

Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Karsen (*Muntingia calabura* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*

(Inhibitory Test of Karsen Leaf Extract (*Muntingia calabura* L.) Against the Growth of
Escherichia coli Bacteria)

Weni Irmayanti Ria Purbaya^{1*}, Edi Muhammad Jayadi², Risa Umami³

^{1,2,3}Universitas Islam Negeri Mataram

Article history

Received: 01 Januari 2026

Revised: 12 Februari 2026

Accepted: 11 Juli 2026

*Corresponding Author:

Weni Irmayanti Ria

Purbaya, email:

syadzaisqy@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis daya hambat ekstrak daun karsen (*Muntingia calabura* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Sampel daun karsen diperoleh menggunakan metode purposive sampling, yaitu teknik pengambilan sampel secara sengaja berdasarkan kriteria tertentu, meliputi daun yang segar, tidak mengalami kerusakan, dan diambil dari bagian ketiga hingga kelima dari pucuk tanaman. Penelitian ini menerapkan metode eksperimen laboratorium dengan rancangan *post-test only control group design*. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode sumuran (*well diffusion method*) pada empat variasi konsentrasi ekstrak daun karsen, yakni 30%, 40%, 50%, dan 60%, dengan kontrol positif berupa amoksisilin dan kontrol negatif berupa etanol 96%. Data hasil pengukuran diameter zona hambat dianalisis secara deskriptif dan inferensial menggunakan analisis varians (ANOVA) satu arah untuk menentukan pengaruh perbedaan konsentrasi terhadap pertumbuhan *E. coli*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun karsen memiliki aktivitas antibakteri pada seluruh konsentrasi yang diuji dengan kategori sedang. Rata-rata diameter zona hambat berturut-turut sebesar 8,8 mm pada konsentrasi 30%, 8,85 mm pada 40%, 7,8 mm pada 50%, dan 8,1 mm pada 60%, sedangkan kontrol positif menghasilkan rata-rata 4,6 mm yang tergolong kategori lemah. Konsentrasi 40% menunjukkan efektivitas penghambatan paling optimal terhadap *E. coli*.

Kata Kunci: Bakteri, *Escherichia coli*, *Muntingia calabura* L., daun

Abstract: This study aims to analyze the inhibitory power of karsen leaf extract (*Muntingia calabura* L.) on the growth of *Escherichia coli*. Karsen leaf samples were obtained using a purposive sampling method, which is a deliberate sampling technique based on certain criteria, including fresh leaves, no damage, and taken from the third to fifth part of the plant shoots. This study applies a laboratory experimental method with a *post-test only control group design*. Antibacterial activity tests were carried out using the *well diffusion method* at four variations of karsen leaf extract concentrations, namely 30%, 40%, 50%, and 60%, with amoxicillin as a positive control and 96% ethanol as a negative control. Data from the measurement of the diameter of the inhibition zone were analyzed descriptively and inferentially using one-way analysis of variance (ANOVA) to determine the effect of different concentrations on the growth of *E. coli*. The results showed that karsen leaf extract had antibacterial activity at all concentrations tested in the moderate category. The average inhibition zone diameters were 8.8 mm at 30% concentration, 8.85 mm at 40%, 7.8 mm at 50%, and 8.1 mm at 60%, respectively. The positive control produced an average of 4.6 mm, which is classified as weak. The 40% concentration showed the most optimal inhibitory effectiveness against *E. coli*.

Keywords: Bacterial, *Escherichia coli*, *Muntingia calabura* L., leaf

PENDAHULUAN

Escherichia coli merupakan bakteri Gram negatif yang secara alami hidup di dalam saluran pencernaan manusia dan hewan sebagai bagian dari mikroflora normal.

