

## Pengaruh Ekstrak Buah Adas (*Foeniculum vulgare*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi* Secara *In Vitro*

Muhammad Zakky Putra Akbar<sup>1</sup>, Sofyan Musyabiq Wijaya<sup>2</sup>, Novita Carolia<sup>3</sup>, Asep Sukohar<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

<sup>2</sup>Bagian Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

<sup>3,4</sup> Bagian Farmakologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

### Abstrak

Infeksi bakteri, terutama yang disebabkan oleh *Salmonella typhi*, merupakan tantangan kesehatan global, termasuk di Indonesia, dengan prevalensi demam tifoid yang tinggi. Pengobatan infeksi ini umumnya mengandalkan antibiotik, namun resistensi antibiotik yang semakin meningkat menjadi masalah besar. Oleh karena itu, perlu adanya alternatif pengobatan yang lebih aman dan efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan ekstrak etanol buah adas (*Foeniculum vulgare*) dalam menghambat pertumbuhan *Salmonella typhi*. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 70%, diikuti dengan penguapan pelarut untuk memperoleh larutan stok. Konsentrasi ekstrak yang diuji meliputi 5%, 10%, 20%, 40%, dan 80%, dengan aquades sebagai kontrol negatif dan antibiotik sebagai kontrol positif. Pengujian antibakteri dilakukan menggunakan metode cakram difusi pada media *Mueller Hinton Agar*, dan zona hambat diukur setelah inkubasi 48 jam. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak buah adas efektif menghambat pertumbuhan *Salmonella typhi* pada konsentrasi ekstrak 20%, dengan diameter zona hambat yang semakin besar seiring dengan peningkatan konsentrasi, mencapai 4,75 mm pada konsentrasi 80%. Uji statistik dengan Kruskal-Wallis menunjukkan perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Penelitian ini membuktikan bahwa ekstrak etanol buah adas memiliki potensi antibakteri yang dapat dijadikan alternatif dalam pengobatan infeksi *Salmonella typhi*, terutama mengingat sifatnya yang lebih aman dibandingkan dengan antibiotik sintetik.

**Kata Kunci:** Adas, Antibakteri, ekstrak etanol, flavonoid, *Salmonella typhi*

## Effect of Fennel Fruit Extract (*Foeniculum vulgare*) on the Growth of *Salmonella typhi* Bacteria *In Vitro*

### Abstract

Bacterial infections, especially those caused by *Salmonella typhi*, are a global health challenge, including in Indonesia, where there is a high prevalence of typhoid fever. Treatment of this infection generally relies on antibiotics, but increasing antibiotic resistance is becoming a big problem. Therefore, there is a need for alternative treatments that are safer and more effective. This study aims to evaluate the ability of ethanol extract of fennel fruit (*Foeniculum vulgare*) to inhibit the growth of *Salmonella typhi*. Extraction was carried out using the maceration method using 70% ethanol, followed by evaporation of the solvent to obtain a stock solution. The extract concentrations tested included 5%, 10%, 20%, 40%, and 80%, with distilled water as a negative control and antibiotics as a positive control. Antibacterial testing was carried out using the disk diffusion method on *Mueller Hinton Agar* media, and the inhibition zone was measured after 48 hours of incubation. The results showed that fennel fruit extract effectively inhibited the growth of *Salmonella typhi* at an extract concentration of 20%, with the diameter of the inhibition zone increasing as the concentration increased, reaching 4.75 mm at a concentration of 80%. Statistical tests with Kruskal-Wallis showed significant differences between treatments. This research proves that ethanol extract of fennel fruit has antibacterial potential which can be used as an alternative in treating *Salmonella typhi* infections, especially considering that it is safer than synthetic antibiotics.

**Keywords:** Antibacterial, ethanol extract, fennel, flavonoids, *Salmonella typhi*

**Korespondensi:** Muhammad Zakky Putra Akbar<sup>1</sup> | Jl. Soemantri Brodjonegoro No.1 Bandar Lampung | HP 085161512414  
e-mail: zakkyputraa@gmail.com

### Pendahuluan

Infeksi bakteri merupakan tantangan kesehatan utama di seluruh dunia, terutama di negara-negara berkembang seperti Indonesia. Patogen bakteri, seperti *Salmonella typhi*, sering kali menjadi pemicu berbagai penyakit serius yang memengaruhi kesehatan masyarakat secara luas. *Salmonella typhi*

adalah penyebab utama demam tifoid, sebuah penyakit sistemik yang umum terjadi di banyak negara berkembang.<sup>1</sup>

