

Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi* serta Tinjauannya Menurut Agama Islam

Inhibitory Test of Papaya Leaf Extract (Carica papaya L.) against the Growth of Escherichia coli and Salmonella typhi Bacteria, and Review According to the Islamic Religion

Rifal Hendri Hermawan¹, Pratami Adityaningsari², Firman Arifandi³

¹ Fakultas Kedokteran Universitas Yarsi, Jakarta, Indonesia

² Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran Universitas Yarsi, Jakarta, Indonesia

³ Bagian Agama Fakultas Kedokteran Universitas Yarsi, Jakarta, Indonesia

Email rifalhendrihermawan@gmail.com

KATA KUNCI Ekstrak daun pepaya, *Carica papaya*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*.

ABSTRAK Penyakit infeksi diidentifikasi sebagai salah satu masalah kesehatan di dunia, sebagai salah satu penyumbang tingkat morbiditas dan mortalitas seiring dengan transmisi yang tinggi. Bakteri diketahui sebagai kelompok yang berkontribusi paling besar dalam terjadinya masalah infeksi. Ekstrak daun pepaya (*Carica papaya L.*) diketahui memiliki kandungan senyawa antibakteri yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri seperti *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. Penelitian berjenis eksperimental dengan melakukan uji efektivitas daya hambat ekstrak daun pepaya terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*, menggunakan media MHA. Ekstrak pepaya memiliki variasi konsentrasi sebesar 10%, 15%, 20%, 25%, 30% dan 100%, dengan kloramfenikol sebagai kontrol positif dan aquades sebagai kontrol negatif. Temuan penelitian menyatakan bahwa tidak terbentuk zona hambat, yang menandakan tidak adanya aktivitas antibakteri pada ekstrak daun pepaya, baik pada bakteri *Escherichia coli* maupun *Salmonella typhi*. Kesimpulan bahwa ekstrak daun pepaya yang diekstrak dengan methanol 99% tidak memiliki efektivitas daya hambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*.

KEYWORDS *Papaya leaf extract, Carica papaya, Escherichia coli, Salmonella typhi.*

ABSTRACT *Infectious diseases have been identified as a global health concern, as they contribute to morbidity and mortality and have a high transmission rate. Bacteria are known as the primary cause of infection problems. Extract of papaya leaf (Carica papaya L.) contains antibacterial compounds that inhibit the growth of E. coli and Salmonella typhi. This experiment*

evaluated the effectiveness of papaya leaf extract in inhibiting Escherichia coli and Salmonella typhi bacteria using MHA media. The papaya extract concentrations are 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, and 100%, with chloramphenicol and aquadest serving as positive and negative controls, respectively. Escherichia coli and Salmonella typhi bacteria did not form an inhibition zone, indicating that the papaya leaf extract lacked antibacterial properties. According to the results of this study, Papaya leaf extract extracted with 99.9% methanol does not inhibit the growth of Escherichia coli and Salmonella typhi bacteria.

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi diidentifikasi sebagai salah satu masalah kesehatan di dunia, sebagai salah satu penyumbang tingkat morbiditas dan mortalitas (Kirtane et al., 2021). Penyakit infeksi merupakan penyakit yang disebabkan oleh adanya infeksi dari mikroorganisme yang berasal dari kelompok bakteri, fungi dan virus yang menyerang tubuh sehingga mampu menyebabkan kesakitan karena tingkat transmisi yang cukup tinggi (Cole & Kramer, 2016). Mikroorganisme patogen dari kelompok bakteri diketahui menyumbang angka insidens terbesar dari penyakit infeksi (Pratiwi, 2021). Beberapa contoh bakteri patogen diantaranya *Klebsiella pneumonia*, *Salmonella*, *S. aureus*, *Streptococcus mutans* dan *Escherichia coli* (Li et al., 2020).

Escherichia coli diidentifikasi sebagai salah satu bakteri yang berada di saluran pencernaan, terutama di usus besar sebagai flora normal, namun dapat menjadi patogen apabila jumlah bakteri berada di ambang batas normal. Hal tersebut diketahui dapat terjadi karena konsumsi makanan maupun air minum yang telah terkontaminasi bakteri *Escherichia coli* (Luna-Guevara et al., 2019). Alur transmisi lainnya dapat terjadi melalui kontak langsung dengan seseorang yang sakit atau dengan hewan yang membawa bakteri

Escherichia coli (Toombs-Ruane et al., 2020). Selain mikroorganisme flora normal, terdapat bakteri patogen lain yang dapat masuk melalui makanan atau minuman yg terkontaminasi, salah satunya *Salmonella typhi* sebagai penyebab demam typhoid (Hu et al., 2022).

