ini diperlukan karena etanol juga mempunyai efek antibakteri dan antijamur, sehingga residunya dapat mengganggu penafsiran hasil uji antimikroba. Hasil uji bebas etanol disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji bebas etanol ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea*)

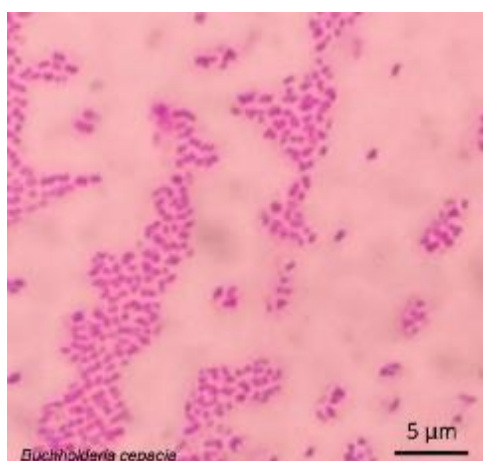
Nama Uji	Prosedur	Hasil
Uji Bebas Etanol	Ekstrak + H ₂ SO ₄ + CH ₃ COOH, kemudian dipanaskan	Tidak tercium bau ester

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa setelah ekstrak dipanaskan tidak muncul bau ester. Hal ini menandakan bahwa ekstrak telah bebas dari sisa etanol. Oleh karena itu, zona hambat yang tampak pada uji antibakteri lebih tepat dikaitkan dengan senyawa bioaktif dalam ekstrak, bukan akibat pengaruh residu pelarut.

Pewarnaan Gram digunakan sebagai langkah konfirmasi terhadap ciri dasar bakteri sebelum pengujian antibakteri.

Pemeriksaan ini bertujuan membedakan bakteri berdasarkan struktur dinding selnya, yaitu kelompok *Gram-positif* atau *Gram-negatif*.

Hasil pewarnaan Gram memperlihatkan bahwa *Burkholderia cepacia* termasuk bakteri *Gram-negatif*. Pada pengamatan mikroskopis, bakteri tampak berbentuk basil, tersusun sebagai monobasil, dan berwarna merah.



Gambar 1. Pengamatan mikroskopis pewarnaan gram *Burkholderia cepacia* perbesaran 1000x (objektif 100x dengan minyak imersi)
Sumber: Dokumentasi Pribadi

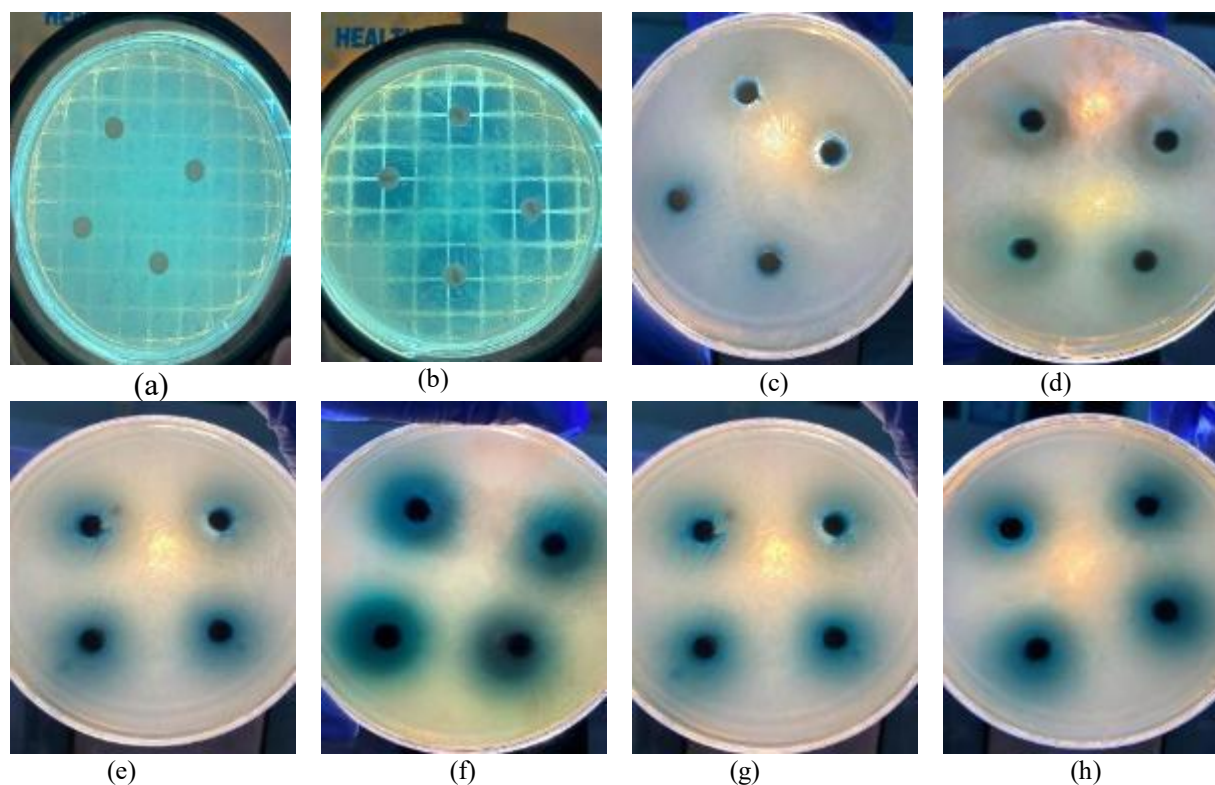
Tabel 5. Hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak etanol bunga telang terhadap bakteri *Burkholderia cepacia*

