

**PERBANDINGAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN DAN BUAH
JAMBU BIJI (*PSIDIUM GUAJAVA L.*) TERHADAP ENTEROPATHOGENIC
ESCHERICHIA COLI (EPEC) PENYEBAB DIARE**

Syerli Saputri¹, Debi Arivo^{2*}, Tusy Triwahyuni³, Tessa Sjahriani⁴

¹Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati

^{2,4}Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati

³Departemen Parasitologi, Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati

[*Email Korespondensi: debi@malahayati.ac.id]

Abstract: Comparison of the Antibacterial Activity of Guava (*Psidium guajava L.*) Leaf and Fruit Extracts Against Enteropathogenic *Escherichia coli* (EPEC), a Cause of Diarrhea Diarrhea caused by enteropathogenic *Escherichia coli* (EPEC) remains a public health challenge, particularly in developing countries. Antibiotic resistance has spurred the search for alternative antibacterial agents derived from medicinal plants. Guava (*Psidium guajava L.*) is traditionally known to treat diarrhea, but comparisons of the activity of its leaf and fruit extracts against EPEC remain limited. This study aimed to compare the sensitivity patterns of EPEC to ethanol extracts of guava leaves and fruit at concentrations of 25%, 50%, 75%, and 100% using the Kirby-Bauer disk diffusion method. The leaf extract produced inhibition zones of 3.83 mm, 6.33 mm, 9.17 mm, and 13.17 mm, while the fruit extract produced zones of 2.33 mm, 3.33 mm, 3.83 mm, and 5.50 mm. One-way ANOVA analysis revealed significant differences among the groups ($F(1,22)=14.748$; $p<0.001$). The leaf extract exhibited higher antibacterial activity and has potential as a natural antibacterial agent against EPEC. These findings are thought to be related to the secondary metabolites in the leaves, such as tannins, flavonoids, and essential oils, which play a role in inhibiting bacterial growth more effectively.

Keywords: Antibacterial activity, Diarrheal pathogen, Guava Leaf Extract, Medicinal plant, Natural antimicrobial.

Abstrak: Perbandingan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Dan Buah Jambu Biji (*Psidium Guajava L.*) Terhadap Enteropathogenic *Escherichia Coli* (EPEC) Penyebab Diare Diare yang disebabkan oleh Enteropathogenic *Escherichia coli* (EPEC) masih menjadi tantangan kesehatan masyarakat, terutama di negara berkembang. Resistensi antibiotik mendorong pencarian alternatif antibakteri berbasis tanaman obat. Jambu biji (*Psidium guajava L.*) dikenal secara tradisional untuk mengatasi diare, tetapi perbandingan aktivitas ekstrak daun dan buahnya terhadap EPEC masih terbatas. Penelitian ini bertujuan membandingkan pola sensitivitas EPEC terhadap ekstrak etanol daun dan buah jambu biji pada konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% menggunakan metode difusi cakram Kirby-Bauer. Ekstrak daun menghasilkan zona hambat 3,83 mm, 6,33 mm, 9,17 mm, dan 13,17 mm, sedangkan ekstrak buah menghasilkan 2,33 mm, 3,33 mm, 3,83 mm, dan 5,50 mm. Analisis One-way ANOVA menunjukkan perbedaan signifikan antar kelompok ($F(1,22)=14,748$; $p<0,001$). Ekstrak daun menunjukkan aktivitas antibakteri lebih tinggi dan berpotensi sebagai antibakteri alami terhadap EPEC. Temuan ini diduga berkaitan dengan kandungan metabolit sekunder daun, seperti tanin, flavonoid, dan minyak atsiri, yang berperan menghambat pertumbuhan bakteri secara lebih efektif.

Kata Kunci: Aktivitas antibakteri, Patogen Diare, Ekstrak Daun Jambu Biji, Tanaman obat, Antimikroba alami.