Zuhaida & Kurniawan, (2018) dalam penelitiannya menuliskan bahwa Allah SWT dengan kebesaran dan kekuasaan-Nya telah menciptakan alam semesta dan dengan segala kesempurnaan-Nya telah tercipta berbagai macam tanaman dan tumbuhan sebagai salah satu diantara tanda-tanda akan kekuasaanNya. Keanekaragaman tanaman dan tumbuhan diketahui dapat bermanfaat sebagai pengobatan herbal, termasuk didalamnya telah dikenal sistem pengobatan dalam Islam yang dicontohkan oleh Nabi Muhammad SAW. Seiring berkembangnya ilmu pengetahuan, diketahui bahwa semakin banyak tanaman dan tumbuhan yang dapat digunakan dalam pengobatan herbal, salah satunya adalah daun pepaya (*Carica papaya*).

Daun pepaya (*Carica papaya*) diketahui memiliki kandungan kimia yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri melalui aktivitas antibakteri karena kandungan tanin, alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan saponin di

dalamnya (Singh et al., 2020). Penelitian Kurniasari & Sari, (2021) melaporkan bahwa uji aktivitas antibakteri fraksi etanol-air ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya*) terhadap bakteri *Escherichia coli* memiliki aktivitas antibakteri karena kandungan senyawa saponin, flavonoid dan tannin, dengan konsentrasi yang paling efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* sebesar 100% dengan luas zona hambat 24,3 mm. Herlina et al., (2020) dalam penelitiannya melaporkan bahwa uji aktivitas antibakteri ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) terhadap bakteri *Salmonella typhi* memiliki aktivitas antibakteri karena kandungan senyawa fenol, flavonoid dan alkaloid dengan konsentrasi yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* sebesar 100% dengan luas zona hambat 11,70 mm.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas ekstrak daun pepaya sebagai antibakteri pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi* melalui uji daya hambat, serta tinjauan menurut Agama Islam.

METODOLOGI

Desain Penelitian

Penelitian berjenis eksperimen dengan metode Kirby-Bauer, menggunakan bakteri *Escherichia coli* dan bakteri *Salmonella typhi* strain liar yang ada di laboratorium mikrobiologi Universitas YARSI sebagai sampel penelitian.

Bahan dan Cara Kerja

Bahan uji yang digunakan untuk ekstraksi dalam penelitian ini adalah daun pepaya (*Carica papaya*) yang diekstrak dengan teknik maserasi

menggunakan pelarut metanol 99%. Proses sebelum daun pepaya diekstrak adalah dibersihkan terlebih dahulu kemudian dikeringkan dan dijadikan serbuk, untuk kemudian direndam di dalam Erlenmeyer dengan pelarut methanol 99%. Setelah terendam sempurna, maka larutan akan dihomogenkan dengan *shaker* selama 2 jam, untuk selanjutnya disaring dengan kertas saring dan ditampung menggunakan kaca porselen, kemudian diuapkan menggunakan oven dengan suhu $\pm 50^{\circ}\text{C}$ hingga mendapatkan ekstrak daun pepaya. Ekstrak akan disimpan dalam gelas ukur yang ditutup rapat dengan aluminium foil.

Pemurnian Bakteri

Masing-masing bakteri, yakni *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi* diambil dengan ose steril dari kultur bakteri, untuk diulas pada masing-masing media agar secara zig-zag. Selanjutnya inkubasi menggunakan suhu 37°C selama 24 jam, dan dilakukan pengamatan ada atau tidaknya pertumbuhan koloni pada masing-masing media. Bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi* yang sudah dimurnikan diambil 1 sampai 2 ose dan suspensikan ke dalam larutan NaCl 0,9% hingga memperoleh kekeruhan dengan standar 0,5 McFarland atau sebanding dengan jumlah bakteri 10^8 (CFU/ml)

Pengujian Aktivitas Antibakteri

Ekstrak daun pepaya terlebih dahulu dibagi beberapa konsentrasi yaitu 10%, 15%, 20%, 25%, 30% dan 100% yang dilarutkan menggunakan aquades. Uji aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan cara meneteskan ekstrak sebanyak dua tetes pada masing-masing cakram disk steril.

