

Aktivitas Antibakteri Infusa Buah Pare (*Momordica charantia L.*) terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli*

Wandha Prita Kumalasari

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Surabaya; wandhaprita@gmail.com

Dwi Krihariyani

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Surabaya; dwikrihariyani@gmail.com

Syamsul Arifin

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Surabaya; syarifin61@gmail.com

Retno Sasongkowati

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Surabaya; retnosasongkowati123@gmail.com

ABSTRACT

Momordica charantia L. (bitter melon) contains bioactive compounds with potential antibacterial activity. This study aimed to determine the antibacterial activity of bitter melon infusion against *Escherichia coli*. An experimental study was conducted using the agar well diffusion method at the Bacteriology Laboratory, Department of Medical Laboratory Technology, Poltekkes Kemenkes Surabaya, from February to March 2024. Bitter melon infusion was tested at concentrations of 6%, 8%, and 10%, with chloramphenicol as the positive control and sterile distilled water as the negative control, and each treatment was performed in five replications. Phytochemical screening showed the presence of saponins, flavonoids, and triterpenoids in the infusion. The antibacterial assay demonstrated that the 8% concentration produced the greatest inhibitory activity against *Escherichia coli* among the tested concentrations, although its activity remained lower than that of chloramphenicol. These findings indicate that bitter melon infusion possesses antibacterial activity against *Escherichia coli* and has potential as a natural antibacterial agent.

Keywords: antibacterial activity; *Escherichia coli*; *Momordica charantia L.*; inhibition zone

ABSTRAK

Buah pare (*Momordica charantia L.*) mengandung senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri infusa buah pare terhadap *Escherichia coli*. Penelitian eksperimental dilakukan menggunakan metode difusi sumuran di Laboratorium Bakteriologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Surabaya pada Februari–Maret 2024. Infusa buah pare diuji pada konsentrasi 6%, 8%, dan 10%, dengan kloramfenikol sebagai kontrol positif serta akuades steril sebagai kontrol negatif, masing-masing sebanyak lima kali pengulangan. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa infusa buah pare mengandung saponin, flavonoid, dan triterpenoid. Pengujian aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa konsentrasi 8% memberikan daya hambat terbesar terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* dibandingkan konsentrasi lainnya, meskipun masih lebih rendah dibandingkan kloramfenikol. Dengan demikian, infusa buah pare memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan berpotensi dikembangkan sebagai sumber antibakteri alami.

Kata kunci: aktivitas antibakteri; *Escherichia coli*; *Momordica charantia L.*; zona hambat

PENDAHULUAN

Diare masih menjadi salah satu masalah kesehatan masyarakat yang berkontribusi terhadap tingginya angka morbiditas dan mortalitas, terutama pada anak-anak di negara berkembang.^(1,2) Salah satu penyebab utama diare adalah infeksi bakteri *Escherichia coli*, yang merupakan bakteri Gram negatif penyebab berbagai gangguan saluran pencernaan. Penatalaksanaan infeksi bakteri umumnya menggunakan antibiotik. Namun, penggunaan antibiotik yang tidak rasional telah meningkatkan kejadian resistensi antimikroba sehingga efektivitas terapi semakin menurun.^(3,4)

Meningkatnya resistensi antibiotik mendorong pencarian sumber antibakteri baru yang berasal dari bahan alam. Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang sangat besar dan banyak tanaman telah dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Salah satu tanaman yang berpotensi dikembangkan sebagai antibakteri adalah pare (*Momordica charantia L.*). Selain dikonsumsi sebagai bahan pangan, pare diketahui mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder, seperti flavonoid, saponin, triterpenoid, polifenol, dan glikosida yang dilaporkan memiliki aktivitas antimikroba dan antioksidan.⁽⁵⁾

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak buah pare mampu menghambat pertumbuhan berbagai bakteri patogen. Rosyad melaporkan bahwa ekstrak etanol buah pare memiliki aktivitas

antibakteri terhadap *Escherichia coli* secara *in vitro*.⁽⁶⁾ Penelitian lain juga menunjukkan bahwa ekstrak buah pare efektif menghambat pertumbuhan *Klebsiella pneumoniae*, *Streptococcus pneumoniae*, dan *Salmonella typhi*.^(7,8) Akan tetapi, sebagian besar penelitian tersebut menggunakan ekstrak etanol, sedangkan penelitian mengenai aktivitas antibakteri infusa buah pare yang lebih sederhana, ekonomis, dan mudah diaplikasikan oleh masyarakat masih terbatas.