PENDAHULUAN

Diare merupakan kondisi buang air besar dengan frekuensi lebih dari tiga kali sehari disertai konsistensi tinja yang lembek atau cair. Selain menyebabkan

dehidrasi akut dan malnutrisi, diare juga dapat menimbulkan dampak jangka panjang terhadap pertumbuhan fisik dan perkembangan kognitif anak, sehingga berpengaruh terhadap kualitas sumber daya manusia di masa mendatang. World Health Organization tahun 2024 memperkirakan diare sebagai penyebab kematian kedua terbesar pada anak di bawah lima tahun secara global, dengan lebih dari 525.000 kematian per tahun. Di Indonesia, prevalensi diare pada balita mencapai 12,3% (Kemenkes RI, 2018).

Enteropathogenic Escherichia coli (EPEC) merupakan salah satu bakteri penyebab diare pada balita dengan prevalensi yang cukup tinggi. EPEC menyebabkan diare melalui mekanisme *attaching and effacing* (A/E), yaitu proses perlekatan bakteri pada epitel usus yang menyebabkan kerusakan mikrovili sehingga mengganggu absorpsi cairan. Penggunaan antibiotik yang tidak rasional dan berlebihan dalam penanganan infeksi bakteri, termasuk EPEC, dapat memicu terjadinya resistensi antimikroba. Kondisi ini menjadi perhatian global karena resistensi antimikroba masih termasuk salah satu ancaman besar bagi kesehatan dunia (WHO, 2024).

Tanaman obat menjadi salah satu alternatif yang menjanjikan karena mudah diperoleh, relatif terjangkau, memiliki efek samping yang lebih rendah, dan telah digunakan secara empiris oleh masyarakat. Jambu biji (*Psidium guajava* L.) merupakan tanaman yang tumbuh luas di Indonesia dan secara tradisional digunakan untuk membantu mengatasi diare, baik melalui bagian daun maupun buahnya. Daun jambu biji diketahui mengandung senyawa aktif seperti tanin, flavonoid, saponin, triterpenoid, dan minyak atsiri yang berpotensi memberikan aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* patogenik (Liu et al., 2024; Huynh et al., 2025). Perbedaan komposisi fitokimia antara daun dan buah jambu biji diduga dapat menyebabkan perbedaan aktivitas antimikroba, sehingga diperlukan kajian yang membandingkan efektivitas keduanya secara sistematis.

Beberapa penelitian sebelumnya telah melaporkan bahwa ekstrak daun jambu biji memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*. Chouegouong et al. (2023) menunjukkan bahwa ekstrak daun *Psidium guajava* memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Enteropathogenic Escherichia coli* (EPEC), sehingga mendukung potensi daun jambu biji sebagai kandidat antibakteri alami. Temuan tersebut sejalan dengan Liu et al. (2024) yang menjelaskan bahwa daun jambu biji merupakan bagian tanaman yang banyak digunakan dalam pengobatan tradisional diare. Selain itu, Huynh et al. (2025) melaporkan bahwa daun jambu biji mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti tanin, flavonoid, fenol, terpen, dan alkaloid yang berperan dalam aktivitas antimikroba.

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian lebih banyak berfokus pada ekstrak daun jambu biji atau menguji aktivitas antibakterinya terhadap *Escherichia coli* secara umum. Penelitian yang secara langsung membandingkan efektivitas ekstrak daun dan buah jambu biji terhadap isolat *Enteropathogenic Escherichia coli* (EPEC) masih sangat terbatas. Selain itu, bagian buah jambu biji juga sering dikonsumsi dan digunakan oleh masyarakat, tetapi potensi antibakterinya terhadap EPEC belum banyak dibandingkan secara langsung dengan bagian daun. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk mengisi kesenjangan tersebut serta memberikan dasar ilmiah mengenai bagian tanaman jambu biji yang lebih efektif sebagai sumber antibakteri alami terhadap EPEC.