Prevalensi demam tifoid di Indonesia masih tergolong tinggi, dengan angka mencapai 500 kasus per 100.000 penduduk setiap tahunnya. Dalam studi yang dilakukan di wilayah padat penduduk di Jakarta, tercatat

insidensi demam tifoid sebesar 149 kasus per 100.000 orang per tahun pada anak-anak usia 2–4 tahun, 180 kasus pada kelompok usia 5–15 tahun, dan 51 kasus pada mereka yang berusia di atas 16 tahun.<sup>1</sup>

Pengobatan infeksi *Salmonella typhi* biasanya menggunakan antibiotik dan pemilihan jenis antibiotik bergantung pada pola resistensi lokal dan hasil uji sensitivitas, namun konsumsi antibiotik ini terkadang menimbulkan efek samping.<sup>2,3</sup> Peningkatan resistensi antibiotik di kalangan bakteri patogen telah menjadi salah satu tantangan terbesar di bidang kesehatan global. Kondisi ini membuat pengobatan infeksi bakteri kurang efektif, memperpanjang masa sakit, meningkatkan kemungkinan komplikasi, dan meningkatkan biaya perawatan. Oleh karena itu, diperlukan solusi alternatif pengobatan baru yang aman dan efektif. Salah satu pendekatan yang menjanjikan adalah mengeksplorasi senyawa bioaktif dari tanaman obat yang telah lama digunakan dalam praktik pengobatan tradisional.<sup>4</sup>

Salah satu penggunaan bahan tradisional yang paling umum adalah sebagai sumber antioksidan pada tumbuhan. Antioksidan berperan dalam penyembuhan luka dengan menangkap radikal bebas sehingga dapat menghambat reaksi oksidasi. Salah satu senyawa tumbuhan yang memiliki aktivitas antioksidan adalah flavonoid. Flavonoid bekerja dengan menghambat proses oksidasi, dan semakin tinggi kandungan flavonoid, maka semakin kuat potensi antioksidannya. Di Indonesia, buah adas (*Foeniculum vulgare*) adalah salah satu tanaman kaya antioksidan yang mudah dijumpai.<sup>5</sup>

Pemanfaatan buah adas semakin berkembang selama 30 tahun terakhir, terutama sebagai sumber minyak atsiri. Minyak atsiri merupakan komponen lipofilik tumbuhan yang volatil dan diperoleh dari berbagai bagian tanaman melalui proses tertentu. Minyak atsiri telah digunakan sebagai terapi sejak zaman kuno dan tetap populer hingga saat ini karena sifat antimikroba, anti-inflamasi, dan antioksidannya yang dianggap aman.<sup>6</sup> Menurut penelitian Al-Hadid (2017), *Foeniculum vulgare* yang dijadikan minyak atsiri terbukti memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan *Salmonella typhi*. Biji adas dikenal sebagai

bagian tanaman yang memiliki efek antimikroba paling tinggi, sehingga sering diekstraksi untuk memperoleh minyak atsirinya.<sup>7</sup>

Peneliti memilih ekstrak buah adas (*Foeniculum vulgare*) karena sifatnya yang antimikroba, anti-inflamasi, dan antioksidan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya hambat ekstrak etanol buah adas (*Foeniculum vulgare*) dalam menghambat pertumbuhan *Salmonella typhi*.

## Metode

Penelitian ini menggunakan berbagai peralatan, seperti rak dan tabung reaksi, ose, pipet, kapas beralkohol, gelas beker, autoklaf, cawan petri berdiameter 10 cm, alat pengaduk, inkubator, mikropipet, bunsen dan pemantik api, cakram uji kosong, swab kapas, jangka sorong, serta *anaerobic jar*.

Bahan yang digunakan adalah isolat bakteri *Salmonella typhi*, buah adas, MHA, cakram disk, aquades steril, dan antibiotik standar. Dalam penelitian ini, digunakan buah adas yang diawali dengan proses identifikasi tanaman. Identifikasi dilakukan dengan cara membandingkan tanaman yang sedang diteliti dengan jenis tanaman lain yang telah diketahui sebelumnya. Tujuan dari identifikasi tanaman adalah untuk memastikan bahwa jenis adas yang digunakan sesuai dengan klasifikasi yang benar.

