

**EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL BUAH ADAS (*Foeniculum vulgare*)
TERHADAP DAYA HAMBAT PERKEMBANGAN *HELICOBACTER
PYLORI*, *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* DAN *SALMONELLA TYPHI***

(Skripsi)

**Oleh:
MUHAMMAD ZAKKY PUTRA AKBAR
2158011017**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

**EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL BUAH ADAS (*Foeniculum vulgare*)
TERHADAP DAYA HAMBAT PERKEMBANGAN *HELICOBACTER
PYLORI*, *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* DAN *SALMONELLA TYPHI***

Oleh

Muhammad Zakky Putra Akbar

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
SARJANA KEDOKTERAN

Pada

Program Studi Pendidikan Dokter
Fakultas Kedokteran Universitas Lampung



**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

Judul Skripsi

**: EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL
BUAH ADAS (*Foeniculum vulgare*)
TERHADAP DAYA HAMBAT
PERKEMBANGAN *HELICOBACTER
PYLORI, STAPHYLOCOCCUS AUREUS
DAN SALMONELLA TYPHI***

Nama Mahasiswa

: Muhammad Zakky Putra Akbar

Nomor Induk Mahasiswa

: 2158011017

Jurusan

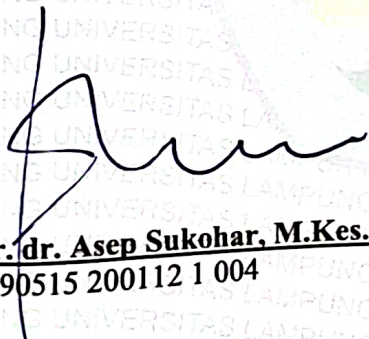
: Pendidikan Dokter


Fakultas

: Kedokteran



MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing


Prof. Dr. dr. Asep Sukohar, M.Kes., Sp. KKL
NIP 19690515 200112 1 004


Sofyan Musvabiq Wijaya, S.Gz., M. Gizi
NIP. 19870713 202203 1 006

2. Dekan Fakultas Kedokteran

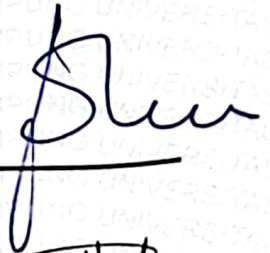


Dr. dr. Evi Kurniawaty, M.Sc
NIP 19760120 200312 2 001

MENGESAHKAN

1. **Tim Penguji**

Ketua

: Prof. Dr. dr. Asep Sukohar, M.Kes., Sp.KKLP



Sekretaris

: Sofyan Musyabiq Wijaya, S.Gz., M. Gizi



Penguji

Bukan Pembimbing : dr. Novita Carolia, M.Sc., FISCM



2. **Dekan Fakultas Kedokteran**



Dr. dr. Evi Kurniawaty, M.Sc
NIP-19760120 200312 2 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 2 Desember 2024

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi dengan judul “**EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL BUAH ADAS (*Foeniculum vulgare*) TERHADAP DAYA HAMBAT PERKEMBANGAN *HELICOBACTER PYLORI*, *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* DAN *SALMONELLA TYPHI*” adalah hasil karya saya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atas karya penulis lain dengan cara tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam akademik atau yang dimaksud dengan plagiarisme.**
2. Hak intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila dikemudian hari ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya.

Bandar Lampung, 2 Desember 2024

Pembuat pernyataan,



Muhammad Zakky Putra Akbar

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada 20 Juni 2003 sebagai anak pertama dari dua bersaudara, putra dari Bapak Syahrudin Putera dan Ibu Riya Diansyah Vitri.

Penulis menyelesaikan pendidikan tingkat Taman Kanak-kanak (TK) di RA Tunas Harapan pada tahun 2009, tingkat Sekolah Dasar (SD) di SDN 4 Tanjung Aman, Lampung Utara pada tahun 2015, tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMPN 7 Kotabumi pada tahun 2018, dan tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMAN 2 Bandar Lampung. Pada tahun 2021, penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.