Penggunaan ekstrak etanol dipilih karena etanol banyak digunakan sebagai pelarut dalam ekstraksi senyawa bioaktif tanaman, terutama senyawa polar dan semi-polar seperti flavonoid, tanin, fenol, dan terpenoid yang berperan dalam aktivitas antimikroba. Lahlou et al. (2022) melaporkan bahwa ekstrak daun dan buah *Psidium guajava* mengandung senyawa aktif serta menunjukkan aktivitas antimikroba terhadap beberapa bakteri, termasuk *Escherichia coli*. Hal ini menunjukkan

bahwa kedua bagian tanaman tersebut layak dibandingkan sebagai kandidat antibakteri alami. Adapun penggunaan variasi konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% bertujuan untuk melihat pola peningkatan aktivitas antibakteri berdasarkan konsentrasi ekstrak. Pendekatan ini sejalan dengan Mammani dan Monawer (2023) yang menggunakan serial konsentrasi ekstrak etanol tanaman sebesar 25%, 50%, 75%, dan 100% dalam uji difusi cakram serta menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak cenderung meningkatkan diameter zona hambat. Dengan demikian, variasi konsentrasi tersebut penting untuk mengetahui hubungan antara kadar ekstrak dan tingkat sensitivitas EPEC terhadap ekstrak daun maupun buah jambu biji.

METODE

Desain, Waktu, dan Tempat Penelitian

Penelitian ini merupakan studi eksperimental laboratorium dengan desain *post-test only control group* yang dilakukan secara *in vitro*. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati pada bulan Januari–Februari 2026.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi blender, timbangan analitik, toples kaca gelap, kertas saring, *rotary evaporator*, *water bath*, autoklaf, *laminar air flow*, cawan petri, tabung reaksi, erlenmeyer, mikropipet, pembakar bunsen, ose steril, inkubator, serta jangka sorong untuk mengukur diameter zona hambat. Bahan penelitian terdiri atas daun dan buah jambu biji (*Psidium guajava* L.), isolat murni *Enteropathogenic Escherichia coli* (EPEC), etanol 96%, DMSO, aquadest steril, NaCl 0,9%, media Nutrient Agar (NA), Nutrient Broth (NB), Mueller-Hinton Agar (MHA), paper disc steril, ciprofloxacin sebagai kontrol positif, dan DMSO sebagai kontrol negatif.

Prosedur Penelitian

Daun jambu biji muda hingga setengah tua dan buah jambu biji matang optimal masing-masing

dikumpulkan, dicuci, dirajang, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 40°C selama 24–48 jam dan dihaluskan menjadi serbuk simplisia (Abubakar dan Haque, 2020; Lezoul et al., 2020). Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 96% selama tiga hari, kemudian filtrat dipekatkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 50–60°C hingga diperoleh ekstrak kental (Lezoul et al., 2020; Ardiansyah et al., 2023). Ekstrak kental dilarutkan dengan DMSO untuk membuat larutan stok 100%, kemudian diencerkan menjadi konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% (Nurhayati et al., 2021).

Isolat EPEC diremajakan pada media Nutrient Broth dan diinkubasi selama 18–24 jam pada suhu 37°C. Suspensi bakteri kemudian distandarisasi setara McFarland 0,5 atau sekitar $1,5 \times 10^8$ CFU/mL (Hirudkar et al., 2025). Uji aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi cakram Kirby-Bauer pada media Mueller-Hinton Agar sesuai standar CLSI (2024). Paper disc berdiameter 6 mm direndam dalam masing-masing konsentrasi ekstrak, kemudian diletakkan pada permukaan media yang telah diinokulasi EPEC. Media diinkubasi pada suhu 37°C selama 18–24 jam. Diameter zona hambat diukur menggunakan jangka sorong dan dikategorikan berdasarkan Davis dan Stout (1971), yaitu lemah (<5 mm), sedang (5–10 mm), kuat (10–20 mm), dan sangat kuat (>20 mm). Setiap perlakuan dilakukan tiga kali pengulangan.