Bakteri ini termasuk kelompok koliform fekal yang keberadaannya sering digunakan sebagai indikator kontaminasi biologis pada makanan, minuman, dan lingkungan. Meskipun

sebagian besar strain *E. coli* tidak bersifat patogen, beberapa strain tertentu dapat bertindak sebagai mikroorganisme oportunistik yang menyebabkan berbagai gangguan kesehatan ketika kondisi lingkungan atau inang mendukung pertumbuhannya. *E. coli* menjadi salah satu bakteri yang banyak digunakan sebagai organisme uji dalam penelitian aktivitas antibakteri. Keberadaan bakteri ini juga menjadi perhatian penting dalam bidang kesehatan dan keamanan pangan karena dapat menjadi sumber kontaminasi yang berdampak pada kesehatan masyarakat.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang kesehatan telah mendorong pemanfaatan berbagai jenis antibiotik untuk mengendalikan infeksi bakteri, termasuk infeksi yang disebabkan oleh *Escherichia coli*. Penggunaan antibiotik diketahui mampu menghambat bahkan membunuh mikroorganisme patogen secara efektif. Namun, penggunaan antibiotik yang tidak tepat dan berlebihan dapat memicu munculnya resistensi bakteri terhadap berbagai jenis antibiotik yang digunakan. Kondisi ini menjadi salah satu tantangan utama dalam pengendalian penyakit infeksi karena dapat menurunkan efektivitas terapi yang tersedia.

Salah satu sumber bahan alam yang berpotensi dikembangkan sebagai antibakteri adalah tanaman kersen (*Muntingia calabura* L.). Tanaman ini banyak ditemukan di Indonesia dan tumbuh secara alami pada berbagai kondisi lingkungan, seperti pinggir jalan, lahan terbuka, celah bangunan, maupun kawasan permukiman. Kemudahan pertumbuhan dan persebarannya yang luas menjadikan tanaman kersen mudah diperoleh oleh masyarakat. Selain itu, tanaman ini telah lama dimanfaatkan sebagai bagian dari pengobatan tradisional untuk mengatasi berbagai keluhan kesehatan. Pemanfaatan tanaman obat berbasis sumber daya lokal

menjadi penting karena selain mudah diakses, juga berpotensi mendukung pengembangan produk kesehatan berbasis bahan alam yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan.

Tanaman kersen diketahui mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder yang tersebar pada bagian buah, batang, dan daun. Di antara seluruh bagian tanaman, daun merupakan bagian yang paling melimpah namun sering kali belum dimanfaatkan secara optimal. Padahal, daun kersen mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti flavonoid, saponin, tanin, dan polifenol yang diketahui memiliki aktivitas biologis penting. Senyawa-senyawa tersebut berperan sebagai antioksidan, antiinflamasi, dan antibakteri yang berpotensi dimanfaatkan dalam bidang kesehatan. Kandungan flavonoid pada daun kersen, yang meliputi auron, flavonol, dan flavon, diketahui berkontribusi terhadap aktivitas biologis tanaman melalui mekanisme penghambatan pertumbuhan mikroorganisme dan penangkapan radikal bebas. Potensi tersebut menjadikan daun kersen sebagai bahan yang menarik untuk dikaji lebih lanjut sebagai sumber antibakteri alami.

Berbagai penelitian telah membuktikan potensi farmakologis daun kersen. Penelitian yang dilakukan oleh Zakaria et al. (2010) menunjukkan bahwa daun kersen (*Muntingia calabura* L.) memiliki berbagai aktivitas biologis yang potensial, antara lain sebagai antioksidan, antimikroba, antiproliferatif, hipotensif, antinosiseptif, kardioprotektif, antiagregasi platelet, antiinflamasi, dan antidiabetes. Beragam aktivitas tersebut mengindikasikan bahwa daun kersen mengandung senyawa bioaktif yang berpotensi dikembangkan sebagai bahan baku produk kesehatan berbasis alam. Salah satu aktivitas yang banyak mendapat perhatian adalah kemampuannya sebagai agen antibakteri terhadap berbagai jenis mikroorganisme

patogen. Aktivitas antibakteri tersebut diduga berkaitan erat dengan keberadaan metabolit sekunder, terutama flavonoid, tanin, dan saponin yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri melalui berbagai mekanisme biologis.

Secara morfologi, tanaman kersen memiliki batang berwarna coklat dengan percabangan simpodial dan tekstur permukaan yang relatif kasar. Daunnya berbentuk majemuk genap dengan helaian yang tidak simetris, tepi bergerigi, dan ujung meruncing. Selain memiliki nilai ekologis sebagai tanaman peneduh, kersen juga dikenal sebagai tanaman yang memiliki manfaat kesehatan yang cukup luas. Daun kersen dilaporkan mengandung flavonoid, tanin, terpenoid, saponin, dan polifenol yang berperan dalam berbagai aktivitas biologis. Senyawa flavonoid, misalnya, diketahui memiliki aktivitas sebagai antibakteri, antioksidan, antiinflamasi, antidiabetes, dan antikanker. Keberadaan berbagai senyawa tersebut semakin memperkuat potensi daun kersen sebagai sumber bahan alam yang dapat dimanfaatkan dalam pengembangan produk kesehatan.