Konsentrasi ekstrak dan kontrol	Ulangan 1 (mm)	Ulangan 2 (mm)	Ulangan 3 (mm)	Ulangan 4 (mm)	Rata-rata (mm) $\pm$ SD	Kategori
10%	7,2	7,0	7,5	7,2	$7,2 \pm 0,21$	Rendah
20%	8,2	8,0	8,5	7,9	$8,1 \pm 0,26$	Rendah
40%	11,2	11,5	11,8	11,3	$11,4 \pm 0,26$	Rendah
60%	10,2	10,7	10,4	10,9	$10,5 \pm 0,31$	Rendah
80%	11,6	11,4	12,0	11,8	$11,7 \pm 0,26$	Rendah
100%	13,0	12,8	13,3	13,6	$13,1 \pm 0,35$	Rendah
Positif +	23,5	23,7	23,2	23,4	$23,4 \pm 0,21$	Kuat
Negatif -	0	0	0	0	$0,00 \pm 0,00$	Nihil

Keterangan: Kontrol (+): Kloramfenikol 30 μ g; Kontrol (-): Akuades steril; Hasil akhir: inkubasi MHA 48 jam.

Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak bunga telang dilakukan menggunakan metode difusi cakram (Kirby-Bauer) pada media *Mueller-Hinton Agar* (MHA) steril yang telah diinokulasi bakteri *Burkholderia cepacia* menggunakan *cotton swab* steril metode *spread plate*. Ekstrak etanol bunga telang yang diperoleh dari simplisia bunga telang *Clitoria ternatea* diuji pada enam konsentrasi, yaitu 10%, 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. Kertas Cakram Kloramfenikol 30 μ g/disk digunakan sebagai

kontrol positif, sedangkan akuades steril digunakan sebagai kontrol negatif.



Gambar 2. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol bunga telang terhadap bakteri *Burkholderia cepacia* menggunakan metode difusi cakram. (a) kontrol positif, (b) kontrol negatif, (c) konsentrasi 10%, (d) konsentrasi 20%, (e) konsentrasi 40%, (f) konsentrasi 60%, (g) konsentrasi 80%, (h) konsentrasi 100%

Berdasarkan kategori pada Tabel 5, seluruh konsentrasi ekstrak etanol bunga telang dari 10% sampai 100% menunjukkan aktivitas antibakteri yang masih rendah. Sebaliknya, kontrol positif membentuk zona hambat dengan kategori kuat. Perbedaan ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol bunga telang memang mampu menahan pertumbuhan bakteri, tetapi daya kerjanya belum mendekati antibiotik pembanding.

Pengolahan data dilakukan menggunakan SPSS versi 25. Uji normalitas menghasilkan nilai signifikansi di atas 0,05, sehingga data dinyatakan berdistribusi

normal. Uji homogenitas varians juga menunjukkan nilai signifikansi lebih dari 0,05, yang berarti varians antarkelompok bersifat homogen. Karena prasyarat analisis parametrik terpenuhi, data kemudian diuji menggunakan *One-Way ANOVA*.