Analisis Data

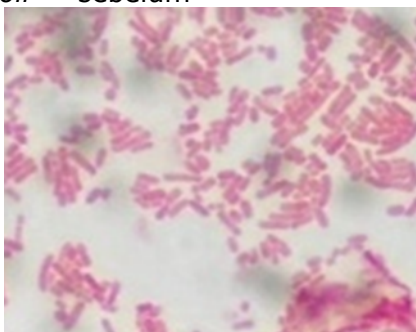
Data diameter zona hambat dianalisis secara deskriptif dan inferensial. Uji normalitas dilakukan menggunakan Shapiro-Wilk karena jumlah sampel kurang dari 50. Apabila data berdistribusi normal, perbedaan diameter zona hambat dianalisis menggunakan One-way ANOVA dengan tingkat signifikansi 5% atau $\alpha = 0,05$. Jika terdapat perbedaan bermakna, analisis dilanjutkan dengan uji Post Hoc Tukey untuk mengetahui kelompok konsentrasi yang berbeda signifikan.

HASIL

Verifikasi Bakteri *E.coli*

Verifikasi bakteri uji dilakukan melalui pewarnaan Gram untuk memastikan karakteristik morfologi bakteri *Escherichia coli* sebelum

digunakan dalam uji aktivitas antibakteri. Hasil pengamatan mikroskopis menunjukkan bakteri berwarna merah muda dengan bentuk batang pendek, yang mengarah pada karakteristik bakteri Gram-negatif.



Gambar 1. Hasil Pewarnaan Gram

Berdasarkan gambar tersebut, bakteri uji menunjukkan ciri khas *E. coli* sebagai bakteri Gram-negatif berbentuk batang, sehingga dapat digunakan untuk tahap pengujian antibakteri selanjutnya.

Ekstraksi dan Fitokimia

Hasil ekstraksi menunjukkan bahwa rendemen ekstrak buah jambu biji lebih tinggi dibandingkan ekstrak daun jambu biji. Ekstrak daun yang diperoleh dari 450 g sampel dengan 2,25 liter etanol 96% menghasilkan ekstrak kental sebanyak 20,32 g dengan

rendemen 4,52%. Sementara itu, ekstrak buah yang diperoleh dari 300 g sampel dengan 1,5 liter etanol 96% menghasilkan ekstrak kental sebanyak 50,84 g dengan rendemen 16,95%. Hasil ini menunjukkan bahwa buah jambu biji menghasilkan rendemen ekstrak lebih besar dibandingkan daun. Selanjutnya, dilakukan skrining fitokimia kualitatif untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder pada ekstrak daun dan buah jambu biji. Hasil uji fitokimia disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji Fitokimia Kualitatif Ekstrak Daun dan Buah Jambu Biji

Jenis Uji Fitokimia	Daun Jambu Biji (<i>Psidium guajava</i> L.)	Buah Jambu Biji (<i>Psidium guajava</i> L.)
Flavonoid	+	+
Fenol	+	+
Tanin	+	+
Saponin	+	+
Alkaloid	+	+

Keterangan: tanda (+) menunjukkan hasil positif mengandung senyawa fitokimia.

Berdasarkan Tabel 1, ekstrak daun dan buah jambu biji sama-sama menunjukkan hasil positif terhadap flavonoid, fenol, tanin, saponin, dan alkaloid. Hasil ini menunjukkan bahwa kedua ekstrak mengandung senyawa metabolit sekunder yang berpotensi berperan dalam aktivitas antibakteri.

Zona Hambat Hasil Ekstrak Daun dan Buah Jambu Biji terhadap EPEC

Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa ekstrak daun dan buah jambu biji mampu menghasilkan zona hambat terhadap bakteri EPEC. Diameter zona hambat cenderung meningkat seiring peningkatan konsentrasi ekstrak. Data hasil pengukuran zona hambat disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Diameter Zona Hambat Ekstrak Daun dan Buah Jambu Biji terhadap EPEC

Jenis Sampel	Konsentrasi (%)	Rata-rata Zona Hambat (mm)	Kategori Hambatan
Daun	25	3,83	Lemah
Daun	50	6,33	Sedang
Daun	75	9,17	Sedang
Daun	100	13,17	Kuat
Buah	25	2,33	Lemah
Buah	50	3,33	Lemah
Buah	75	3,83	Lemah
Buah	100	5,50	Sedang
Kontrol (+)	-	34,00	Sangat Kuat
Kontrol (-)	-	0,00	-

Keterangan: kategori hambatan menurut Davis dan Stout (1971): lemah (<5 mm), sedang (5–10 mm), kuat (10–20 mm), dan sangat kuat (>20 mm).