Pemanfaatan tanaman kersen sebagai obat tradisional telah dilakukan secara turun-temurun oleh masyarakat. Daun kersen sering digunakan untuk membantu mengatasi demam, batuk, asam urat, kolesterol tinggi, serta sebagai antiseptik alami. Sementara itu, buah kersen dimanfaatkan untuk membantu mengatasi gangguan lambung, diabetes, hipertensi, dan asam urat. Efektivitas pemanfaatan daun kersen juga telah didukung oleh hasil penelitian sebelumnya. Pada penelitian Wahyuni et al. (2022), pemberian rebusan daun kersen dilaporkan mampu menurunkan kadar kolesterol dari 234,30 mg/dL menjadi 204,90 mg/dL. Temuan tersebut menunjukkan bahwa kandungan bioaktif daun kersen memiliki potensi farmakologis yang signifikan dan dapat

dikembangkan lebih lanjut melalui pendekatan ilmiah yang terukur.

Meskipun berbagai penelitian telah melaporkan potensi biologis daun kersen, kajian mengenai efektivitas ekstrak daun kersen terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* masih perlu terus dikembangkan untuk memperkuat bukti ilmiah terkait aktivitas antibakterinya. Informasi mengenai daya hambat ekstrak daun kersen terhadap bakteri patogen sangat penting sebagai dasar pengembangan bahan antibakteri alami yang aman, efektif, dan mudah diperoleh. Penelitian bertujuan untuk menguji daya hambat ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai potensi daun kersen sebagai sumber antibakteri alami serta menjadi dasar bagi penelitian lanjutan dalam pengembangan produk kesehatan berbasis bahan alam.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yang berfokus pada pengumpulan data berupa angka yang dihasilkan dari pengukuran diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* akibat perlakuan ekstrak daun kersen pada berbagai konsentrasi. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara statistik untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak terhadap daya hambat bakteri. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen laboratorium (*experimental research*) dengan desain eksperimen murni (*true experiment*) atau eksperimen semu (*quasi experiment*).

Penelitian ini menerapkan desain eksperimen laboratorium dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi konsentrasi ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini terdiri atas dua tahapan, yaitu analisis data eksperimen dan analisis data pengembangan media ajar. Data hasil uji daya hambat dianalisis menggunakan Analisis Varian (ANOVA) satu arah, yang kemudian dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui perbedaan signifikan antarperlakuan.

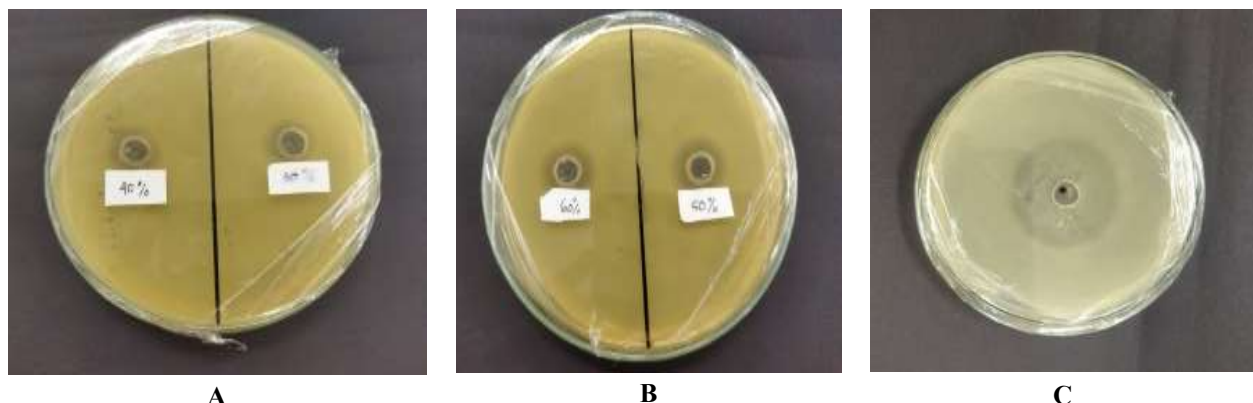
HASIL DAN PEMBAHASAN

Riset uji aktivitas Antibakteri

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini berupa daun kersen (*Muntingia calabura* L.) yang diuji aktivitas antibakterinya terhadap bakteri *Escherichia coli* dengan lima konsentrasi, yaitu variasi konsentrasi 30%, 40%, 50%, 60%, dan kontrol positif menggunakan amoxilin, serta empat kali pengulangan. Hasil pengukuran