Uji difusi cakram menunjukkan bahwa ekstrak etanol bunga telang pada konsentrasi 10% hingga 100% dapat menghambat pertumbuhan *Burkholderia cepacia*. Rata-rata diameter zona hambat cenderung bertambah seiring meningkatnya konsentrasi ekstrak. Hambatan terbesar terdapat pada konsentrasi 100%, yaitu $13,1 \pm 0,35$ mm,

meskipun masih termasuk aktivitas antibakteri kategori rendah. Pola ini menggambarkan adanya kecenderungan dosis-respons positif, yaitu semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin besar kemampuan penghambatannya terhadap bakteri.

Walaupun demikian, daya antibakteri ekstrak masih lebih rendah dibandingkan kontrol positif kloramfenikol 30 µg/disk yang menghasilkan zona hambat $23,4 \pm 0,21$ mm. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa efektivitas ekstrak kasar masih berada di bawah antibiotik murni, meskipun ekstrak mengandung flavonoid, fenol, alkaloid, tanin, dan saponin yang diketahui memiliki aktivitas antibakteri melalui mekanisme merusak membran sel, penghambatan fungsi enzim, serta gangguan sintesis asam nukleat. Aktivitas antibakteri yang lebih rendah juga dipengaruhi oleh karakteristik *Burkholderia cepacia* sebagai bakteri *Gram-negatif multidrug-resistant* (MDR) yang memiliki permeabilitas membran rendah dan berbagai mekanisme resistensi. Tidak terbentuknya zona hambat pada kontrol negatif akuades steril menunjukkan bahwa aktivitas inhibisi berasal dari senyawa bioaktif ekstrak, bukan dari pelarut yang digunakan.

Hasil	<i>One-Way</i>	<i>ANOVA</i>
memperlihatkan	adanya	perbedaan

bermakna diameter zona hambat antar kelompok perlakuan ekstrak etanol bunga telang terhadap *Burkholderia cepacia* dengan nilai $p < 0,05$. Temuan ini menegaskan bahwa ekstrak etanol bunga telang memiliki aktivitas inhibisi atau antibakteri terhadap *Burkholderia cepacia*, meskipun efektivitasnya masih terbatas. Oleh karena itu, proses lanjutan berupa fraksinasi, pemurnian, dan isolasi senyawa aktif diperlukan agar kemampuan antibakteri ekstrak dapat ditingkatkan lebih optimal.

KESIMPULAN

Skrining fitokimia membuktikan bahwa ekstrak etanol bunga telang *Clitoria ternatea* mengandung flavonoid, fenol, alkaloid, tanin, dan saponin yang berpotensi berkontribusi terhadap aktivitas antibakteri. Ekstrak tersebut mampu menghambat pertumbuhan *Burkholderia cepacia multidrug-resistant* (MDR), dengan pola peningkatan diameter zona hambat sejalan dengan naiknya konsentrasi. Aktivitas paling tinggi diperoleh pada konsentrasi 100% dengan diameter zona hambat $13,1 \pm 0,35$ mm, meskipun diameter zona hambat yang dihasilkan masih lebih kecil dibandingkan kontrol positif kloramfenikol. Dengan demikian, ekstrak etanol bunga telang dapat diposisikan sebagai kandidat awal antibakteri alami terhadap *Burkholderia cepacia* MDR.

