

PENGARUH AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN MERICA (*Piper nigrum* L.) TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli*

Shofian Syarifuddin^{1*}, *Hasni Yaturramadhan Harahap*², *Andy Febriady*³, *Rika Andriani*⁴

^{1,2,3,4}Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam, Deli Sedang, Indonesia

e-mail: shofianmedistra@gmail.com

*corresponding author

Abstrak

Escherichia coli adalah bakteri yang paling banyak dijumpai pada usus besar manusia sebagai mikroflora normal. Bakteri ini biasanya dapat menyebabkan hilangnya besar air dan garam dalam tubuh. Salah satu penyakit infeksi yang disebabkan oleh *Escherichia coli*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efek antibakteri dari ekstrak etanol daun merica (*Piper nigrum* L.). Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan model rancangan penelitian eksperimental murni. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan hasil bahwa semua konsentrasi ekstrak memiliki efek antibakteri terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* dengan kategori lemah pada konsentrasi 5% dan kategori sedang pada konsentrasi 10% dan 15%. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antara aktivitas antibakteri ekstrak daun merica 15% yang memiliki rata-rata zona hambat terbesar yaitu 8,1 mm kategori sedang selanjutnya diikuti konsentrasi 10% sebesar 5,2 mm, konsentrasi 5% sebesar 2,6 mm. Perlakuan dengan ekstrak daun merica konsentrasi 5%, 10%, dan 15% dinyatakan memiliki aktivitas antibakteri yang rendah. Pada hasil juga menunjukkan semakin tinggi konsentrasi, semakin besar zona hambat yang terbentuk disekeliling kertas cakram. Dapat disimpulkan bahwa aktivitas suatu zat antibakteri dipengaruhi oleh konsentrasi zat tersebut. Meningkatnya konsentrasi zat menyebabkan meningkatnya kandungan senyawa aktif yang berfungsi sebagai antibakteri, sehingga kemampuan dalam membunuh suatu bakteri juga semakin besar.

Kata kunci : *Escherichia coli*, Konsentrasi, Zona hambat

Abstract

Escherichia coli is a bacterium commonly found in the human large intestine as normal microflora. This bacterium can often cause significant loss of water and salts in the body. One of the infectious diseases caused by *Escherichia coli*. The purpose of this study was to determine the antibacterial effect of ethanolic extract of pepper leaves (*Piper nigrum* L.). This is a quantitative research with a pure experimental research design model. Based on result, it was found that all extract concentrations exhibited antibacterial effects against *Escherichia coli* growth, with weak activity at 5% concentration and moderate activity at 10% and 15% concentrations. The results of this study showed a significant difference in the antibacterial activity of the 15% pepper leaf extract, which had the largest average inhibition zone of 8.1 mm in the moderate category, followed by the 10% concentration with 5.2 mm, and the 5% concentration with 2.6 mm. Treatment with pepper leaf extract at 5%, 10%, and 15% concentrations was found to have low antibacterial activity. The results also indicate that the higher the concentration, the larger the inhibition zone formed around the disk. It can be concluded that the antibacterial activity of a substance is influenced by its concentration. Increasing the concentration of the substance leads to a higher content of active compounds that function as antibacterial agents, thereby enhancing the ability to kill bacteria.

Keywords: *Escherichia coli*, concentration, inhibition zone

PENDAHULUAN

Escherichia coli adalah bakteri yang paling banyak dijumpai pada usus besar manusia sebagai mikroflora normal yang dapat menjadi patogen pada keadaan tertentu. Bakteri ini biasanya dapat menyebabkan hilangnya sejumlah besar air dan garam dalam tubuh (Tanjung, 2019). Bakteri *Escherichia coli* juga dapat didefinisikan sebagai bakteri batang gram negatif, fakultatif *anaerob*, dan dapat dikategorikan sebagai anggota *Enterobacteriaceae* (Tanjung, 2019).

Penggunaan obat antibiotik sebagai pengobatan terhadap bakteri *Escherichia coli* dalam jangka panjang dapat menyebabkan resistensi. Oleh karena itu dibutuhkan obat alternatif dari bahan alami untuk mengatasi infeksi akibat bakteri *Escherichia coli*. Salah satu pengobatan yang dapat dicoba untuk meminimalisir penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli* yaitu dengan memanfaatkan daun merica (Widyatmani, 2017).

