

Antibacterial Activity of Papaya Fruit (*Carica papaya L*) Ethanol Extract Against *Escherichia coli*

Jendri Korisano¹ & Ivonne Mona Selly Panjaitan^{2*}

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Advent Indonesia, Bandung, Indonesia;

²Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Advent Indonesia, Bandung, Indonesia;

Article History

Received : February 14th, 2026

Revised : February 21th, 2026

Accepted : March 01th, 2026

*Corresponding Author:

Ivonne Mona Selly Panjaitan,
Program Studi Farmasi,
Fakultas Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam, Universitas
Advent Indonesia, Bandung,
Indonesia;

Email: ivonne.selly@unai.edu

Abstract: The increasing occurrence of antibiotic resistance highlights the critical necessity to investigate other antibacterial options, especially those originating from natural materials. Papaya (*Carica papaya L.*) is a tropical species recognized for having multiple bioactive substances that may exhibit antibacterial properties. The study aimed to assess the antibacterial activity of papaya fruit pulp extract at concentration of 40%, 50% and 60% against *Escherichia coli* with four replications. The extract was prepared using an appropriate extraction technique and evaluated through an in vitro antibacterial assay. Antibacterial activity was determined by measuring the inhibition of bacterial growth in comparison with a control group. Findings revealed that papaya fruit pulp extract exhibited strong inhibitory effects against *Escherichia coli*. There was no significant difference between concentration (p value = 0.83). The result indicates that papaya fruit pulp may represent an alternative source of antibacterial compounds and support its further development for antimicrobial applications. This study expands the scientific understanding of papaya fruit pulp as a promising natural antibacterial resource.

Keywords: Antibacterial activity; *Escherichia coli*; Natural antibacterial, Papaya fruit.

Pendahuluan

Infeksi bakteri masih menjadi permasalahan kesehatan yang signifikan di daerah tropis dan negara berkembang, dengan *Escherichia coli* sebagai salah satu patogen utama penyebab diare, gastroenteritis, serta infeksi sistemik. Mikroorganisme ini berpotensi menyebabkan berbagai masalah kesehatan, yang dapat bervariasi dari penyakit ringan hingga penyakit serius yang mengancam jiwa (Anggryani *et al.*, 2023; Bria *et al.*, 2022). Meningkatnya jumlah infeksi bakteri, bersamaan dengan tantangan hilangnya efektivitas antibiotik, telah menciptakan permintaan akan pengembangan solusi antibakteri alternatif yang lebih aman, lebih efisien, dan lebih berkelanjutan, terutama yang berasal dari sumber alami (Kamilah, 2025; Afni, 2025). Pengembangan sumber

antibakteri alternatif menjadi semakin penting mengingat infeksi bakteri masih merupakan permasalahan kesehatan global (Putri *et al.*, 2024; Pradita *et al.*, 2025). Meluasnya penyebaran bakteri patogen yang disertai dengan meningkatnya kejadian resistensi antibiotik menegaskan perlunya penelitian mengenai pemanfaatan bahan alam sebagai sumber antibakteri baru (Insani *et al.*, 2022). Bahan alam memiliki potensi yang besar karena umumnya bersifat relatif aman, mudah diperoleh, serta mengandung beragam senyawa bioaktif yang mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen (Manuhuttu & Saimima, 2021; Wulandari & Umam, 2023).

Salah satu spesies tropis yang berpotensi tumbuh sebagai sumber antibakteri alami adalah pepaya (*Carica papaya L.*). Buah pepaya mengandung beberapa zat bioaktif,

seperti vitamin C, flavonoid, likopen, dan enzim papain, yang dikenal memiliki sifat antioksidan dan dapat membantu efek antibakteri (Puspita *et al.*, 2021; Santi *et al.*, 2021). Kandungan senyawa bioaktif tersebut menjadi landasan ilmiah dalam pemanfaatan pepaya sebagai bahan alam yang berpotensi dikembangkan di bidang kesehatan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa biji pepaya memiliki sifat antibakteri yang luar biasa. Evelina (2022) menyatakan bahwa ekstrak dari biji pepaya (*Carica papaya* L.) menunjukkan efek antibakteri dan dapat digunakan sebagai komponen utama dalam produk pembersih tangan. Selain itu, Djajanti dan Naila (2025) menemukan bahwa campuran ekstrak dari biji dan kulit pepaya dapat mencegah perkembangbiakan *Escherichia coli*.