Sebagai pembandingan kontrol negatif cakram steril ditetesi aquades, dan sebagai pembandingan kontrol positif cakram steril ditetesi antibiotik kloramfenikol.

Bakteri yang telah diinokulasi ke dalam larutan NaCl steril dengan standarisasi 0,5 McFarland ke dalam media Muller-Hinton Agar (MHA) diambil menggunakan swab steril untuk ditanam pada media agar, dan ditetesi dengan ekstrak daun pepaya, aquades dan antibiotik kloramfenikol, untuk dilakukan inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Diameter zona hambat bakteri dapat diukur dengan penggaris dalam millimeter.

Analisis Data

Tabel 1. Uji Daya Hambat Bakteri *Escherichia coli*

Percobaan	Konsentrasi Ekstrak	Kloramfenikol	Aquades
1	10% = 0 mm/inch	34,20 mm/inch	0 mm/inch
	15% = 0 mm/inch		
	20% = 0 mm/inch		
	25% = 0 mm/inch		
	30% = 0 mm/inch		
	100% = 0 mm/inch		
2	10% = 0 mm/inch	33,12 mm/inch	0 mm/inch
	15% = 0 mm/inch		
	20% = 0 mm/inch		
	25% = 0 mm/inch		
	30% = 0 mm/inch		
	100% = 0 mm/inch	33,89 mm/inch	0 mm/inch

Berdasarkan data pada tabel 1 tentang uji daya hambat bakteri *Escherichia coli*, diketahui bahwa tidak terbentuk zona hambat, yang menandakan tidak adanya aktivitas antibakteri pada ekstrak daun pepaya dengan konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, dan 100% pada bakteri *Escherichia coli*.

Data dalam penelitian akan dilakukan analisis secara kuantitatif, dengan mengukur berupa diameter dari zona hambat bakteri *Escherichia coli* dan bakteri *Salmonella typhi*.

HASIL

Uji Daya Hambat Bakteri *Escherichia coli*

Uji daya hambat bakteri *Escherichia coli* dilakukan dengan menganalisis aktivitas antibakteri pada ekstrak daun pepaya dengan konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, 30% dan 100%, serta dibandingkan dengan cakram yang ditetesi kloramfenikol dan aquades. Berikut merupakan hasil uji daya hambat bakteri *Escherichia coli*:

Selanjutnya peneliti juga akan menganalisis uji daya hambat bakteri *Salmonella typhi* pada ekstrak daun pepaya dengan konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, 30% dan 100%, serta dibandingkan dengan cakram yang ditetesi kloramfenikol dan aquades. Berikut merupakan hasil uji daya hambat bakteri *Salmonella typhi*:

Tabel 2. Uji Daya Hambat Bakteri *Salmonella typhi*

Percobaan	Konsentrasi Ekstrak	Kloramfenikol	Aquades
1	10% = 0 mm/inch	39,64 mm/inch	0 mm/inch
	15% = 0 mm/inch		
	20% = 0 mm/inch	40,64 mm/inch	0 mm/inch
	25% = 0 mm/inch		
	30% = 0 mm/inch	30,73 mm/inch	0 mm/inch
	100% = 0 mm/inch		
2	10% = 0 mm/inch	40,90 mm/inch	0 mm/inch
	15% = 0 mm/inch		
	20% = 0 mm/inch	40,21 mm/inch	0 mm/inch
	25% = 0 mm/inch		
	30% = 0 mm/inch	40,40 mm/inch	0 mm/inch
	100% = 0 mm/inch		

Berdasarkan data pada tabel 2 tentang uji daya hambat bakteri *Salmonella typhi*, diketahui bahwa tidak terbentuk zona hambat, yang menandakan tidak adanya aktivitas antibakteri pada ekstrak daun pepaya dengan konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, dan 100% pada bakteri *Salmonella typhi*.

Berdasarkan kedua percobaan untuk menganalisis pengaruh pemberian ekstrak daun pepaya terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi* yang seharusnya dilakukan uji statistik yang bertujuan untuk melihat signifikansi dari hasil yang didapatkan, karena tidak sesuai dengan hasil yang diinginkan, maka uji statistik dengan menggunakan Uji *Kruskal-Wallis* tidak dapat dilakukan.