diameter zona bening menunjukkan bahwa konsentrasi 30–60% memiliki aktivitas antibakteri kategori sedang, sedangkan kontrol positif menunjukkan daya hambat lebih rendah sehingga termasuk kategori lemah.

Pelaksanaan empat kali ulangan dalam penelitian ini bermaksud untuk memperoleh data yang lebih akurat, reliabel, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, sehingga hasil yang diperoleh tidak bersifat kebetulan melainkan merepresentasikan kondisi yang sebenarnya. Penerapan lima perlakuan memungkinkan perbandingan yang komprehensif antara berbagai konsentrasi ekstrak dengan kontrol positif, sehingga efektivitas relatif ekstrak etanol daun kersen dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* dapat diidentifikasi secara lebih jelas. Berikut adalah gambar zona bening uji daya hambat daun kersen (*Muntingia calabura* L.) pada Gambar 1.



Gambar 1. Uji daya hambat ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* L.) Terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. A (konsentrasi 30% dan 40%), B (konsentrasi 50% dan 60%), dan C menggunakan (kontrol positif).

Pengamatan dilakukan setelah 24 jam masa inkubasi. Kepekaan ekstrak terhadap bakteri uji ditunjukkan melalui terbentuknya zona bening di sekitar sumuran. Diameter zona bening tersebut diukur menggunakan alat ukur linear (penggaris) untuk mengetahui luas area hambatan pertumbuhan bakteri. Selanjutnya, nilai diameter yang diperoleh

diklasifikasikan berdasarkan kategori tingkat efektivitas daya antibakteri sesuai dengan kriteria pengelompokan yang telah ditetapkan.

Berdasarkan Gambar 1 bahwa ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* pada seluruh konsentrasi yang diuji dengan kategori kekuatan sedang.

Rata-rata zona hambat terbesar diperoleh pada konsentrasi 40% (8,85 mm), sedangkan terendah pada kontrol negatif (4,6 mm) dengan kategori lemah. Peningkatan konsentrasi dari 30% hingga 40% menunjukkan adanya peningkatan daya hambat, namun pada konsentrasi 50% dan 60% terjadi sedikit penurunan, diduga akibat kejenuhan senyawa aktif yang menghambat proses difusi.

Aktivitas antibakteri ini berkaitan dengan kandungan metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, dan saponin yang berperan dalam merusak membran sel dan menghambat sintesis protein bakteri. Secara keseluruhan, nilai rata-rata keseluruhan (7,625 mm) menunjukkan bahwa ekstrak daun karsen memiliki efektivitas sedang dalam menghambat pertumbuhan *E. coli* dan berpotensi dikembangkan sebagai antibakteri alami alternatif.

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data memiliki distribusi yang normal, sehingga memenuhi asumsi dasar untuk dilakukan analisis statistik parametrik. Hal ini mengindikasikan bahwa sebaran data hasil pengukuran zona hambat pada masing-masing perlakuan tidak menyimpang secara signifikan dari distribusi normal.

Selanjutnya, hasil uji homogenitas menunjukkan nilai $F_{hitung} = 0,704173$ dan $F_{tabel} = 0,290858$, sehingga $F_{hitung} > F_{tabel}$. Berdasarkan kriteria pengujian, hal tersebut menunjukkan bahwa data tidak homogen. Ketidakhomogenan ini dapat disebabkan oleh adanya perbedaan variabilitas antarperlakuan, yang mungkin dipengaruhi oleh perbedaan respon biologis *Escherichia coli* terhadap konsentrasi ekstrak yang berbeda. Meskipun demikian, ketidakhomogenan yang terjadi masih dalam batas toleransi, sehingga analisis dapat tetap dilanjutkan untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap variabel terikat.