Beberapa penelitian ilmiah telah menunjukkan bahwa tanaman pepaya (*Carica papaya* L.) menunjukkan berbagai aktivitas biologis dan mengandung zat bioaktif yang memiliki kemampuan antibakteri (Nasri *et al.*, 2022; Amakesari *et al.*, 2022; Faujiah *et al.*, 2023). Namun demikian, pemanfaatan daging buah pepaya sebagai sumber antibakteri masih relatif kurang dieksplorasi dibandingkan bagian tanaman lainnya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri ekstrak daging buah pepaya terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* sebagai upaya untuk memperluas pemanfaatan pepaya sebagai sumber antibakteri alami.

Bahan dan Metode

Pembuatan dan Ekstraksi Daging Buah Pepaya

Sampel dibuat mengikuti teknik maserasi yang diuraikan oleh Insani *et al.*, (2022), dengan beberapa penyesuaian pada komponen dan pelarut. Bubuk daging buah pepaya direndam dalam etanol 95% dengan rasio 1:5 (w/v) selama 24 jam pada suhu ruangan, dengan pengadukan setiap 6 jam. Proses perendaman ini dilakukan tiga kali. Cairan yang dihasilkan kemudian disaring dan dipekatkan menggunakan evaporator putar pada suhu sekitar 60°C hingga diperoleh ekstrak yang kental.

Pembuatan Media dan Persiapan Bakteri Uji

Pembuatan *Mueller Hinton Agar* (MHA)

mengikuti teknik yang diuraikan oleh Insani *et al.*, (2022), dengan modifikasi pada jumlah komponen yang digunakan. MHA dicampur dengan air suling steril, dipanaskan hingga tercampur sempurna, dan kemudian disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah sterilisasi, media dituangkan dengan hati-hati ke dalam cawan petri dan dibiarkan mengeras pada suhu ruang.

Untuk menguji aktivitas antibakteri, metode difusi cakram digunakan dengan konsentrasi ekstrak pepaya yang berbeda yaitu 40%, 50%, dan 60%. Setiap larutan ekstrak ditempatkan pada cakram kertas steril berdiameter 6 mm dan dibiarkan meresap selama 15 menit. Suspensi bakteri sebanyak 100 µL didistribusikan secara merata di permukaan MHA. Cakram kemudian ditempatkan pada media dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, setelah itu zona inhibisi diukur.

Analisis Data

Informasi mengenai aktivitas antibakteri diperiksa dengan mengukur ukuran zona inhibisi yang terbentuk di sekitar cakram pada media MHA, menggunakan bagan zona inhibisi oleh Davis dan Stout (tabel 1) (Davis dan Stout, 1971; Pratiwi *et al.*, 2024). Pengukuran diameter zona inhibisi untuk setiap konsentrasi ekstrak ditunjukkan sebagai nilai rata-rata dan simpangan bakunya. Uji ANOVA satu arah dilakukan untuk menilai apakah ada perbedaan signifikan di antara tiga konsentrasi ekstrak daging buah pepaya (40%, 50%, dan 60%).

Tabel 1. Kategori Zona Hambat Davis and Stout

Inhibition Zone	Category
0	Resistan
<5 mm	Lemah
5 – 10 mm	Moderat
10 – 20 mm	Kuat
>20 mm	Sangat Kuat

Hasil dan Pembahasan

Pengukuran aktivitas antibakteri menggunakan zona inhibisi disajikan pada Tabel 2. Pada Tabel 2, dapat dilihat bahwa ekstrak dari buah pepaya (*Carica papaya* L.) menunjukkan aktivitas antibakteri yang signifikan terhadap bakteri *Escherichia coli*, yang ditunjukkan oleh adanya zona inhibisi di seluruh konsentrasi ekstrak yang diperiksa. Efek antibakteri ini

menunjukkan bahwa daging buah pepaya memiliki zat bioaktif yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen Gram-negatif. Konsentrasi 60% menunjukkan tingkat inhibisi tertinggi (12,4±0,68) dibandingkan dengan konsentrasi 40% (11,6±1,44) dan 50% (11,3±1,86). Hasil ini sesuai dengan prinsip difusi Kirby–Bauer, di mana jumlah zat antibakteri memengaruhi ukuran zona inhibisi yang terbentuk.