Pertama, buah adas dicuci secara menyeluruh dan kemudian dijemur di bawah sinar matahari hingga kering. Setelah itu, buah yang sudah kering digiling menggunakan blender hingga berbentuk serbuk. Sebanyak 300 gram serbuk buah adas tersebut dimaserasi dengan 2 liter etanol 70%, lalu disaring untuk mendapatkan filtrat. Filtrat yang dihasilkan kemudian dimasukkan ke dalam *rotary evaporator* pada suhu 40°C untuk menguapkan pelarut, sehingga diperoleh larutan stok. Larutan stok ini kemudian dicampur dengan aquades dalam perbandingan 1:1 untuk membuat konsentrasi 100%, dan selanjutnya diencerkan sesuai dengan konsentrasi yang diinginkan, yaitu 5%, 10%, 20%, 40%, dan 80%.

Media dibuat dengan menimbang 34 gram serbuk *Mueller Hinton Agar* (MHA) dan melarutkannya dalam akuades hingga

mencapai volume akhir 1000 ml. Suspensi tersebut kemudian dipanaskan menggunakan *hotplate stirrer* hingga semua bahan larut dengan baik. Setelah itu, media disterilkan dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 1 atm selama 15 menit, kemudian diletakkan dalam cawan petri sebagai media untuk pertumbuhan bakteri.

*Salmonella typhi* yang telah dikultur dalam kondisi anaerob diambil menggunakan ose dan kemudian diencerkan ke dalam tabung reaksi yang berisi larutan NaCl. Campuran tersebut kemudian dihomogenkan dengan vortex, dan tingkat kekeruhannya distandarisasi pada konsentrasi 0,5 McFarland, sehingga jumlah bakteri berada dalam rentang standar untuk pengujian kepekaan, yaitu antara  $10^5$  hingga  $10^8$ /ml. Kemudian, ambil menggunakan ose dan inokulasikan bakteri menggunakan metode penggoresan ose (*streak plate methode*) pada medium MHA. Penggoresan dilakukan dengan membentuk empat kuadran menggunakan goresan ose secara zigzag tanpa terputus.

Teteskan setiap cakram uji kosong dengan 50 µl larutan stok pada konsentrasi 5%, 10%, 20%, 40%, dan 80%, aquades (kontrol negatif) dan antibiotik (kontrol positif) lalu biarkan selama 15 menit. Kemudian, letakkan semua cakram uji yang telah diberi larutan stok, akuades, dan antibiotik di atas permukaan media dengan cara yang higienis. Setelah itu, inkubasi media yang telah diberikan cakram uji tersebut dalam jar anaerob selama 48 jam. Selanjutnya, amati terbentuknya zona bening dan ukur dengan jangka sorong.

Data dianalisis dengan menggunakan uji parametrik *One Way ANOVA* setelah melalui pengujian normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk. Hasil hipotesis akan dianggap signifikan jika nilai  $p < 0,05$ , sedangkan dianggap tidak signifikan jika nilai  $p > 0,05$ . Jika hasilnya signifikan, langkah selanjutnya adalah melakukan uji *Post Hoc* setelah *One Way ANOVA*. Semua analisis data dilakukan dengan bantuan perangkat lunak statistik SPSS.

## Hasil

Ekstraksi etanol dari buah adas dilakukan melalui pemisahan menggunakan *rotary evaporator* untuk menghilangkan pelarut. Proses ini menghasilkan rendemen sebesar

10,14 %, dengan berat ekstrak kental mencapai 30,42 gram. Detail perhitungan ekstrak dapat ditemukan pada tabel 1 di bawah ini.

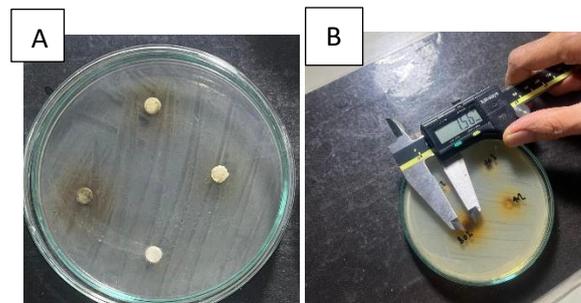
**Tabel 1.** Hasil Ekstrak Buah Adas

Tanaman	Berat Simplisia	Berat Ekstrak	Presentasi Rendeman
Buah Adas	300 gr	30,42 gr	10,14%

Setelah dilakukan pemberian ekstrak berkonsentrasi 5%, 10%, 20%, 40%, dan 80% maka dilakukan proses inkubasi selama 48 jam untuk mengetahui terbentuknya zona hambat pada pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*. Hasil pengamatan dapat dilihat pada tabel 2 dan gambar 1 dibawah ini.