Berdasarkan Tabel 2, ekstrak daun jambu biji menunjukkan zona hambat lebih besar dibandingkan ekstrak buah pada seluruh konsentrasi. Zona hambat terbesar pada ekstrak daun terdapat pada konsentrasi 100% sebesar 13,17 mm dengan kategori kuat, sedangkan ekstrak buah pada konsentrasi 100% menghasilkan zona hambat 5,50 mm dengan kategori sedang. Kontrol positif menghasilkan zona hambat 34,00 mm, sedangkan kontrol negatif tidak membentuk zona hambat.

Perbandingan Diameter Zona Hambat Ekstrak Daun dan Buah Jambu Biji terhadap EPEC

Sebelum dilakukan uji perbandingan, data diameter zona hambat terlebih dahulu diuji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Hasil uji menunjukkan bahwa data ekstrak daun memiliki nilai $p = 0,326$ dan ekstrak buah memiliki nilai $p = 0,286$. Kedua nilai tersebut lebih besar dari 0,05, sehingga data dinyatakan berdistribusi normal dan dapat dilanjutkan dengan uji *One-way ANOVA*.

Tabel 3. Hasil Uji One-way ANOVA Diameter Zona Hambat Ekstrak Daun dan Buah Jambu Biji terhadap EPEC

Variabel yang Dianalisis	Konsentrasi (%)	Ulangan 1 (mm)	Ulangan 2 (mm)	Ulangan 3 (mm)	<i>p-value</i>
Ekstrak Daun Jambu Biji	25	4	4	3,5	0,001
	50	7	5	7	
	75	8,5	10	9	
	100	14	12,5	13	
Ekstrak Buah Jambu Biji	25	3	2,5	1,5	0,001
	50	3,5	4	2,5	
	75	4	4	3,5	
	100	4	6	6,5	

Keterangan: $p < 0,05$ menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan.

Berdasarkan Tabel 4, hasil uji *One-way ANOVA* menunjukkan nilai $p = 0,001$ pada ekstrak daun maupun ekstrak buah jambu biji. Nilai tersebut

lebih kecil dari 0,05, sehingga terdapat perbedaan diameter zona hambat yang signifikan antar konsentrasi ekstrak terhadap EPEC.

Tabel 4. Hasil Uji *Post Hoc* Tukey

Perbandingan Konsentrasi	<i>p-value</i>	Keterangan
25% - 50%	0,708	Tidak signifikan
25% - 75%	0,187	Tidak signifikan
25% - 100%	0,005	Signifikan
50% - 75%	0,737	Tidak signifikan
50% - 100%	0,054	Tidak signifikan
75% - 100%	0,330	Tidak signifikan

Keterangan: $p < 0,05$ menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Berdasarkan Tabel 6, hasil uji *Post Hoc* Tukey menunjukkan bahwa perbedaan signifikan hanya terdapat pada perbandingan konsentrasi 25% dan 100% dengan nilai $p = 0,005$. Sementara itu, perbandingan antar konsentrasi lainnya tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan karena memiliki nilai $p > 0,05$.

PEMBAHASAN

Hasil pewarnaan Gram menunjukkan bahwa bakteri uji memiliki karakteristik Gram-negatif berbentuk batang, sesuai dengan ciri morfologi *Enteropathogenic Escherichia coli* (EPEC). Hasil ini menunjukkan bahwa isolat yang digunakan telah sesuai sebagai bakteri uji dalam penelitian. Karakteristik Gram-negatif juga penting untuk diperhatikan karena membran luar yang mengandung lipopolisakarida (LPS) dapat menjadi penghalang masuknya senyawa antibakteri, sehingga kemampuan ekstrak daun dan buah jambu biji dalam membentuk zona hambat menunjukkan adanya aktivitas antibakteri terhadap EPEC (Mare et al., 2021).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun jambu biji menghasilkan diameter zona hambat lebih besar dibandingkan ekstrak buah pada seluruh konsentrasi. Pada konsentrasi 100%, ekstrak daun menghasilkan zona hambat sebesar 13,17 mm dengan kategori kuat, sedangkan ekstrak buah menghasilkan zona hambat sebesar 5,50 mm dengan kategori sedang. Pola ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak cenderung diikuti oleh peningkatan diameter zona hambat. Dengan demikian, aktivitas antibakteri ekstrak