Tabel 2. Kategori Zona Hambat Ekstrak Buah Pepaya terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*

Ekstrak/Antibiotik Konsentrasi (%)	Rata-rata	Kategori
40	11.6±1.44	Kuat
50	11.3±1.86	Kuat
60	12.4±0.68	Kuat
Ciprofloxacin (5 µl)	34.5±1.05	Sangat Kuat

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak buah pepaya memiliki sifat antibakteri terhadap *Escherichia coli*. Efek ini diyakini terkait dengan unsur-unsur bioaktif yang terdapat dalam daging buah pepaya, termasuk flavonoid, vitamin C, likopen, dan enzim yang dikenal sebagai papain. Flavonoid sangat penting dalam mencegah pertumbuhan bakteri dengan merusak dinding selnya, memengaruhi permeabilitas membran, dan menghambat fungsi enzimatis bakteri (Shamsudin *et al.*, 2022; Khoirotunnisa *et al.*, 2025). Selain itu, antioksidan vitamin C dan likopen diduga meningkatkan stres oksidatif dalam sel bakteri, yang pada gilirannya mengganggu metabolisme dan pertumbuhannya (Alsaleh *et al.*, 2023; Baptista *et al.*, 2019; Al-

Yousef *et al.*, 2021). Enzim papain juga membantu efek antibakteri dengan memecah protein yang membentuk dinding sel bakteri, melemahkan strukturnya dan pada akhirnya menghambat proliferasi bakteri (Hawibowo & Muhimah, 2024).

Temuan penelitian ini konsisten dengan temuan Evelina (2022), yang menemukan bahwa ekstrak biji pepaya memiliki sifat antibakteri dan dapat digunakan sebagai komponen aktif dalam formulasi pembersih tangan. Selain itu, penelitian oleh Djajanti dan Naila (2025) menunjukkan bahwa campuran ekstrak dari biji dan kulit pepaya dapat menekan pertumbuhan *Escherichia coli*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa daging buah pepaya juga memiliki aktivitas antibakteri, sehingga memperluas potensi aplikasi berbagai bagian tanaman pepaya sebagai sumber agen antibakteri alami.

Dibandingkan dengan kontrol positif, siprofloksasin (5 µL), diameter zona inhibisi yang dihasilkan oleh ekstrak daging buah pepaya lebih kecil (11,6±1,44; 11,3±1,86; 12,4±0,68) daripada antibiotik sintetis (34,5±1,05). Hasil ini menunjukkan bahwa kemampuan antibakteri ekstrak daging buah pepaya belum mencapai tingkat efektivitas yang ditemukan pada siprofloksasin. Namun demikian, penelitian ini tetap menyoroti potensi ekstrak daging buah pepaya sebagai agen antibakteri alami, khususnya sebagai terapi tambahan atau komponen dasar dalam pembuatan antibakteri berbasis alami, mengingat kekhawatiran tentang efek samping dan meningkatnya resistensi yang terkait dengan penggunaan antibiotik sintetis.

Tabel 3. Analisa Statistik Anova Satu Arah untuk perbedaan Konsentrasi Ekstrak

Source of Var	SS	df	MS	F	P-val	F crit
Betw. Groups	0,88	2	0,44	0,20	0,83	5,14
Within Groups	13,37	6	2,23			
Total	14,25	8				

Hasil perbandingan dengan kontrol positif siprofloksasin (5 µL) menunjukkan bahwa zona inhibisi yang dihasilkan oleh ekstrak daging buah pepaya tetap lebih kecil daripada antibiotik sintetis (34,5 ± 1,05). Hal ini menunjukkan bahwa kekuatan antibakteri ekstrak daging buah pepaya belum mencapai tingkat siprofloksasin. Namun, hasil ini tetap menunjukkan bahwa

ekstrak daging buah pepaya dapat berfungsi sebagai antibakteri alami potensial, khususnya sebagai agen pelengkap atau elemen dasar dalam pembuatan produk berbasis antibakteri alami, mengingat kekurangan antibiotik sintetis seperti efek samping dan resistensi bakteri. Hasil ANOVA satu arah disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai F

kritikal (5,14) melebihi nilai *F terhitung* (0,20), dan nilai *P* lebih tinggi dari 0,05. Informasi ini menyiratkan bahwa tidak ada perbedaan yang berarti antara diameter zona inhibisi dan berbagai kelompok konsentrasi ekstrak. Tidak adanya variasi yang signifikan pada diameter zona inhibisi menunjukkan bahwa semua perlakuan yang diuji memiliki efek antimikroba yang sebanding terhadap strain bakteri. Hal ini menunjukkan adanya keterbatasan efektivitas agen tersebut dalam kondisi eksperimental atau resistensi bakteri yang melekat. Disarankan untuk melakukan studi tambahan dengan konsentrasi yang lebih tinggi, jarak yang lebih besar antara setiap konsentrasi yang diuji, strain mikroba yang berbeda, atau uji yang lebih sensitif untuk lebih memahami hasil ini.