Hasil uji linearitas memperlihatkan bahwa hubungan antara konsentrasi ekstrak

daun karsen (*Muntingia calabura L.*) dengan diameter zona hambat menunjukkan kecenderungan linier, di mana peningkatan konsentrasi ekstrak berbanding lurus dengan peningkatan daya hambat hingga mencapai titik optimum. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa bioaktif dalam ekstrak daun karsen bekerja secara dosis-responsif terhadap pertumbuhan *E. coli*.

Berdasarkan hasil uji-t dua sampel dengan varians sama, diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 0,267 (U_1-U_2) dan -0,050 (U_3-U_4) dengan nilai signifikansi p (two-tail) masing-masing sebesar 0,796 dan 0,961 ($> 0,05$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok data, yang berarti variasi antarulangan pada masing-masing perlakuan relatif seragam dan tidak menimbulkan penyimpangan yang berarti terhadap rata-rata pengamatan.

Analisis lanjutan menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf signifikansi 5% menghasilkan nilai BNT sebesar 0,7242. Berdasarkan hasil pengelompokan notasi, diketahui bahwa kontrol negatif (K_0) memiliki nilai rata-rata zona hambat terendah yaitu 4,6 mm dengan notasi "a", sedangkan perlakuan dengan konsentrasi 40% (K_2) menghasilkan zona hambat tertinggi yaitu 8,85 mm dengan notasi "d". Perlakuan K_1 (30%), K_3 (50%), dan K_4 (60%) memiliki notasi "b-c", yang menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan. Hal ini menegaskan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak daun karsen berpengaruh nyata terhadap peningkatan kemampuan menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*.

Aktivitas antibakteri tertinggi pada konsentrasi 40% menunjukkan bahwa konsentrasi tersebut merupakan titik optimum efektivitas ekstrak daun karsen. Efektivitas ini diduga disebabkan oleh keberadaan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin,

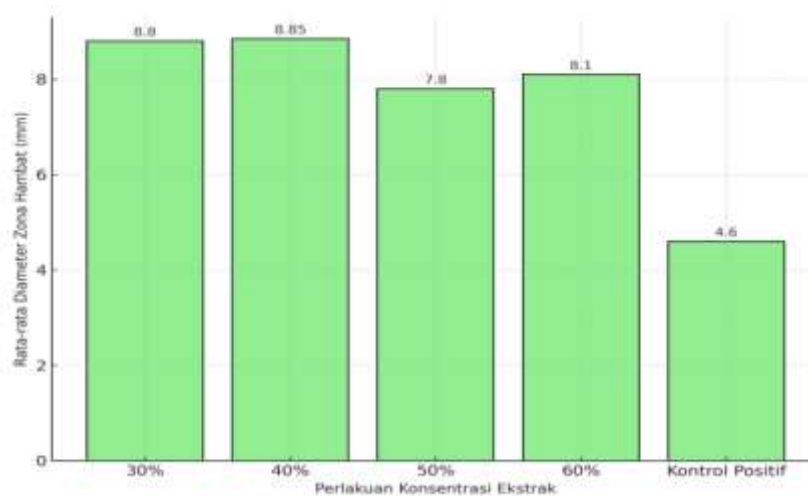
dan saponin yang diketahui memiliki mekanisme antibakteri melalui kerusakan membran sel, penghambatan sintesis protein, serta gangguan terhadap permeabilitas dinding sel bakteri.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Tandi et al., (2021) yang melaporkan bahwa ekstrak daun karsen memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, dengan zona hambat terbesar diperoleh pada konsentrasi menengah. Penelitian serupa oleh Sari dan Rahman (2020) juga menunjukkan bahwa kandungan flavonoid dan fenolik dalam daun karsen berperan penting dalam menghambat pertumbuhan bakteri Gram-negatif melalui gangguan pada lapisan lipopolisakarida dinding sel bakteri. Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat bukti empiris bahwa ekstrak daun karsen memiliki potensi

sebagai sumber antibakteri alami yang efektif terhadap *Escherichia coli* dan dapat dikembangkan sebagai alternatif bahan antimikroba ramah lingkungan.

Hasil Luas Uji Zona Hambat

Berdasarkan hasil pengukuran diameter zona hambat, etanol 96% daun karsen (*Muntingia calabura L.*) terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* pada seluruh konsentrasi yang diuji. Konsentrasi 30% menghasilkan zona hambat dengan rata-rata sebesar 8,8 mm, konsentrasi 40% sebesar 8,85 mm, konsentrasi 50% sebesar 7,8 mm, dan konsentrasi 60% sebesar 8,1 mm (Gambar 2). Seluruh konsentrasi tersebut dikategorikan memiliki aktivitas antibakteri pada tingkat sedang.