Selama menjadi mahasiswa, penulis juga terdaftar sebagai anggota Dinas Pengabdian Masyarakat Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Selain mengikuti organisasi internal kampus, penulis juga aktif dalam organisasi eksternal kampus sebagai anggota Nahdlatul Ulama Medical Student Association (NUMSA).

*"Allah tidak membebani seseorang melainkan
sesuai dengan kesanggupannya"*

- Q.S Al-Baqarah: 286

*"Jika kamu tidak tahan terhadap penatnya belajar,
maka kamu akan menanggung bahayanya kebodohan"*

- Imam Syafe'i

Alhamdulillah

Tulisan ini saya persembahkan untuk Buya, Ibu, dan
Bung Zayyan. Semoga Allah SWT selalu melindungi
dan memberikan mereka kebahagiaan baik di dunia
maupun akhirat.

SANWACANA

Segala puji serta syukur ke hadirat Allah Subhanahu Wata'ala, Tuhan semesta Alam yang telah melimpahkan nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis sampai pada titik ini dan dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu. Sholawat dan salam penulis sampaikan kepada Nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wa Sallam, manusia terbaik yang menjadi teladan sepanjang masa yang senantiasa menginspirasi penulis untuk terus belajar seumur hidup serta berusaha menjadi umat islam yang baik dan bermanfaat.

Karya skripsi yang berjudul **“EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL BUAH ADAS (*Foeniculum vulgare*) TERHADAP DAYA HAMBAT PERKEMBANGAN *HELICOBACTER PYLORI*, *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* DAN *SALMONELLA TYPHI*”** ini merupakan syarat penulis untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Selama proses penulisan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak bantuan, saran, bimbingan, dukungan, dankritik dari berbagai pihak. Maka dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang mendalam kepada:

1. Allah SWT, atas izin-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran (S.Ked).
2. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung.
3. Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
4. Prof. Dr. dr. Asep Sukohar, M.Kes., Sp.KKLP., selaku pembimbing I atas kesediaannya meluangkan waktu disela-sela kesibukan beliau untuk

memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran, memberikan ilmu, nasihat, kritik, saran, serta motivasi yang sangat bermanfaat selama proses penyelesaian skripsi ini.

5. Bapak Sofyan Musyabiq Wijaya, S.Gz., M.Gizi, selaku pembimbing II atas kesediaannya meluangkan waktu, membimbing dengan penuh kesabaran, memberikan ilmu, nasihat, kritik, saran, serta motivasi yang sangat bermanfaat selama proses penyelesaian skripsi ini.
6. dr. Novita Carolia, M.Sc., FISCM., selaku pembahas yang bersedia menyediakan waktu dan memberikan evaluasi, kritik, saran, dan nasihat yang sangat bermanfaat dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Dr. dr. Dian Isti Anggraini, M.PH., Sp. KKLP., FISCH., FISCM., selaku Pembimbing Akademik yang senantiasa memberikan bimbingan, motivasi, dan nasihat di setiap semester di Fakultas Kedokteran.
8. Seluruh dosen, staf pengajar, dan karyawan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung atas ilmu dan wawasan yang telah diberikan kepada penulis sebagai landasan bagi masa depan dan cita-cita.
9. Ibu tercinta dan tersayang, ibu terbaik, yang telah melahirkan, merawat, dan membesarkan penulis dengan penuh kasih sayang. Sosok yang luar biasa yang menjadi tempat terbaik bagi penulis untuk berbagi cerita. Terima kasih banyak atas segala doa, dukungan, semangat dan motivasi yang telah diberikan sehingga penulis bisa bertahan selama ini. Semoga Allah SWT. selalu memberikan kesehatan agar bisa selalu menemani penulis di setiap langkahnya.
10. Buya terhebat, tercinta, dan tersayang. Terima kasih untuk tidak pernah lelah berjuang demi kesuksesan penulis. Dengan segala kerja keras, menghabiskan waktu dan tenaga untuk kebahagiaan penulis. Tiada kata yang cukup untuk menggambarkan betapa besar pengorbanan yang buya berikan. Terima kasih atas setiap nasihat dan keyakinan yang selalu diberikan kepada penulis. Semoga Allah SWT. memberikan buya keberkahan yang berlimpah.
11. Adik tercinta Bung Zayyan, yang selalu memberikan motivasi untuk terus semangat dan tidak menyerah serta doa-doa untuk kelancaran dan kemudahan penulis dalam menyelesaikan skripsi dan masa pendidikan ini.