Infusa merupakan salah satu bentuk sediaan herbal yang proses pembuatannya relatif sederhana tanpa menggunakan pelarut organik sehingga berpotensi dikembangkan sebagai alternatif antibakteri berbahan alam. Namun, informasi mengenai efektivitas infusa buah pare terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* masih terbatas, terutama dalam menentukan konsentrasi yang memberikan aktivitas penghambatan terbaik. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri infusa buah pare (*Momordica charantia* L.) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* menggunakan metode difusi sumuran serta menentukan konsentrasi infusa yang memberikan daya hambat terbaik.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan rancangan *post-test only control group design* yang bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri infusa buah pare (*Momordica charantia* L.) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* menggunakan metode difusi sumuran. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Bakteriologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Surabaya pada Februari–Maret 2024. Bahan utama penelitian adalah buah pare (*Momordica charantia* L.) yang telah dideterminasi di UPT Laboratorium Materia Medica Batu. Isolat uji yang digunakan adalah *Escherichia coli*.

Infusa buah pare dibuat dalam tiga konsentrasi, yaitu 6%, 8%, dan 10%. Setiap kelompok perlakuan diuji sebanyak lima kali pengulangan yang ditentukan berdasarkan rumus Federer. Kloramfenikol digunakan sebagai kontrol positif, sedangkan akuades steril digunakan sebagai kontrol negatif. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah konsentrasi infusa buah pare (6%, 8%, dan 10%), sedangkan variabel terikat adalah diameter zona hambat pertumbuhan *Escherichia coli* yang dinyatakan dalam milimeter (mm).

Sebelum dilakukan pengujian aktivitas antibakteri, infusa buah pare menjalani skrining fitokimia untuk mengidentifikasi kandungan metabolit sekunder, meliputi saponin, flavonoid, tanin, triterpenoid, steroid, dan alkaloid menggunakan pereaksi yang sesuai. Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi sumuran pada media Mueller-Hinton Agar (MHA). Suspensi *Escherichia coli* diinokulasikan secara merata pada permukaan media, kemudian dibuat sumuran menggunakan perforator steril. Setiap sumuran diisi dengan infusa buah pare sesuai konsentrasi perlakuan, sedangkan sumuran kontrol diisi dengan kloramfenikol atau akuades steril. Seluruh media diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Aktivitas antibakteri ditentukan berdasarkan terbentuknya zona hambat di sekitar sumuran yang kemudian diukur diameternya menggunakan jangka sorong dan dinyatakan dalam satuan milimeter (mm).

Data hasil pengukuran diameter zona hambat dianalisis secara deskriptif dengan menghitung nilai rerata setiap kelompok perlakuan. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan diagram untuk menggambarkan aktivitas antibakteri infusa buah pare pada masing-masing konsentrasi. Penelitian ini tidak melibatkan subjek manusia maupun hewan sehingga tidak memerlukan persetujuan etik. Seluruh prosedur penelitian dilaksanakan sesuai dengan prinsip keselamatan dan keamanan kerja laboratorium.

HASIL

Aktivitas antibakteri infusa buah pare terhadap *Escherichia coli* ditentukan berdasarkan rerata diameter zona hambat yang terbentuk setelah inkubasi selama 24 jam. Seperti ditampilkan di tabel 1, pengujian menunjukkan terbentuknya zona hambat pada seluruh konsentrasi infusa buah pare yang diuji. Rerata diameter zona hambat tertinggi diperoleh pada konsentrasi 8% (12,84 mm), diikuti konsentrasi 10% (9,56 mm) dan konsentrasi 6% (5,47 mm). Kloramfenikol sebagai kontrol positif menghasilkan diameter zona hambat sebesar 40,10 mm, sedangkan akuades steril sebagai kontrol negatif tidak menunjukkan terbentuknya zona hambat.

Tabel 1. Diameter zona hambat infusa buah pare (*Momordica charantia* L.) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*

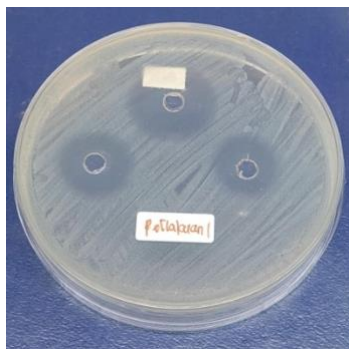
Perlakuan	Rata-rata (mm)
Infusa 6%	5,47
Infusa 8%	12,84
Infusa 10%	9,56
Kloramfenikol	40,10
Akuades steril	0,00

Keterangan: Nilai 0,00 menunjukkan tidak terbentuknya zona hambat.