daun lebih efektif dibandingkan ekstrak buah terhadap EPEC. Hasil uji *One-way ANOVA* juga menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar konsentrasi ekstrak dengan nilai $p = 0,001$, sedangkan uji *Post Hoc* Tukey menunjukkan perbedaan signifikan pada konsentrasi 25% dan 100% dengan nilai $p = 0,005$.

Perbedaan aktivitas antibakteri antara ekstrak daun dan buah jambu biji dapat dikaitkan dengan perbedaan kandungan metabolit sekundernya. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa kedua ekstrak sama-sama mengandung flavonoid, fenol, tanin, saponin, dan alkaloid. Namun, berdasarkan penelitian Huynh et al. (2025) dan Khandagale et al. (2026), daun jambu biji dilaporkan memiliki kandungan tanin, flavonoid, saponin, dan minyak atsiri yang lebih tinggi dibandingkan buahnya. Temuan tersebut mendukung hasil penelitian ini, yaitu ekstrak daun menunjukkan zona hambat yang lebih besar dibandingkan ekstrak buah pada konsentrasi yang sama.

Secara biologis, senyawa aktif dalam daun jambu biji berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri melalui beberapa mekanisme. Tanin dapat mengganggu protein membran dan enzim metabolisme bakteri, sedangkan flavonoid seperti quercetin dapat menghambat DNA gyrase, ATP sintetase, serta merusak integritas membran sel (Makarewicz, 2021; Veiko et al., 2023). Selain itu, minyak atsiri seperti beta-caryophyllene juga dilaporkan mampu mengganggu struktur membran lipid bakteri (Francomano et al., 2019). Mekanisme tersebut dapat menjelaskan mengapa ekstrak daun jambu biji mampu

menghasilkan zona hambat lebih besar terhadap EPEC.

Hasil rendemen menunjukkan bahwa ekstrak buah memiliki rendemen lebih tinggi, yaitu 16,95%, dibandingkan ekstrak daun sebesar 4,52%. Namun, rendemen yang lebih tinggi tidak selalu menunjukkan aktivitas antibakteri yang lebih kuat. Pada penelitian ini, meskipun rendemen ekstrak buah lebih besar, zona hambat yang dihasilkan tetap lebih kecil dibandingkan ekstrak daun. Hal ini menunjukkan bahwa efektivitas antibakteri lebih ditentukan oleh jenis dan kadar senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak, bukan hanya jumlah ekstrak yang diperoleh. Buah jambu biji lebih banyak mengandung vitamin C, likopen, gula, dan air, sedangkan kandungan tanin serta flavonoidnya lebih rendah dibandingkan daun, sehingga aktivitas antibakterinya terhadap EPEC juga lebih lemah (Naseer et al., 2018).

Jika dibandingkan dengan kontrol positif ciprofloxacin, zona hambat ekstrak daun pada konsentrasi 100% masih lebih rendah, yaitu 13,17 mm dibandingkan 34,00 mm. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak daun jambu biji belum dapat disetarakan dengan antibiotik standar. Namun, aktivitas hambatan yang terbentuk tetap menunjukkan potensi ekstrak daun sebagai kandidat antibakteri alami atau terapi pendukung. Selain efek antibakteri langsung, beberapa flavonoid juga dilaporkan berpotensi menghambat faktor virulensi pada *E. coli* patogenik, termasuk sistem sekresi tipe III yang berperan dalam patogenesis EPEC (Lv et al., 2022).