12. Seluruh keluarga besar penulis yang telah memberikan doa, dukungan, motivasi, semangat, bantuan, dan kasih sayang selama penulis belajar dan menyelesaikan skripsi di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
13. Teman-teman seper-LES-an (Salwa, Ojan, Ghaza, Qiya, Emil, Reny, Akbar, Fahmi) yang hadir dalam hari-hari penulis. Terima kasih atas bantuan, dukungan, kebahagiaan yang selalu diberikan untuk penulis dari awal perkuliahan hingga menyelesaikan skripsi ini.
14. DPA F18RIL (Adin Fredison, Yunda Syabil, Irsyad, Fadhli, Nabila, Hazima, Dina, Depin, Gadila, Salma, Najla, Intan, Caca, Renitta) terima kasih sudah menjadi keluarga pertama terbaik di FK Unila, pemberi solusi untuk setiap kendala yang dialami oleh penulis selama berkuliah di FK Unila
15. Keluarga 7EJUNUM (Yunda Kezi, Farras, Jonathan, Ryan, Michelle, Muma, Tia, Mariani, Nayla, Dela, Desi, Afia, Nesya, Vira, dan Ellen). Terima kasih atas kebersamaan dan dukungannya selama ini.
16. Pengmas BEM FK Unila (Kak Nana, Kak Aca, Agung, Ojan, Nabila, Sani, Maliya, Aini, Nasya, Shalu, Ninis, Tsania, Avis, Bulan, Fara, Joice, Jovan, Sultan, Nadya, Rasya, Cupi, Ikhsan, Audy) terima kasih atas *support* serta suka dan duka kita selama melewati hari hari penuh kesibukan dan kebahagiaan selama di BEM FK Unila
17. Teman-teman angkatan 2021 Purin-Pirimidin Fakultas Kedokteran Universitas Lampung yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih atas bantuan, dukungan, dan kebersamaannya selama proses perkuliahan.
18. Semua pihak yang turut dan membantu, memberikan dukungan serta selalu menemani penulis dalam menjalani penelitian ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.
19. Terima kasih untuk diri saya sendiri yang sudah percaya bahwa dapat menyelesaikan pendidikan dengan jalan yang tidak selalu mulus ini, terima kasih sudah menyelesaikan ini semua dengan baik.

Semoga Allah SWT senantiasa memberikan rahmat dan balasan yang berlipat atas segala bantuan dan kebaikan yang telah diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini

Bandar Lampung,

Muhammad Zakky Putra Akbar

ABSTRACT

EFFECTIVENESS OF ETHANOL EXTRACT OF FENELLS (*Foeniculum vulgare*) ON THE INHIBITION OF THE DEVELOPMENT OF *HELICOBACTER PYLORI*, *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* AND *SALMONELLA TYPHI*

By

Muhammad Zakky Putra Akbar

Introduction: *Foeniculum vulgare* or fennel fruit is a medicinal plant known to have various properties, including antimicrobial properties. This study aims to evaluate the effectiveness of ethanol extract of fennel fruit against the growth of *Helicobacter pylori*, *Staphylococcus aureus*, and *Salmonella typhi*, which are pathogens that cause serious infections in humans.

Methods: This study used an experimental design. Ethanol extraction was performed on fennel fruit using maceration method. Antimicrobial activity was tested by agar diffusion method, where various concentrations of extracts (5%, 10%, 20%, 40%, and 80%) were applied to agar media inoculated with bacteria. The diameter of the inhibition zone was measured to determine the effective concentration. Data were analyzed using Kruskal Wallis to evaluate significant differences between treatments.