Gambar 2. Hasil luas uji zona hambat

Kontrol positif berupa amoksisilin 5% hanya menghasilkan zona hambat rata-rata sebesar 4,6 mm yang termasuk dalam kategori lemah. Hasil ini mengindikasikan bahwa ekstrak etanol daun karsen memiliki potensi antibakteri yang lebih tinggi dibandingkan kontrol positif yang digunakan. Berdasarkan data bahwa konsentrasi 40% menghasilkan diameter zona hambat terbesar, diikuti oleh konsentrasi 30%, 60%, dan 50%. Meskipun

terjadi sedikit penurunan pada konsentrasi 50% dan 60%, secara keseluruhan variasi antar konsentrasi menunjukkan perbedaan yang relatif kecil. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun karsen memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* dengan kategori sedang pada seluruh konsentrasi uji, serta menunjukkan efektivitas optimal pada konsentrasi 40%.

Pengaruh Ekstrak Daun Karsen (*Muntingia calabura* L.) pada Bakteri *Escherichia coli*

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Terpadu IPA Biologi, Universitas Islam Negeri Mataram, dengan tujuan menguji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun karsen (*Muntingia calabura* L.) terhadap bakteri *Escherichia coli* menggunakan metode sumuran. Empat variasi konsentrasi ekstrak digunakan dalam penelitian ini, yaitu 30%, 40%, 50%, dan 60%, dengan amoksisilin 5% sebagai kontrol positif.

Berdasarkan hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak daun karsen (*Muntingia calabura* L.) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*, diperoleh bahwa seluruh variasi konsentrasi ekstrak menunjukkan adanya zona hambat dengan kategori kekuatan antibakteri sedang, sedangkan pada kontrol negatif menunjukkan kategori lemah. Rata-rata diameter zona hambat tertinggi diperoleh pada konsentrasi 40% (K2) sebesar 8,85 mm, diikuti oleh konsentrasi 30% (K1) sebesar 8,8 mm, konsentrasi 60% (K4) sebesar 8,1 mm, dan konsentrasi 50% (K3) sebesar 7,8 mm. Adapun kontrol negatif (K0) hanya menghasilkan zona hambat sebesar 4,6 mm, yang menunjukkan tidak adanya aktivitas antibakteri dari pelarut yang digunakan.

Perbedaan rata-rata diameter zona hambat menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak daun karsen memengaruhi daya hambat terhadap pertumbuhan *E. coli*. Peningkatan daya hambat yang terlihat pada konsentrasi 30% hingga 40% mengindikasikan adanya hubungan positif antara konsentrasi senyawa aktif dan efektivitas antibakteri. Namun, pada konsentrasi lebih tinggi (50% dan 60%), daya hambat mengalami sedikit penurunan. Hal ini diduga disebabkan oleh kejenuhan senyawa aktif pada konsentrasi tinggi yang

menyebabkan proses difusi senyawa ke dalam medium menjadi kurang optimal, sehingga efektivitas antibakteri menurun.

Secara keseluruhan, rata-rata daya hambat yang diperoleh (*grand mean* = 7,625 mm) termasuk dalam kategori sedang, yang menunjukkan bahwa ekstrak daun karsen memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan *E. coli* secara moderat. Aktivitas antibakteri ini diduga berasal dari kandungan metabolit sekunder yang terdapat dalam daun karsen, seperti flavonoid, tanin, saponin, dan fenolik. Senyawa-senyawa tersebut diketahui memiliki mekanisme antibakteri melalui penghambatan pembentukan dinding sel, kerusakan membran sel, pengendalian permeabilitas sitoplasma, serta penghambatan sintesis protein dan asam nukleat.

Keberadaan zona hambat yang cukup besar pada konsentrasi 40% menunjukkan bahwa pada kadar tersebut senyawa bioaktif berada dalam kondisi paling optimal untuk berinteraksi dengan sel bakteri. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak daun karsen berpengaruh terhadap peningkatan daya hambat hingga mencapai titik optimum, setelah itu efektivitas cenderung menurun akibat faktor kejenuhan atau interaksi antar senyawa.