Penelitian ini memiliki keterbatasan karena hanya menggunakan metode difusi cakram, sehingga hasil yang diperoleh masih terbatas pada pengukuran diameter zona hambat. Penelitian ini belum menentukan nilai *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) dan *Minimum Bactericidal Concentration* (MBC), sehingga belum dapat memastikan konsentrasi minimum ekstrak yang mampu menghambat atau membunuh bakteri EPEC. Selain itu, penelitian ini

masih bersifat *in vitro* dan belum melakukan analisis kuantitatif terhadap kadar senyawa aktif pada masing-masing ekstrak. Oleh karena itu, penelitian lanjutan diperlukan untuk menentukan MIC, MBC, kandungan senyawa aktif secara kuantitatif, serta uji efektivitas dan keamanan pada model biologis yang lebih kompleks.

KESIMPULAN

Ekstrak daun dan buah jambu biji (*Psidium guajava* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Enteropathogenic Escherichia coli* (EPEC). Ekstrak daun menunjukkan aktivitas antibakteri yang lebih tinggi dibandingkan ekstrak buah pada seluruh konsentrasi yang diuji. Zona hambat tertinggi diperoleh pada ekstrak daun konsentrasi 100% sebesar 13,17 mm dengan kategori kuat, sedangkan ekstrak buah konsentrasi 100% menghasilkan zona hambat 5,50 mm dengan kategori sedang. Perbedaan aktivitas antibakteri tersebut bermakna secara statistik ($p < 0,001$). Temuan ini menunjukkan bahwa daun jambu biji berpotensi sebagai kandidat antibakteri alami terhadap EPEC.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, A. R., & Haque, M. (2020). Preparation of medicinal plants: Basic extraction and fractionation procedures for experimental purposes. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 12(1), 1–10. https://doi.org/10.4103/jpbs.JPBS_175_19
- Ardiansyah, A., Anggreni, A. A. M. D., & Wartini, N. M. (2023). Karakteristik face mist dengan perlakuan formulasi kombinasi ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) dan bunga telang (*Clitoria ternatea* L.). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 11(4), 608–620. <https://doi.org/10.24843/JRMA.2023.v11.i04.p13>
- Chouegouong, M. T., Majoumouo, M. S., Menkem, E. Z., Yimgang, L. V., Toghueo, R. M. K., Etchu, K. A., & Boyom, F. F. (2023). Ethnopharmacological survey and

- antibacterial activity of medicinal plant extracts used against bacterial enteritis in rabbits. *Advances in Traditional Medicine*, 23, 213–223. <https://doi.org/10.1007/s13596-021-00615-1>
- Clinical and Laboratory Standards Institute. (2024). Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests (14th ed.). Clinical and Laboratory Standards Institute.
- Davis, W. W., & Stout, T. R. (1971). Disc plate method of microbiological antibiotic assay: I. Factors influencing variability and error. *Applied Microbiology*, 22(4), 659–665. <https://doi.org/10.1128/am.22.4.659-665.1971>
- Francomano, F., Caruso, A., Barbarossa, A., Fazio, A., La Torre, C., Ceramella, J., Mallamaci, R., Saturnino, C., Iacopetta, D., & Sinicropi, M. S. (2019). β -Caryophyllene: A sesquiterpene with countless biological properties. *Applied Sciences*, 9(24), 5420. <https://doi.org/10.3390/app9245420>
- Hirudkar, J. R., Parmar, K. M., Prasad, R. S., Sinha, S. K., Lomte, A. D., Itankar, P. R., & Prasad, S. K. (2025). Corrigendum to "The antidiarrhoeal evaluation of *Psidium guajava* L. against enteropathogenic *Escherichia coli* induced infectious diarrhoea." *Journal of Ethnopharmacology*, 346, 119655. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2025.119655>
- Huynh, H. D., Nargotra, P., Wang, H.-M. D., Shieh, C.-J., Liu, Y.-C., & Kuo, C.-H. (2025). Bioactive compounds from guava leaves (*Psidium guajava* L.): Characterization, biological activity, synergistic effects, and technological applications. *Molecules*, 30(6), 1278. <https://doi.org/10.3390/molecules30061278>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). Laporan nasional Riskesdas 2018. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Khandagale, S. S., More, P. R., Dabade, A., & Sonawane, S. K. (2026). Unlocking the potential of *Psidium guajava* leaves: From traditional uses to functional foods. *Food Chemistry Advances*, 10, 101236. <https://doi.org/10.1016/j.focha.2026.101236>
- Lezoul, N. E. H., Belkadi, M., Habibi, F., & Guillén, F. (2020). Extraction processes with several solvents on total bioactive compounds in different organs of three medicinal plants. *Molecules*, 25(20), 4672. <https://doi.org/10.3390/molecules25204672>
- Liu, C., Jullian, V., & Chassagne, F. (2024). Ethnobotany, phytochemistry, and biological activities of *Psidium guajava* in the treatment of diarrhea: A review. *Frontiers in Pharmacology*, 15, 1459066. <https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1459066>
- Lv, C., Li, Y., Wei, Y., Wang, J., Yu, H., Gao, F., Zhu, C., Jia, X., Tong, M., Dong, P., Gao, Q., & Geng, L. (2022). Research progress on small molecular inhibitors of the type III secretion system. *Molecules*, 27(19), 6390. <https://doi.org/10.3390/molecules27196390>
- Mahavy, C. E., Razanatseheno, A. J., Mol, A., Ngezahayo, J., Duez, P., El Jaziri, M., Baucher, M., & Rasamiravaka, T. (2024). Edible medicinal guava fruit (*Psidium guajava* L.) are a source of anti-biofilm compounds against *Pseudomonas aeruginosa*. *Plants*, 13(8), 1122. <https://doi.org/10.3390/plants13081122>
- Makarewicz, M. (2021). The interactions between polyphenols and microorganisms, especially gut microbiota. *Antioxidants*, 10(2), 155.