Results: The mean zone of inhibition of *Staphylococcus aureus* bacteria was at a moderate level with 80% fennel extract concentration. The mean zone of inhibition of *Salmonella typhi* bacteria was at a weak level at 20%, 40% and 80% extract concentrations. The mean zone of inhibition of *Helicobacter pylori* was at a moderate level at 80% extract concentration.

Conclusion: There is an antibacterial effect of fennel fruit extract on the growth of *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhi* and *Helicobacter pylori* bacteria.

Keywords: Fennel fruit, Bacterial inhibition

ABSTRAK

EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL BUAH ADAS (*Foeniculum vulgare*) TERHADAP DAYA HAMBAT PERKEMBANGAN *HELICOBACTER* *PYLORI*, *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* DAN *SALMONELLA TYPHI*

Oleh

Muhammad Zakky Putra Akbar

Pendahuluan: *Foeniculum vulgare* atau buah adas merupakan tanaman obat yang dikenal memiliki berbagai khasiat, termasuk sifat antimikroba. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas ekstrak etanol buah adas terhadap pertumbuhan *Helicobacter pylori*, *Staphylococcus aureus*, dan *Salmonella typhi*, yang merupakan patogen penyebab infeksi serius pada manusia.

Metode: Penelitian ini menggunakan desain eksperimental. Ekstraksi etanol dilakukan pada buah adas menggunakan metode maserasi. Aktivitas antimikroba diuji dengan metode difusi agar, dimana berbagai konsentrasi ekstrak (5%, 10%, 20%, 40%, dan 80%), kontrol positif menggunakan antibiotik amoxicillin, clindamisin dan ciprofloxacin yang diterapkan pada media agar yang diinokulasi dengan bakteri. Diameter zona hambat diukur untuk menentukan konsentrasi yang efektif. Data dianalisis menggunakan Kruskal Wallis untuk mengevaluasi perbedaan signifikan antar perlakuan.

Hasil: Rerata zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus* berada pada level sedang dengan konsentrasi ekstrak adas 80%. Rerata zona hambat bakteri *Salmonella typhi* berada pada level lemah pada konsentrasi ekstrak 20%, 40% dan 80%. Rerata zona hambat *Helicobacter pylori* berada pada level sedang pada konsentrasi ekstrak 80%

Kesimpulan: Terdapat efek antibakteri ekstrak buah adas terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhi* dan *Helicobacter pylori*

Kata kunci: Buah adas, Daya hambat bakteri

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Umum.....	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Manfaat Teoritis	4
1.4.2 Manfaat Praktis.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Buah Adas (<i>Foeniculum vulgare</i>).....	5
2.1.1 Deskripsi Tumbuhan Adas (<i>Foeniculum vulgare</i>)	5
2.1.2 Taksonomi	6
2.1.3 Kegunaan Tumbuhan	6
2.1.4 Manfaat Tumbuhan.....	8
2.1.5 Ciri Khas Tanaman	8
2.2 <i>Helicobacter pylori</i>	9
2.2.1 Definisi	9
2.2.2 Epidemiologi	9
2.2.3 Patogenesis	10
2.2.4 Pemeriksaan <i>Helicobacter pylori</i>	11

2.3	<i>Staphylococcus aureus</i>	12
2.3.1	Definisi	12
2.3.2	Klasifikasi.....	12
2.3.3	Morfologi	13
2.3.4	Pemeriksaan <i>Staphylococcus aureus</i>	13
2.4	<i>Salmonella typhi</i>	14
2.4.1	Definisi	14
2.4.2	Klasifikasi.....	15
2.4.3	Morfologi	15
2.4.4	Pemeriksaan Penunjang	16
2.5	Hubungan ekstrak etanol buah adas (<i>Foeniculum vulgare</i>) sebagai penghambat <i>Helicobacter pylori</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Salmonella typhi</i>	17
2.6	Kerangka Penelitian	20
2.6.1	Kerangka Teori.....	20
2.6.2	Kerangka Konsep.....	21
2.7	Hipotesis.....	21
BAB III METODE PENELITIAN		22
3.1	Desain Penelitian	22
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.2.1	Tempat Penelitian	22
3.2.2	Waktu Penelitian.....	22
3.3	Sampel Penelitian	22
3.3.1	Sampel.....	22
3.3.2	Mikroba Uji Penelitian.....	24
3.3.3	Bahan Uji Penelitian	24
3.3.4	Media Kultur	24
3.3.5	Kriteria Inklusi.....	25
3.3.6	Kriteria Eksklusi	25
3.4	Prosedur Penelitian	25
3.4.1	Alat Penelitian	26
3.4.2	Bahan Penelitian	26