Aktivitas antibakteri ekstrak daun karsen disebabkan oleh kandungan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, dan saponin. Flavonoid diketahui mampu merusak dinding sel bakteri melalui proses denaturasi protein dan gangguan pada permeabilitas membran. Tanin bekerja dengan cara mengendapkan protein pada dinding sel sehingga menghambat pertumbuhan bakteri, sedangkan saponin berfungsi menurunkan tegangan permukaan membran sel sehingga menyebabkan lisis.

Penurunan daya hambat pada konsentrasi yang lebih tinggi menunjukkan bahwa jumlah senyawa aktif yang berlebihan

dapat mengganggu proses difusi ke dalam media agar, sehingga efektivitasnya menurun. Hasil ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak tidak selalu berbanding lurus dengan peningkatan daya hambat karena adanya batas kejenuhan senyawa bioaktif dalam medium.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa konsentrasi optimum ekstrak daun karsen dalam menghambat pertumbuhan *E. coli* adalah 40%. Temuan ini menunjukkan potensi ekstrak daun karsen sebagai sumber antibakteri alami yang dapat dikembangkan untuk keperluan farmasi atau sebagai bahan ajar kontekstual pada mata kuliah Mikrobiologi.

Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa ekstrak daun karsen (*Muntingia calabura* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap berbagai jenis bakteri patogen. Menurut Zakaria et al. (2010) bahwa ekstrak etanol daun karsen menunjukkan aktivitas antibakteri yang signifikan terhadap *Escherichia coli* dengan zona hambat berkisar antara 8–10 mm. Hasil tersebut mendukung temuan penelitian ini yang memperoleh nilai rata-rata zona hambat tertinggi sebesar 8,85 mm pada konsentrasi 40%.

Penelitian yang dilakukan oleh Simamora et al. (2020) juga melaporkan bahwa ekstrak daun karsen mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, tanin, dan saponin yang berperan sebagai agen antibakteri alami. Senyawa tersebut bekerja melalui mekanisme penghambatan sintesis dinding sel bakteri, denaturasi protein, dan kerusakan membran sitoplasma. Mekanisme ini menjelaskan mengapa ekstrak daun karsen mampu menekan pertumbuhan *E. coli* secara efektif pada berbagai konsentrasi.

Selain itu, Amalia et al., (2024) menemukan bahwa ekstrak etanol daun karsen efektif menghambat pertumbuhan

Streptococcus mutans dengan diameter zona hambat rata-rata 8,4 mm pada konsentrasi 50%. Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian yang menunjukkan aktivitas antibakteri sedang pada konsentrasi menengah, yang kemudian menurun pada konsentrasi tinggi akibat berkurangnya kemampuan difusi senyawa aktif.

Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat bukti empiris bahwa daun karsen memiliki potensi sebagai sumber bahan antibakteri alami. Konsentrasi optimum ekstrak yang diperoleh pada penelitian ini, yaitu 40%, menunjukkan tingkat efektivitas yang sebanding dengan hasil penelitian terdahulu, menandakan bahwa senyawa bioaktif dalam daun karsen bekerja secara konsisten terhadap bakteri Gram negatif seperti *E. coli*.

KESIMPULAN

Konsentrasi ekstrak daun karsen (*Muntingia calabura* L.) terbukti berpengaruh signifikan terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Hal tersebut dibuktikan melalui hasil analisis ANOVA yang menunjukkan nilai $F = 7,78$ dengan $p = 0,00057$ ($< 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa variasi konsentrasi ekstrak memberikan pengaruh yang nyata terhadap diameter zona hambat pertumbuhan *E. coli*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alouw, G., Fatimawali, F., & Lebang, J. S. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Karsen (*Muntingia Calabura* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Dan *Pseudomonas Aeruginosa* Dengan Metode Difusi Sumuran. *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (Pmj)*, 5(1), 36.
- Anggraini, W., Nisa, S. C., Da, R. R., & Za, B. M. (T.T.). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Buah Blewah*