PEMBAHASAN

Kurniasari & Sari, (2021) dalam studinya mendapat temuan bahwa zona hambat dengan konsentrasi paling efektif dalam penggunaan ekstrak daun pepaya dengan pelarut etanol 96% terhadap bakteri *Escherichia coli* adalah pada konsentrasi 100%,

dengan luas zona hambat 24,3 mm dan konsentrasi paling minimum pada konsentrasi 10% dengan luas zona hambat 8,9 mm. Herlina et al., (2020) menyatakan bahwa zona hambat dengan konsentrasi paling efektif dalam penggunaan ekstrak daun pepaya dengan pelarut etanol 96% terhadap bakteri *Salmonella typhi* ditemukan pada konsentrasi 100% dengan luas zona hambat 11,70 mm dan konsentrasi paling minimum pada konsentrasi 25% dengan luas zona hambat 7,55 mm.

Dalam penelitian ini diketahui bahwa hasil akhir penelitian menyatakan bahwa ditemukan adanya zona hambat. Hal ini dapat terjadi karena adanya perbedaan dalam pembuatan ekstrak daun pepaya dengan pelarut methanol 99%, dan tidak menggunakan pelarut etanol seperti jurnal acuan dan temuan terdahulu. Hasil yang didapat diduga dipengaruhi oleh pelarut yang digunakan dalam penelitian, yaitu methanol 99% bersifat tidak mengikat zat aktif yang dikandung daun pepaya untuk menghambat bakteri *Escherichia coli*, melalui inaktivasi senyawa

saponin, flavonoid dan tannin, serta *Salmonella typhi* dengan inaktivasi senyawa fenol, flavonoid dan alkaloid (Begashaw et al., 2017).

Penggunaan methanol sebagai pelarut dalam penelitian ini didasari pada kesamaan sifat methanol dan etanol sebagai pelarut polar, dengan kepolaran methanol yang lebih kuat sehingga mampu melarutkan hampir semua komponen yang bersifat polar, semi polar, dan non polar (Wanda et al., 2017). Penggunaan pelarut polar dengan konsentrasi tinggi juga didasari oleh keterbatasan penelitian melalui ketersediaan bahan pelarut di dalam laboratorium, yakni etanol 96% dan metanol 99%. Faktor lain yang mendasari tidak adanya zona hambat adalah penggunaan metode untuk melakukan penguapan dalam oven, sehingga penggunaan menjadi tidak efektif karena rawan berjamur.

Menurut pandangan Islam, penggunaan daun pepaya (*Carica papaya L.*) jika dikonsumsi secara berlebihan dapat berdampak negative bagi kesehatan, hal ini ditekankan oleh Islam karena segala sesuatu yang berlebihan tidak baik, namun diketahui bahwa dalam dunia medis dan kesehatan, daun pepaya memiliki kandungan yang bersifat antibakteri sehingga memiliki manfaat yang lebih besar daripada mudharat, dan diperbolehkan dalam agama Islam untuk dijadikan suatu pengobatan. Hal tersebut sesuai dengan firman Allah SWT dalam Q.S. Ar-Rad 13:4, dengan tafsir menurut Hidayatul Insan bi Tafsiril Qur'an bahwa manusia hendaknya memperhatikan seisi alam semesta, sehingga dapat menemukan kebesaran Allah SWT yang dapat dijadikan pelajaran dalam

mengembangkan ilmu pengetahuan terutama di bidang kesehatan.

Sejalan dengan penelitian ini, penggunaan ekstrak daun pepaya dengan kandungan senyawa kimia yaitu alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, dan terpenoid yang memiliki manfaat yang bersifat antibakteri, berdasarkan kaidah fiqih yang menjelaskan bahwasanya hukum asal seluruh benda yang ada di sekitar kita dengan segala macam dan jenisnya adalah halal untuk dimanfaatkan (Nugraha & Mulyani, 2020).

SIMPULAN

Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) pada dasarnya diketahui memiliki aktifitas antibakteri, yang didukung oleh penelitian terdahulu bahwa daun pepaya memiliki daya hambat pada bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. Namun terdapat temuan yang berbeda pada penelitian yang dilakukan, bahwa ekstrak daun pepaya tidak terbukti memiliki efektivitas sebagai anti bakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan bakteri *Salmonella typhi* dengan tidak ditemukannya perbedaan hasil dan tidak ada konsentrasi yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan bakteri *Salmonella typhi*.