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan metabolit sekunder pada infusa buah pare. Hasil pemeriksaan disajikan pada Tabel 2. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa infusa buah pare mengandung senyawa saponin, flavonoid, dan triterpenoid, sedangkan tanin, steroid, dan alkaloid tidak terdeteksi. Visualisasi rerata diameter zona hambat pada masing-masing kelompok perlakuan ditampilkan pada Gambar 1. Diagram menunjukkan bahwa konsentrasi infusa buah pare 8% menghasilkan rerata diameter zona hambat terbesar dibandingkan konsentrasi 6% dan 10%. Kontrol positif menunjukkan zona hambat paling besar, sedangkan kontrol negatif tidak menunjukkan adanya zona hambat.

Tabel 2. Hasil skrining fitokimia infusa buah pare
(*Momordica charantia L.*)

No.	Senyawa uji	Hasil
1.	Saponin	(+)
2.	Flavonoid	(+)
3.	Tanin	(-)
4.	Triterpenoid	(+)
5.	Steroid	(-)
6.	Alkaloid	(-)



Gambar 1. Hasil uji daya hambat metode difusi sumuran

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa infusa buah pare (*Momordica charantia L.*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*. Aktivitas tersebut ditunjukkan dengan terbentuknya zona hambat pada seluruh konsentrasi infusa yang diuji, meskipun besar daya hambat yang dihasilkan berbeda pada setiap konsentrasi. Konsentrasi infusa buah pare 8% menghasilkan aktivitas penghambatan yang paling baik dibandingkan konsentrasi 6% dan 10%.

Perbedaan aktivitas antibakteri pada setiap konsentrasi diduga dipengaruhi oleh kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam infusa buah pare. Hasil skrining fitokimia pada penelitian ini menunjukkan adanya kandungan saponin, flavonoid, dan triterpenoid. Flavonoid diketahui mampu menghambat pertumbuhan bakteri melalui kerusakan membran sel, peningkatan permeabilitas membran, serta penghambatan aktivitas enzim yang berperan dalam metabolisme bakteri.⁽⁵⁾ Selain itu, flavonoid juga dapat menghambat pembentukan biofilm dan mengganggu komunikasi antarsel bakteri (*quorum sensing*), sehingga berkontribusi terhadap penurunan viabilitas bakteri patogen.⁽¹³⁾ Sementara itu, saponin bekerja dengan meningkatkan permeabilitas membran sel sehingga menyebabkan kebocoran komponen intraseluler, sedangkan triterpenoid dapat mengganggu integritas dinding dan membran sel bakteri sehingga menghambat pertumbuhan mikroorganisme.^(5,10)

Aktivitas antibakteri infusa buah pare pada penelitian ini masih lebih rendah dibandingkan kloramfenikol sebagai kontrol positif. Hal tersebut menunjukkan bahwa meskipun infusa buah pare memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*, efektivitasnya masih belum dapat menyamai antibiotik standar. Kloramfenikol merupakan antibiotik spektrum luas yang bekerja dengan menghambat sintesis protein bakteri

melalui ikatan pada subunit ribosom 50S sehingga pertumbuhan bakteri dapat dihambat secara efektif.⁽³⁾ Penggunaan bahan alam sebagai alternatif antibakteri saat ini semakin banyak dikembangkan sebagai salah satu strategi untuk mengurangi penggunaan antibiotik secara berlebihan dan menekan terjadinya resistensi antimikroba.^(12,14)

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Rosyad⁽⁶⁾ yang melaporkan bahwa ekstrak etanol buah pare memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*. Penelitian Himawan dan Rini⁽⁷⁾ juga menunjukkan bahwa buah pare mampu menghambat pertumbuhan *Klebsiella pneumoniae* dan *Streptococcus pneumoniae*. Selain itu, penelitian Komala dkk.⁽⁸⁾ melaporkan bahwa ekstrak buah pare memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhi*. Beberapa penelitian telaah pustaka juga menyimpulkan bahwa *Momordica charantia* mengandung berbagai senyawa bioaktif dengan aktivitas antibakteri, antioksidan, antiinflamasi, dan imunomodulator yang berpotensi dikembangkan sebagai sumber agen antimikroba alami.^(11,15)

Perbedaan besarnya aktivitas antibakteri antara penelitian ini dan penelitian terdahulu kemungkinan dipengaruhi oleh jenis pelarut, metode ekstraksi, konsentrasi bahan uji, serta metode pengujian yang digunakan. Penelitian sebelumnya umumnya menggunakan ekstrak etanol yang mampu melarutkan lebih banyak senyawa bioaktif dibandingkan infusa berbasis air. Oleh karena itu, aktivitas antibakteri infusa buah pare pada penelitian ini cenderung lebih rendah dibandingkan ekstrak etanol.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Aktivitas antibakteri dievaluasi menggunakan metode difusi sumuran sehingga hanya menggambarkan kemampuan penghambatan berdasarkan diameter zona hambat. Selain itu, penelitian ini belum menentukan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) maupun Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) menggunakan metode dilusi. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan menggunakan metode dilusi serta melakukan identifikasi dan kuantifikasi senyawa bioaktif yang berperan dalam aktivitas antibakteri buah pare.