Berdasarkan dari hasil skrining fitokimia, kandungan senyawa kimia dari tanaman lada seperti alkaloid, tanin, fenol, saponin, kumarin, flavonoid, glikosida, dan juga minyak atsiri (Hasriyani dkk, 2020). Menurut penelitian terdahulu, piperin memiliki sifat antibakterial yang cukup paten dimana mekanisme kerja dari piperin ini sendiri adalah dengan bekerja sebagai penghambat dari pompa efflux bakteri. Kandungan saponin buah lada memiliki sifat antimikroba yang bekerja dengan mengurangi tegangan pada permukaan bakteri. Kandungan flavonoid serta alkaloid menyebabkan denaturasi protein dan merusak membran sel bakteri dengan melarutkan lemak pada dinding sel bakteri, yang menginduksi kematian sel bakteri (Naufal et al, 2024).

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Hasriyani, dkk (2020) menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% dari lada hitam dengan konsentrasi mulai dari 50 mg/ML memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* yang juga merupakan bakteri gram negatif. Penelitian lainnya yang menunjukkan aktivitas antibakteri dari ekstrak biji lada hitam adalah penelitian yang dilakukan oleh putri, dkk (2017) yang menunjukkan bahwa ekstrak etanol pada konsentrasi 100% memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli*. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Zou, dkk (2015) juga menyatakan bahwa ekstrak kloroform dari lada hitam dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan bakteri *Staphylococcus aureus* (Zou dkk, 2015). Kurangnya pengetahuan masyarakat pada umumnya hanya mengenal buah mericanya saja yang digunakan sebagai rempah, tetapi kurang mengetahui manfaat daun mericanya. Pengetahuan tentang khasiat daun merica masih terbatas (Elfahmi dkk, 2014). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun merica (*Piper nigrum* L) terhadap bakteri *Escherichia coli*.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan model rancangan penelitian secara eksperimental. Pada penelitian ini metode yang digunakan meliputi pengumpulan bahan tumbuhan, pembuatan simplisia, pembuatan ekstrak etanol dari simplisia daun merica (*Piper nigrum* L) dengan metode maserasi, skrining fitokimia, pembuatan larutan uji ekstrak daun merica (*Piper nigrum* L) dengan variasi konsentrasi 5%,10%,15% serta pembuatan media *nutrient agar* (NA). Selanjutnya pengujian aktivitas antibakteri dari ekstrak daun merica (*Piper nigrum* L) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Farmakologi, Laboratorium Biologi, dan Laboratorium Mikrobiologi di Fakultas Farmasi Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam.

Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah timbangan analitik, blender, *waterbath*, corong kaca, spatula, hot plate, jangka sorong, kertas cakram, *rotary evaporator*, cawan petri, jarum ose, bunsen, autoklaf, inkubator, oven, Laminar Air Flow (LAF), mikroskop, pipet mikro, dan kamera hp.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun merica (*Piper nigrum* L), bakteri *Escherchia coli*, Nutrient Agar (NA), etanol 96%, NaCl 0,9%, Dimethyl sulfoxide (DMSO) 10%, aquadest, amoksisilin, pereaksi Bourcharadat, pereaksi Dragendorff, pereaksi Mayer, pereaksi Alkalin, pereaksi Pb asetat, pereaksi FeCl₃.

Pengujian Aktivitas Antibakteri

Uji daya hambat dilakukan menggunakan metode difusi dimana kertas cakram diameter 6 mm direndam dengan menggunakan ekstrak etanol daun merica (*Piper nigrum* L) dengan konsentrasi 5% (EEDM 5%), 10% (EEDM 10%), dan 15% (EEDM 15%) selama 5 menit. Lalu satu ose steril dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi suspensi bakteri. Selanjutnya, digoreskan membentuk zigzag secara perlahan untuk menyebarkan biakan bakteri pada media nutrient agar. Setelah goresan bakteri mengering, kertas cakram yang telah direndam dengan ekstrak dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15% serta larutan antibiotik amoksisilin ditiriskan selama 1 jam kemudian ditanam di atas media yang berisi goresan bakteri dengan sedikit ditekan agar kertas cakram menempel pada permukaan media. Setelah itu, diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Dilakukan tiga kali pengulangan untuk masing-masing ekstrak. Aktivitas antibakteri dinyatakan positif apabila terbentuk zona hambat berupa zona bening disekeliling kertas cakram (Kaseng et al., 2016).