DAFTAR PUSTAKA

- Begashaw, B., Mishra, B., Tsegaw, A., & Shewamene, Z. (2017). Methanol leaves extract *Hibiscus micranthus* Linn exhibited antibacterial and wound healing activities. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12906-017-1841-x>

- Cole, L., & Kramer, P. R. (2016). Bacteria, Virus, Fungi, and Infectious Diseases. In *Human Physiology, Biochemistry and Basic Medicine* (pp. 193–196). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-803699-0.00040-2>
- Herlina, I., Mandar, R. S. S., Puspawani, Y., & Meldawati, M. (2020). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*, 5(1), 497–502.
- Hu, B., Hou, P., Teng, L., Miao, S., Zhao, L., Ji, S., Li, T., Kehrenberg, C., Kang, D., & Yue, M. (2022). Genomic Investigation Reveals a Community Typhoid Outbreak Caused by Contaminated Drinking Water in China, 2016. *Frontiers in Medicine*, 9. <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.753085>
- Kirtane, A. R., Verma, M., Karandikar, P., Furin, J., Langer, R., & Traverso, G. (2021). Nanotechnology approaches for global infectious diseases. In *Nature Nanotechnology* (Vol. 16, Issue 4, pp. 369–384). Nature Research. <https://doi.org/10.1038/s41565-021-00866-8>
- Kurniasari, M., & Sari, K. R. P. (2021a). Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Polar Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya* Linn.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus aureus*. In *Doctoral dissertation, Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta*.
- Kurniasari, M., & Sari, K. R. P. (2021b). Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Polar Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya* Linn.) Terhadap BAKTERI *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus aureus*. In *Doctoral dissertation, Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta*.
- Li, P., Zhang, D., Li, H., Pang, J., Guo, H., & Qiu, J. (2020). Establishment and Application of Multiplex PCR for Simultaneously Detecting *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Klebsiella pneumoniae*, and *Staphylococcus aureus* in Minks. *Frontiers in Veterinary Science*, 7(1), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.588173>
- Luna-Guevara, J. J., Arenas-Hernandez, M. M. P., Martínez De La Peña, C., Silva, J. L., & Luna-Guevara, M. L. (2019). The Role of Pathogenic *E. coli* in Fresh Vegetables: Behavior, Contamination Factors, and Preventive Measures. *International Journal of Microbiology*, 20(1), 1–10. <https://doi.org/10.1155/2019/2894328>
- Nugraha, W. F., & Mulyani, T. (2020). REVIEW ARTIKEL : ETNOFARMAKOLOGI TANAMAN TIN (*Ficus Carica* L.) (KAJIAN TAFSIR ILMU TENTANG BUAH TIN DALAM AL-QUR'AN). *Farmagazine*, 7(1), 58–65.
- Pratiwi, R. H. (2021). Virus Bakteri sebagai Terapi untuk Penyakit Infeksi. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 4(2), 193–204.
- Singh, S. P., Kumar, S., Mathan, S. v, Singh Tomar, M., Rishi, & Singh, K., Kumar Verma, P., Kumar, A., Kumar, S., Singh, R. P., & Acharya, A. (2020). *Therapeutic application of Carica papaya leaf extract in the management of human diseases*. <https://doi.org/10.1007/s40199-020-00348-7>/Published

- Toombs-Ruane, L. J., Benschop, J., French, N. P., Biggs, P. J., Midwinter, A. C., Marshall, J. C., Chan, M., Drinković, D., Fayaz, A., Baker, M. G., Douwes, J., Roberts, M. G., & Burgess, S. A. (2020). Carriage of Extended-Spectrum-Beta-Lactamase- and AmpC Beta-Lactamase-Producing *Escherichia coli* Strains from Humans and Pets in the Same Households. *Applied and Environmental Microbiology*, 86(24).
<https://doi.org/10.1128/aem.01613-20>
- Wanda, P., Agus Wibowo, M., & Destiarti, L. (2017). ENKAPSULASI DAN UJI STABILITAS EKSTRAK METANOL DAUN PEPAYA (*Carica papaya*. Linn). *Urnal Kimia Khatulistiwa*, 6(1), 25-29.
- Zuhaida, A., & Kurniawan, W. (2018). DESKRIPSI SAINTIFIK PENGARUH TANAH PADA PERTUMBUHAN TANAMAN: Studi Terhadap QS. Al A'raf Ayat 58. *Thabiea: Journal of Natural Science Teaching*, 01(02), 61-69.
<http://journal.stainkudus.ac.id/index.php/Thabiea>