**Tabel 2.** Hasil Diameter Zona Hambat

Perlakuan	Diameter Zona Hambat (mm)
Konsentrasi 5%	0,00±0,00
Konsentrasi 10%	0,00±0,00
Konsentrasi 20%	2,17±0,45
Konsentrasi 40%	3,67±0,47
Konsentrasi 80%	4,75±0,21
Kontrol +	28,85±0,22
Kontrol -	00,00±0,00



**Gambar 1.** (A) Hasil Uji Daya Hambat Dalam Waktu 48 jam (B) Proses Pengukuran Daya Hambat

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa buah adas dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*, yang ditunjukkan dengan munculnya zona bening di sekitar lubang. Zona bening ini berfungsi sebagai area penghambatan bagi pertumbuhan bakteri, menandakan adanya aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol buah adas.

Hasil pengujian normalitas data dengan *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa data tidak terdistribusi normal. Oleh karena itu, uji

bivariat yang digunakan adalah uji *Kruskal-Wallis*, yang berfungsi sebagai alternatif dari Uji *One Way ANOVA*. Setelah melakukan uji non-parametrik dengan *Kruskal-Wallis*, diperoleh hasil uji daya hambat ekstrak buah adas (*Foeniculum vulgare*) terhadap *Salmonella typhi* pada waktu inkubasi 48 jam dengan nilai signifikansi 0,000. Ini menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara perlakuan konsentrasi ekstrak buah adas pada konsentrasi 5%, 10%, 20%, 40%, dan 80%.

### Pembahasan

Pada pengamatan didapat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka diameter zona hambat yang terbentuk semakin besar pula. Pada konsentrasi 5% dan 10%, tidak ada zona hambat yang terbentuk. Namun, pada konsentrasi 20%, mulai muncul zona hambat dengan diameter 2,17 mm, sedangkan pada konsentrasi 40%, diameter zona hambat meningkat menjadi 3,67 mm. Zona hambat terbesar terdeteksi pada konsentrasi 80%, yaitu 4,75 mm, setelah diinkubasi selama 48 jam.

Zona hambat yang muncul disebabkan oleh adanya senyawa antibakteri dalam ekstrak buah adas seperti flavonoid. Flavonoid bekerja sebagai agen antibakteri dengan menghambat beberapa fungsi penting dalam sel bakteri, yaitu sintesis asam nukleat, fungsi membran sel, dan metabolisme energi. Dalam menghambat sintesis asam nukleat, cincin A dan B pada struktur flavonoid berperan dalam proses interkalasi atau pembentukan ikatan hidrogen dengan basa asam nukleat, yang akhirnya menghambat pembentukan DNA dan RNA serta merusak permeabilitas dinding sel bakteri. Selain itu, flavonoid mengganggu fungsi membran sel dengan berikatan dengan protein ekstraseluler, yang menyebabkan kerusakan membran dan kebocoran senyawa intraseluler. Dalam menghambat metabolisme energi, flavonoid bekerja dengan menghalangi penggunaan oksigen oleh bakteri, menghambat pembentukan energi di membran sitoplasma, dan menurunkan motilitas bakteri, yang penting dalam aktivitas antimikroba. Di samping efek antibakteri, flavonoid juga menghambat proses inflamasi dengan menekan pelepasan asam arakidonat, mengurangi sekresi enzim lisosom oleh sel

neutrofil, serta menghambat fase proliferasi dan eksudasi dalam proses inflamasi.<sup>8,9</sup>

Efek-efek ini berkontribusi pada potensi ekstrak etanol buah adas (*Foeniculum vulgare*) sebagai antibakteri terhadap *Salmonella typhi*, sebagaimana didukung oleh hasil penelitian ini yang menunjukkan bahwa ekstrak buah adas efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* dengan konsentrasi minimal 20%<sup>10</sup>.

*Salmonella typhi* merupakan bakteri patogen penyebab penyakit demam tifoid yang sering terjadi di negara berkembang. Pengobatan antibiotik untuk mengatasi penyakit tersebut telah mengalami banyak resistensi sehingga diperlukan pengobatan alternatif yang aman dan efektif<sup>11</sup>. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efek antibakteri ekstrak etanol dari buah adas (*Foeniculum vulgare*) terhadap bakteri *Salmonella typhi*. Ekstrak buah adas diperoleh melalui proses maserasi menggunakan pelarut etanol, kemudian diuji kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan bakteri menggunakan cakram berisi ekstrak dengan berbagai konsentrasi, yaitu 5%, 10%, 20%, 40%, dan 80%. Sebagai pembanding, digunakan aquades sebagai kontrol negatif dan antibiotik sebagai kontrol positif.