KESIMPULAN

Infusa buah pare (*Momordica charantia* L.) menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* berdasarkan terbentuknya zona hambat pada metode difusi sumuran. Di antara konsentrasi yang diuji, infusa buah pare konsentrasi 8% menunjukkan aktivitas penghambatan yang paling baik. Aktivitas antibakteri tersebut diduga berkaitan dengan kandungan senyawa metabolit sekunder berupa saponin, flavonoid, dan triterpenoid yang teridentifikasi melalui skrining fitokimia. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa infusa buah pare berpotensi dikembangkan sebagai sumber antibakteri alami terhadap *Escherichia coli*. Penelitian lanjutan dengan metode dilusi untuk menentukan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM), serta identifikasi senyawa aktif secara lebih mendalam, diperlukan untuk mendukung pemanfaatan infusa buah pare sebagai kandidat antibakteri.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ariyanto, Fatmawati TY. Edukasi pencegahan diare pada anak di kelompok dasawisma Kelurahan Kenali Asam Bawah 1,2. J Salam Sehat Masy. 2021;2(2):13–18.
2. Utami N. Faktor-faktor yang memengaruhi kejadian diare pada anak. J Kedokt Univ Lampung. 2016;5:101–106.
3. Samarra A, Esteban-Torres M, Cabrera-Rubio R, Bernabeu M, Arboleya S, Gueimonde M, et al. Maternal-infant antibiotic resistance genes transference: what do we know? Gut Microbes. 2023;15(1):2194797. doi:10.1080/19490976.2023.2194797.
4. Murray CJL, Ikuta KS, Sharara F, Swetschinski L, Aguilar GR, Gray A, et al. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. Lancet. 2022;399(10325):629–655. doi:10.1016/S0140-6736(21)02724-0.
5. Gayathry KS, John JA. A comprehensive review on bitter melon (*Momordica charantia* L.) as a gold mine of functional bioactive components for therapeutic foods. Food Prod Process Nutr. 2022;4:10. doi:10.1186/s43014-022-00089-x
6. Al Rosyad FA. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol pare (*Momordica charantia* L.) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* secara in vitro [skripsi]. Jember: Universitas Jember; 2012.
7. Himawan D, Rini C. Uji daya hambat ekstrak segar buah pare (*Momordica charantia* Linn.) terhadap pertumbuhan *Klebsiella pneumoniae* dan *Streptococcus pneumoniae*. J Muhammadiyah Med Lab Technol. 2023;6(1):69–76.
8. Komala O, Sari BL, Sakinah N. Uji efektivitas ekstrak etanol buah pare (*Momordica charantia* L.) sebagai antibakteri *Salmonella typhi*. Fitofarmaka. 2012;2(1):36–41.
9. Yusriyani, Asfi D, Yuliasuti R. Uji daya hambat ekstrak etanol daun miana merah (*Coleus benth*) terhadap *Staphylococcus aureus*. J Kesehat Yamasia Makassar. 2023;7(1):10–16.

10. Ncube B, Finnie JF, Van Staden J. Three selected edible crops of the genus *Momordica* as potential sources of phytochemicals: biochemical, nutritional, and medicinal values. *Front Pharmacol*. 2021;12:625546.
11. La Torre VE, Guarniz WS, Silva-Correa C, Razco LC, Siche R. Antimicrobial activity and chemical composition of *Momordica charantia*: a review. *Pharmacogn J*. 2020;12(1):213–222.
12. De Fazio R, Oppedisano F, Caioni G, Tilocca B, Piras C, Britti D. Plants with antimicrobial activity against *Escherichia coli*: a meta-analysis for green veterinary pharmacology applications. *Microorganisms*. 2024;12(9):1784.
13. Zhang Z, Cao M, Shang Z, Xu J, Chen X, Zhang J. Research progress on the antibacterial activity of natural flavonoids. *Antibiotics (Basel)*. 2025;14(4):334. doi:10.3390/antibiotics14040334.
14. Yang S, Su P, Li L, Liu S, Wang Y. Advances and mechanisms of traditional Chinese medicine and its active ingredients against antibiotic-resistant *Escherichia coli* infections. *J Pharm Anal*. 2025;15(2):101117. doi:10.1016/j.jpha.2024.101117.
15. Bora AFM, Kouame KJEP, Li X, Liu L, Pan Y. New insights into the bioactive polysaccharides, proteins, and triterpenoids isolated from bitter melon (*Momordica charantia*) and their relevance for nutraceutical and food application: a review. *Int J Biol Macromol*. 2023;231:123173.