Pengukuran Zona Hambat

Zona hambat adalah area hambat ekstraksi dalam menghambat pertumbuhan bakteri yang ditandai dengan adanya area bening disekitar ekstrak. Diameter zona hambat diukur dengan jangka sorong. Pengukuran dilakukan dengan tiga zona bening yaitu secara horizontal, vertikal, dan miring. Ukuran yang diperoleh kemudian dirata-rata zona bening dalam satuan millimeter (Zulfan, 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengumpulan sampel pada daun merica (*Piper nigrum* L) diperoleh sebanyak 2 kg. Setelah dilakukan proses pengeringan dan penghalusan didapatkan simplisia daun merica sebanyak 300 gram. Simplisia tersebut dimaserasi menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 3 liter dipekatkan dengan rotary evaporator sehingga diperoleh ekstrak kental sebanyak 60 gram. Ekstrak kental yang didapat kemudian diuji skrining fitokimia, pengujian aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherchia col*.

Hasil Skrining Fitokimia Daun Merica (*Piper nigrum* L)

Hasil skrining uji fitokimia daun merica dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Merica (*Piper nigrum* L)

No.	Golongan	Hasil
1.	Flavonoid	+
2.	alkaloid	+
3.	Saponin	+
4.	Tanin	+

Berdasarkan dari hasil pengamatan kualitatif uji skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak daun merica (*Piper nigrum* L) positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin

Hasil Uji Antibakteri Ekstrak Daun Merica (*Piper nigrum L*).

Hasil uji antibakteri ekstrak daun merica (*Piper nigrum L*) pada *Escherchia coli* dilihat dari pengukuran zona hambat bakteri. Hasil pengukuran zona hambat didapatkan dari hasil penelitian yang dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Hasil uji Antibakteri Ekstrak Daun Merica (*Piper nigrum L*)

Sampel	Rata-Rata Zona hambat	Keterangan
EEDM 5%	2,6	LEMAH
EEDM 10%	5,2	SEDANG
EEDM 15%	8,1	SEDANG
AMOKSISILIN	13,3	KUAT
LARUTAN DMSO	0	TDK ADA ZONA HAMBAT

Hasil Pengukuran Zona Hambat

Pengukuran zona hambat ekstrak daun merica pada bakteri *Escherchia coli* memberikan ukuran diameter zona hambat yang berbeda-beda. Berdasarkan hasil uji antibakteri ada 2 kategori sedang dengan konsentrasi 10% dan 15% dan 1 kategori lemah dengan konsentrasi 5% sedangkan 1 kategori kuat dengan pembandingan kontrol (+) yaitu amoksisilin dan kontrol (-) aquades tidak ada zona hambat.

Hasil penelitian kemudian di uji menggunakan uji One Way Anova untuk melihat ada atau tidak perbedaan yang signifikan pada seluruh kelompok perlakuan. Dari uji One Way Anova yang sudah dilakukan, didapatkan hasil $p < 0.05$, maka terdapat perbedaan yang signifikan dari tiap konsentrasi 5%, 10%, 15%, K(-), dan K(+). Hasil penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antara aktivitas antibakteri ekstrak daun merica 15% yang memiliki rata-rata zona hambat terbesar yaitu 8,1 mm kategori sedang selanjutnya diikuti konsentrasi 10% sebesar 5,2 mm, konsentrasi 5% sebesar 2,6 mm.

Perlakuan dengan ekstrak daun merica konsentrasi 5%, 10%, dan 15% dinyatakan memiliki aktivitas antibakteri yang rendah. Pada hasil juga menunjukkan semakin tinggi konsentrasi, semakin besar zona hambat yang terbentuk disekeliling kertas cakram. Dapat disimpulkan bahwa aktivitas suatu zat antibakteri dipengaruhi oleh konsentrasi zat tersebut. Meningkatnya konsentrasi zat menyebabkan meningkatnya kandungan senyawa aktif yang berfungsi sebagai antibakteri, sehingga kemampuan dalam membunuh suatu bakteri juga semakin besar (Roslizawaty, 2013).