Hasil uji menunjukkan bahwa penghambatan pertumbuhan *Salmonella typhi* mulai terjadi pada konsentrasi ekstrak 20%, dengan zona hambat berukuran 2,17 mm. Pada konsentrasi 40% dan 80%, zona hambat masing-masing berukuran 3,67 mm dan 4,75 mm, sedangkan pada konsentrasi 5% dan 10% tidak ditemukan adanya penghambatan. Analisis statistik memperlihatkan adanya perbedaan yang signifikan antar konsentrasi ekstrak dalam kemampuannya menghambat bakteri.

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, ekstrak etanol dari buah adas memiliki kemampuan sebagai agen antibakteri terhadap *Salmonella typhi* dimulai dari ekstrak dengan konsentrasi 20% dan aktivitas penghambatan bakterinya terus meningkat hingga konsentrasi ekstrak 80%. Pengaruh antibakteri ini diperkirakan berasal dari senyawa aktif yang terkandung dalam buah adas, seperti flavonoid, yang

bekerja dengan cara merusak dinding sel bakteri serta mengganggu enzim penting dalam sel bakteri. Oleh karena itu, ekstrak etanol buah adas dapat dipertimbangkan sebagai alternatif alami dan efektif untuk mengobati infeksi bakteri patogen seperti *Salmonella typhi*.

#### Daftar Pustaka

1. Marchello CS, Hong CY, Crump JA. Global typhoid fever incidence: A systematic review and meta-analysis. *Clin Infect Dis*. 2019;68(Suppl 2):S105–16.
2. Soleha TU, Sutyarso, Sukohar A, Sumardi, Hadi S. Identification of vanA gene on Vancomycin-Resistant *Staphylococcus aureus* from Diabetic Ulcer Isolate at Lampung Province. *Biomed Pharmacol J*. 2024;17(1):409–16.
3. Sukohar A, Armadany FI, Bakede NAF, Malaka MH, Ramdini DA, Adjeng ANT. Antimicrobial Activity of *Syzygium aromaticum* L. Leaves Essential Oil against *Candida albicans* and *Streptococcus mutans*. *Res J Pharm Technol*. 2022;15(12):5672–6.
4. World Health Organization. Global action plan on antimicrobial resistance. *World Heal Organ*. 2017;1–28.
5. Sukohar A, Soleha TU, Hafizfadillah D. Pengaruh Ekstrak Etanol Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* Linn) Sebagai Antioksidan terhadap Kadar SGPT (Serum Glutamic Pyruvate Transaminase) serta SGOT (Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase) Tikus Galur Sprague dawley yang Diinduksi Parasetamol. *JK Unila*. 2019;3(19):123–8.
6. Singh SP. A Comprehensive Review on Pharmacological Activity of *Foeniculum vulgare*. *Glob J Pharm Pharm Sci*. 2019;7(1):1–5.
7. Al-Hadid KJ. Quantitative analysis of the antimicrobial activity of *Foeniculum vulgare*. A review. *Plant Omics*. 2017;10(1):28–36.
8. Nomer NMGR, Duniaji AS, Nocianitri KA. Kandungan Senyawa Flavonoid Dan Antosianin Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan* L.) Serta Aktivitas Antibakteri Terhadap *Vibrio Cholerae*. *J Ilmu dan Teknol Pangan*. 2019;8(2):216.
9. Astriani NK, Chusniasih D, Marcellia S. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *J Ilmu Kedokt dan Kesehat*. 2021;75(17):399–405.
10. Saeedi M, Ebrahimzadeh MA, Morteza-Semnani K, Akha O, Rabiei KH. Evaluation of antibacterial effect of ethanolic extract of *Foeniculum vulgare* Mill. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences*. 2010 Aug 10;20(77):88-91.
11. Guerrero-Encinas I, González-González JN, Ayala-Zavala JF, González-Aguilar GA, Ledesma-Osuna AI, López-Mata MA, Morales-Figueroa GG, Quihui-Cota L. Reviewing the Potential of Natural Antimicrobials for *Salmonella* spp. Gastrointestinal Infections: *In Vitro* and *In Vivo* Evaluations. *Revista Brasileira de Farmacognosia*. 2024 Apr;34(2):236-49.