Namun penelitian lanjutan tetap dibutuhkan melalui fraksinasi, pemurnian senyawa aktif, serta pengujian konsentrasi dan formulasi yang lebih tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ade Oliveira, D. M. P., Forde, B. M., Kidd, T. J., Harris, P. N. A., Schembri, M. A., Beatson, S. A., & Paterson, D. L. (2020). Antimicrobial resistance in Gram-negative bacteria: mechanisms and alternatives. *Frontiers in Microbiology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.01853>
- Fitriana, W., Ersam, T., & Shimizu, K. (2021). Phytochemical and antibacterial profile of blue pea (*Clitoria ternatea*) extract. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 913. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/913/1/012020>
- Fitriyanti, Sari, D. P., & Lestari, N. (2019). Uji aktivitas antibakteri ekstrak tanaman menggunakan metode difusi cakram. *Jurnal Analisis Kesehatan*, 8(2), 85-92.
- Frisca. (2021). Uji fitokimia alkaloid pada ekstrak tanaman menggunakan pereaksi Mayer, Wagner, dan Dragendorff. *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kesehatan*, 5(2), 45-51.
- Ganesh, P. S., Vishnupriya, S., Vadivelu, J., Mariappan, V., Vellasamy, K. M., & Shankar, E. M. (2020). Intracellular survival and innate immune evasion of *Burkholderia cepacia*: Improved understanding of quorum sensing-controlled virulence factors, biofilm, and inhibitors. *Microbiology and Immunology*, 64(2), 87-98. <https://doi.org/10.1111/1348-0421.12762>
- Habibah, F. N., Sufa, H. I., Kurniati, I., & Rismiarti, Z. (2025). Effect of Solvent Variation on Results of Antibiotic Susceptibility Test Using the Disk Diffusion Method Against *Staphylococcus aureus*. *Current Biomedicine*, 3(2), 60-66. <https://doi.org/10.29244/currbiomed.3.2.60>
- Kamal, Z., & Rahman, M. (2018). Evaluation of antimicrobial activity of butterfly pea flower extracts. *Bangladesh Pharmaceutical Journal*, 21(1), 53-59. <https://doi.org/10.3329/bpj.v21i1.36142>
- Kirana Jati, A., Putri, R. A., & Handayani, S. (2019). Skrining fitokimia dan identifikasi senyawa tanin

- menggunakan pereaksi FeCl₃. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 7(1), 12-18.
- Klancnik, A., Piskernik, S., Jersek, B., & Mozina, S. S. (2010). Evaluation of Diffusion and Dilution Methods to Determine the Antibacterial Activity of Plant Extracts. *Journal of Microbiological Methods*, 81(2), 121–126.
<https://doi.org/10.1016/j.mimet.2010.02.004>
- Kumari, S., Yadav, R., & Kumar, R. (2021). Phytochemical constituents and biological activities of *Clitoria ternatea*: A review. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 10(2), 120-126.
- Majid, A., & Yuliana Paulus, D. (2022). Analisis kandungan saponin pada ekstrak tanaman obat dengan metode buih. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 9(2), 134-140.
- Mohamed, S. A., El-Sayed, A. A., & Hamed, A. A. (2020). Antibacterial and antioxidant properties of *Clitoria ternatea* flower extract. *Journal of Applied Biology & Biotechnology*, 8(4), 35-40.
<https://doi.org/10.7324/JABB.2020.80406>
- Nasional, B. S. (2016). Standar McFarland untuk pengujian mikrobiologi. Badan Standardisasi Nasional.
- Nugrahani, R., Puspitasari, D., & Lestari, F. (2016). Uji fitokimia flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin pada ekstrak tanaman obat. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*, 2(1), 1-6.
- Radhakrishnan, R., Mahalakshmi, K., & Selvakumar, G. (2020). Challenges of treating *Burkholderia cepacia* infections. *Microbial Pathogenesis*, 147.
<https://doi.org/10.1016/j.micpath.2020.104353>
- Rahmatullah, Hidayat, R., & Ningsih, D. R. (2021). Identifikasi bakteri menggunakan metode pewarnaan Gram. *Jurnal Biologi dan Pembelajaran*, 8(1), 21-27.
- Retnaningsih, R., Wahyuni, S., & Pratiwi, R. (2019). Teknik peremajaan dan identifikasi bakteri patogen di laboratorium mikrobiologi. *Jurnal Mikrobiologi Indonesia*, 14(1), 33-40.
- Rhodes, K. A., & Schweizer, H. P. (2016). Antibiotic Resistance in *Burkholderia* Species. *Genes*, 7(10), 82.
<https://doi.org/10.3390/genes7100082>
- Riyanto, E. F., & Suhartati, R. (2019). Daya Hambat Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) Terhadap Bakteri

Perusak Pangan. Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada, 19(2).
<https://doi.org/10.36465/jkbth.v19i2.500>

Sulaiman, S. F., Sajak, A. A. B., Ooi, K. L., & Supriatno. (2015). Bioactive compounds and antibacterial properties of *Clitoria ternatea*. *Journal of Medicinal Plants Studies*, 3(4), 67-72.

Yanti, N., & Putri, H. (2019). Antibacterial activity of ethanolic extract of *Clitoria ternatea* against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. *Jurnal Biologi Tropis*, 19(1), 112-118.
<https://doi.org/10.29303/jbt.v19i1.1034>