Kesimpulan

Ekstrak daging buah pepaya (*Carica papaya* L.) menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*, yang ditunjukkan oleh terbentuknya zona hambat pada seluruh konsentrasi ekstrak yang diuji, dengan konsentrasi 60% menghasilkan daya hambat paling tinggi. Namun, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara ketiga konsentrasi ekstrak terhadap diameter zona hambat yang terbentuk. Meskipun aktivitas antibakteri ekstrak daging buah pepaya masih lebih rendah dibandingkan dengan kontrol positif ciprofloxacin (5 µL), ekstrak tersebut tetap menunjukkan kemampuan penghambatan yang kuat terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa daging buah pepaya berpotensi untuk dikembangkan sebagai sumber antibakteri alami berbasis bahan alam. Temuan ini menambah informasi ilmiah mengenai pemanfaatan bagian daging buah pepaya yang selama ini relatif kurang dieksplorasi, serta membuka peluang bagi penelitian lanjutan dalam pengembangan agen antibakteri alternatif yang lebih aman dan berkelanjutan

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih penulis ucapkan kepada Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Advent Indonesia yang telah memfasilitasi penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

Referensi

- Afni, N. (2025). Literature Review: Nanoteknologi dalam Penghantaran Antibiotik sebagai Inovasi Peningkatan Efektivitas Terapi Infeksi Bakteri. *Illea: Journal of Health Sciences, Public Health and Medicine*, 73-81. <https://etdci.org/journal/Illea/article/view/3323/1850>
- Al Saleh, A., Shahid, M., Farid, E., Kamal, N., & Bindayna, K. (2023). Synergistic antimicrobial effect of ascorbic acid and nicotinamide with rifampicin and vancomycin against SCCmec type IV methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Access microbiology*, 5(2), 000475.v4. <https://doi.org/10.1099/acmi.0.000475.v4>
- Al-Yousef, H. M., et al. (2021). Lycopene inhibits bacterial growth by inducing oxidative stress and membrane damage. *Microbial Pathogenesis*, 158, 105079.
- Ambakesari, N. M. W., Ewiantini, N. L. P. W., Ewintiani, N. K. W., Hani, G. G. J., Waruwu, A. D. Z., & Sari, N. K. Y. (2022). Potensi Antibakteri Tanaman Pepaya (*Carica Papaya* L.) Terhadap Bakteri Patogen Penyebab Diare. In *Seminar Ilmiah Nasional Teknologi, Sains, dan Sosial Humaniora (SINTESA)* (Vol. 5). <https://jurnal.undhirabali.ac.id/index.php/sintesa/article/view/2208/1734>
- Anggryani, D., Kurniawan, E., Sukmana, D. J., & Ustiawaty, J. (2023). Identification of *Escherichia coli* Sub Type Enterotoxigenic (ETEC) from Food Samples Using Pcr (Polymerase Chain Reaction) Technique. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(4), 404–409. <https://doi.org/10.29303/jbt.v23i4.5540>
- Baptista, A., Gonçalves, R. V., & da Silva, A. C. (2019). *Antimicrobial activity of carotenoids: A review. Food Research International*, 119, 189–198.
- Bria, D. I., Missa, H., & Sombo, I. T. (2022). Isolasi dan Karakterisasi Bakteri *Escherichia coli* Pada Bahan Pangan Berbasis Daging Di Kota Kupang. *JUSTER : Jurnal Sains dan Terapan*, 1(2), 82–89. <https://doi.org/10.55784/juster.v1i2.179>
- Djajanti, A. D. D., & Naila, P. (2025). Pengujian