- <https://doi.org/10.3390/antiox10020155>
- Mare, A. D., Ciurea, C. N., Man, A., Tudor, B., Moldovan, V., Decean, L., & Toma, F. (2021). Enteropathogenic *Escherichia coli*—A summary of the literature. *Gastroenterology Insights*, 12(1), 28–40. <https://doi.org/10.3390/gastroent12010004>
- Möwes, M., Kandanda, G. K., Nangolo, L. N., Shafodino, F. S., & Mwapagha, L. M. (2025). Qualitative phytochemical profiling, and in vitro antimicrobial and antioxidant activity of *Psidium guajava* (guava). *PLOS ONE*, 20(4), e0321190. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0321190>
- Naseer, S., Hussain, S., Naeem, N., Pervaiz, M., & Rahman, M. (2018). The phytochemistry and medicinal value of *Psidium guajava* (guava). *Clinical Phytoscience*, 4(1), 32. <https://doi.org/10.1186/s40816-018-0093-8>
- Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., & Hidayatulloh, A. (2021). Perbandingan pengujian aktivitas antibakteri starter yoghurt dengan metode difusi sumuran dan metode difusi cakram. *Pharmacology and Clinical Pharmacy Research*, 6(2), 51–59. <https://doi.org/10.15416/pcpr.v6i2.31992>
- Trabulsi, L. R., Keller, R., & Tardelli Gomes, T. A. (2002). Typical and atypical enteropathogenic *Escherichia coli*. *Emerging Infectious Diseases*, 8(5), 508–513. <https://doi.org/10.3201/eid0805.010385>
- Veiko, A. G., Olchowik-Grabarek, E., Sekowski, S., Roszkowska, A., Lapshina, E. A., Dobrzynska, I., Zamaraeva, M., & Zavodnik, I. B. (2023). Antimicrobial activity of quercetin, naringenin and catechin: Flavonoids inhibit *Staphylococcus aureus*-induced hemolysis and modify membranes of bacteria and erythrocytes. *Molecules*, 28(5), 2312. <https://doi.org/10.3390/molecules28052312>
- World Health Organization. (2024). Diarrhoeal disease. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease>
- Yoon, J. W. (2022). Pathophysiology of enteropathogenic *Escherichia coli* during a host infection. *Journal of Veterinary Science*, 23(2), e28. <https://doi.org/10.4142/jvs.21160>