- (*Cucumis Melo L. Var. Cantalupensis*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli*.
- Arum, Y. P. (2012). Isolasi Dan Uji Daya Antimikroba Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia Calabura*). *Indonesian Journal Of Mathematics And Natural Sciences*, 35(2).
- Amalia, A. R., Setiyanto, R., Nurrahman, A., Utami, A. R., & Sari, D. W. (2024). Antibacterial test of cherry leaves ethanol extract (*Muntingia calabura* L.) against *Streptococcus mutans*. *Crown: Journal of Dentistry and Health Research*, 2(1), 128-134.
- Fachiroh, Z., Hidayati, I., & Ainun Jariyah, I. (2021). Antibacterial Effectiveness Of Gading Kuning Coconut Extract (*Cocos Nucifera* Var. *Eburnea*) In *Aeromonas Hydrophila* Bacteria In Vitro. *Indonesian Journal Of Biotechnology And Biodiversity*, 5(2), 69–77.
- Francoise Carita Pia. (2023). Review: Studi Kandungan Fitokimia Dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia Calabura* L.). *Prosiding Workshop Dan Seminar Nasional Farmasi*, 2, 150–161.
- Gapsari, F., Putri, T. M., Rukmana, W., Juliano, H., Sulaiman, A. M., Dewi, F. G. U., Zuliantoni, Rangappa, S. M., & Siengchin, S. (2023). Isolation And Characterization Of *Muntingia Calabura* Cellulose Nanofibers. *Journal Of Natural Fibers*, 20(1), 2156018.
- Kurniawan, I., Sarwiyono, S., & Surjowardojo, P. (2013). Pengaruh Teat Dipping Menggunakan Dekok Daun Kersen (*Muntingia Calabura* L.) Terhadap Tingkat Kejadian Mastitis. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 23(3), 27–31.
- Moestomo, B. A. (2002). Comparison Of *Escherichia Coli* Concentration Between Bengkalis Coastal Waters And Estuary Bantan Tengah River. *Journal Of Coastal Development*, 6(1).
- Pramono, V. J., & Santosa, R. (2014). Effect Of Keren Fruit Extract (*Muntingia Calabura*) On Blood Glucose Levels Of Rats (*Rattus Novergicus*) Which Induced By Streptozotocin (Stz). *Jurnal Sain Veteriner*, 32(2).
- Prayitno, T. A. (2017). Pengembangan Petunjuk Praktikum Mikrobiologi Program Studi Pendidikan Biologi. *Biota*, 3(1), 31.
- Purnowo, D., Setiawan, A., & Yusmaniar, Y. (2024). Pengaruh Faktor Suhu Dan Kelembaban Pada Lingkungan Kerja Terhadap Pertumbuhan Dan Perkembangan Mikroba. *Jrskt - Jurnal Riset Sains Dan Kimia Terapan*, 9(2), 45–54.
- Risna, Y. K., Sri-Harimurti, S.-H., Wihandoyo, W., & Widodo, W. (2022). Kurva Pertumbuhan Isolat Bakteri Asam Laktat Dari Saluran Pencernaan Itik Lokal Asal Aceh. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal Of Animal Science)*, 24(1), 1.
- Setiawati, M. R., Suryatmana, P., & Herdiyantoro, D. (T.T.). *Karakteristik Pertumbuhan Dan Waktu Generasi Isolat Azotobacter Sp. Dan Bakteri Endofitik Asal Ekosistem Lahan Sawah*.
- Siti Nur Ni'mah & Faiq Makhdom Noor. (2023). Development Of Ethnoscience-Based Science Learning Module Oriented Science Process Skills Of Students. *Journal Of Insan Mulia Education*, 1(1), 1–10.
- Syarif, S., Nurnaningsih, N., & Pratama, M. (2020). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol

Daun Kersen (*Muntingia Calabura* L.)
Sebagai Inhibitor Enzim A-
Glukosidase Dengan Menggunakan
Elisa Reader. *Jurnal Fitofarmaka
Indonesia*, 7(2), 1–5.

Simamora, A., Santoso, A. W., Rahayu, I., &
Timotius, K. H. (2020). Enzyme
inhibitory, antioxidant, and
antibacterial activities of ethanol fruit
extract of *Muntingia calabura* Linn.

Journal of Herbmec Pharmacology,
9(4), 346-354.

Zakaria, Z. A., Sufian, A. S., Ramasamy, K.,
Ahmat, N., Sulaiman, M. R., Arifah,
A. K., & Somchit, M. N. (2010). In
vitro antimicrobial activity of
Muntingia calabura extracts and
fractions. *African Journal of
Microbiology Research*, 4(4), 304-
308.