- Aktivitas Sirup Ekstrak Biji Dan Kulit Buah Pepaya (*Carica Papaya L.*) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli*. *Jurnal Kesehatan Yamasi Makassar*, 9(2), 104-113.
- Evelina, F. (2022). Potensi Ekstrak Biji Pepaya California (*Carica Papaya L. Var. Callina*) Sebagai Antibakteri Pada Spray Hand Sanitizer (Doctoral dissertation, Universitas Kristen Duta Wacana).
- Ghazali M., Husna H. & Sukiman. (2018). Diversitas dan Karakteristik Alga Merah (Rhodophyta) pada Akar Mangrove di Teluk Serewe Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Biologi Tropis*, 18 (1): 80-90. DOI: <http://dx.doi.org/10.29303/jbt.v18i1.732>
- Hawibowo, Y., & Muhimmah, I. (2024). Aktivitas antibakteri ekstrak pepaya dan peran enzim papain. *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kesehatan*, 8(2), 101–109.
- Inساني, R. N., Rukmi, M. G. I., & Utami, W. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Biji Pepaya (*Carica Papaya L.*) terhadap *Escherichia coli* secara In Vitro. *Generics: Journal of Research in Pharmacy*, 2(2), 67–76. <https://doi.org/10.14710/genres.v2i2.15702>
- Kamilah, R. H. (2025, November). Pemanfaatan Produk Alam dalam Mengatasi Resistensi Antimikroba: Tinjauan Naratif Sistematis Menuju Inovasi Kesehatan Berkelanjutan. In *Proceedings National Conference Sinesia* (Vol. 1, No. 2, pp. 533-556). <https://doi.org/10.69836/ncrcs-sinesia.v1i2.92>
- Khoirotnunisa, U., Ulandari, A. S., Rahayu, I. D., & Iqbal, M. (2025). Literature review: aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*) terhadap bakteri patogen. *Sains Medisina*, 3(4), 148-154. <https://doi.org/10.63004/snsmed.v3i4.664>
- Manuhuttu, D., & Saimima, N. A. (2021). Potensi ekstrak daun mangrove (*Sonneratia alba*) sebagai antibakteri terhadap *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, dan *Escherichia coli*. *Biopendix: Jurnal Biologi, Pendidikan dan Terapan*, 7(2), 71-79. <https://doi.org/10.30598/biopendixvol7issue2page71-79>
- Nasri, N., Kaban, V. E., Gurning, K., Syahputra, H. D., & Satria, D. (2022). Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya Linn.*) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, 1(3), 252-259. <https://doi.org/10.55123/insologi.v1i3.438>
- Pradita, D., Pertiwi, I., & Limbong, Y. S. (2025). Tinjauan Literatur: Mekanisme Antibakteri Ekstrak Kulit Jeruk Purut (*Citrus hystrix DC.*). *Jurnal Indah Sains dan Klinis*, 6(1), 26-39. <https://doi.org/10.52622/jisk.v6i1.04>
- Puspita, G., Sugihartini, N., & Wahyuningsih, I. (2020). Formulasi sediaan krim A/M dengan variasi konsentrasi ekstrak etanol daging buah pepaya (*Carica papaya*) menggunakan emulgator tween 80 dan span 80. *Media Farmasi*, 16(1), 33-41.
- Putri, S., Solehah, M. F., Hakiki, Z. N., & Sari, D. N. R. (2024). Perbandingan Potensi Antibakteri *Andrographis paniculata* Dan *Jatropha multifida* Terhadap *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus*. *BIOSAPPHIRE: Jurnal Biologi dan Diversitas*, 3(2), 83-91. <https://doi.org/10.31537/biosapphire.v3i2.2036>
- Santi, I., Abidin, Z., & Asnawi, N. (2021). Aktivitas antioksidan dari tumbuhan pepaya (*Carica papaya L.*). *As-Syifaa Jurnal Farmasi*, 13(2), 102-107. <https://doi.org/10.56711/jifa.v13i2.777>
- Shamsudin, N. F., Ahmed, Q. U., Mahmood, S., Ali Shah, S. A., Khatib, A., Mukhtar, S., Alsharif, M. A., Parveen, H., & Zakaria, Z. A. (2022). Antibacterial Effects of Flavonoids and Their Structure-Activity Relationship Study: A Comparative Interpretation. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 27(4), 1149. <https://doi.org/10.3390/molecules27041149>
- Wulandari, L., & Umam, K. (2023). Potensi Ekstrak Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata*) dalam Menghambat Bakteri Patogen (*E. sakazakii*, *S. typhi*, dan *L. monocytogenes*). *Jurnal Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, 8(2), 18-31. <https://biosaintropis.unisma.ac.id/index.php/biosaintropis/article/view/497>