Menurut penelitian Ariani (2019), klasifikasi respon hambatan pertumbuhan bakteri yang dilihat berdasarkan diameter zona bening terdiri atas 4 kelompok yaitu respon lemah (diameter ≤ 5 mm), sedang (diameter 5 mm-10 mm), kuat (diameter 10 mm-20 mm), dan sangat kuat (diameter ≥ 20 mm). Berdasarkan klasifikasi tersebut didapatkan hasil bahwa semua konsentrasi ekstrak memiliki efek antibakteri terhadap pertumbuhan *Escherchia coli* dengan kategori lemah pada konsentrasi 5% dan kategori sedang pada konsentrasi 10% dan 15%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun merica (*Piper nigrum L*) memiliki antioksidan sebesar 37,68% dan aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Escherchia coli*, dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15% dari masing-masing konsentrasi tersebut memiliki daya hambat bakteri dengan kategori lemah dan sedang. Konsentrasi paling efektif dalam menghambat aktivitas bakteri adalah konsentrasi 15%, dimana zona hambat yang terbentuk sebesar 8,1 mm dan dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi maka semakin meningkat efek antibakteri.

REFERENSI

- Ariani, N., & Niah, R. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Pisang Kepok Mentah Secara in Vitro. *Jurnal Ilmiah Manuntung: Sains Farmasi Dan Kesehatan*, 5(2), 161-166.
- Elfahmi, Woerdenbag, H. J., & Kayser, O. (2014). Jamu: Indonesian traditional herbal medicine towards rational phytopharmacological use. In *Journal of Herbal Medicine*. <https://doi.org/10.1016/j.hermed.2014.01.002>.
- Flores Mireles et al, (2015). *Nature Reviews Microbiology*, 13(5), 269-284.
- Hariana, A. H., (2013). 262 Tumbuhan Obat dan Khasiatnya. Jakarta : Penerbit Swadaya.
- Hasriyani, Zulfa A, Anggun L, Murhayati R. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 70% Biji Lada Hitam (*Piper nigrum L.*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Indonesia Jurnal Farmasi Volume*. 4(1):6–11
- Naufal, M., & Wu, J. H. (2024). Chemomixotrophy and stress adaptation of anammox bacteria: A review. *Water Research*, 121663.
- Kaseng, E.S., Muhliah, N., Irawan, S. (2016). Uji Daya Hambat terhadap Pertumbuhan Bakteri Uji *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Ekstrak Etanol Daun mangrove *Rhizophora mucronata* dan Efek Antidiabetiknya pada Mencit yang Diinduksi Aloksan. *J. Bionature* 17 (1), 1–6.
- Roslizawaty., dkk. (2013). Aktivitas antibakterial ekstrak etanol dan rebusan sarang semut (*Myrmecodia* sp.) terhadap bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Universitas Syiah Kuala*. Diakses 11 April 2018, dari <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/JMV/article/view/2938/2>.
- Tanjung, R. (2019) Uji Efek Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Afrika (*Vernonia amygdalina Del.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan. (Karya Tulis Ilmiah).
- Putri, Meganada Hiaranya., dkk. (2017). Mikrobiologi Bahan Ajar Keperawatan Gigi. PPSDMK Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Widyatmani, S. D, Mujiyo M, Rahayu R, (2017). Alih Teknologi Budidaya Merica Organik Sebagai Pagar Hidup Kepada Masyarakat Desa Kebonagung, Sidoharjo, Wonogiri, *Journal of community Empowering and service*, Vo.1, No2.2017.
- Zou, H.T, et al. (2015). Study on the Optimization of Eddy Current Testing Coil and the Defect Detection Sensitivity. *East China University of Science and Technology*.
- Zulfan M., Ridha Andayani dan Ana Farhana, (2021). Potensi Antibakteri Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) terhadap *Porphyromonas gingivalis* secara In vitro. *Journal of Syiah Kuala*; 1(2)