3.4.3 Sterilisasi Alat	26
3.4.4 Determinasi Tanaman	27
3.4.5 Pembuatan Ekstrak Buah Adas	27
3.4.6 Peremajaan Bakteri	27
3.4.7 Uji Diameter Zona Hambat <i>Helicobacter pylori</i> dengan Metode Disc Diffusion	28
3.4.8 Alur Penelitian	29
3.5 Identifikasi Variabel dan Definisi Operasional Variabel	30
3.5.1 Identifikasi Variabel	30
3.5.2 Definisi Operasional	30
3.6 Analisis Data	30
3.7 Etika Penelitian	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1 Gambaran Penelitian	32
4.2 Hasil Penelitian	32
4.2.1 Efektivitas dan Rerata Daya Hambat Ekstrak Buah Adas	32
4.2.3 Uji Normalitas Dan Uji Homogenitas	35
4.2.4 Analisis Bivariat	37
4.2.5 Uji <i>Post Hoc</i>	39
4.3 Pembahasan	40
4.3.1 Efektivitas Ekstrak	40
4.3.2 Rerata Zona Hambat	44
4.3.2.1 <i>Staphylococcus aureus</i>	45
4.3.2.2 <i>Salmonella typhi</i>	45
4.3.2.3 <i>Helicobacter pylori</i>	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	55

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kelompok perlakuan.....	23
Tabel 2. Definisi operasional.....	30
Tabel 3. Efektivitas Ekstrak Dalam Menghambat <i>Staphylococcus aureus</i>	34
Tabel 4. Efektivitas Ekstrak Dalam Menghambat <i>Salmonella typhi</i>	34
Tabel 5. Efektivitas Ekstrak Dalam Menghambat <i>Helicobacter pylori</i>	35
Tabel 6. Hasil Analisis Uji Normalitas Shapiro-Wilk Dan Uji Homogenitas <i>Staphylococcus aureus</i>	36
Tabel 7. Hasil Analisis Uji Normalitas Shapiro-Wilk Dan Uji Homogenitas <i>Salmonella typhi</i>	36
Tabel 8. Hasil Analisis Uji Normalitas Shapiro-Wilk Dan Uji Homogenitas <i>Helicobacter pylori</i>	37
Tabel 9. Hasil Analisis Bivariat Kruskal Wallis <i>Staphylococcus aureus</i>	38
Tabel 10. Hasil Analisis Bivariat Kruskal Wallis <i>Salmonella typhi</i>	38
Tabel 11. Hasil Analisis Bivariat Kruskal Wallis <i>Helicobacter pylori</i>	39
Tabel 12. Hasil Uji Post Hoc <i>Staphylococcus aureus</i>	39
Tabel 13. Hasil Uji Post Hoc <i>Salmonella typhi</i>	40
Tabel 14. Hasil Uji Post Hoc <i>Helicobacter pylori</i>	40

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Adas (<i>Foeniculum vulgare</i>)	5
Gambar 2. Kerangka Teori.	20
Gambar 3. Kerangka Konsep	21
Gambar 4. Alur penelitian	29

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Persetujuan Etik	56
Lampiran 2. Surat Hasil Uji Determinasi	57
Lampiran 3. Surat Hasil Uji Bebas Pelarut.....	59
Lampiran 4. Surat Izin Penelitian	60
Lampiran 5. Sertifikat Bakteri	62
Lampiran 6. Proses Penelitian	66
Lampiran 8. Uji Analisis	72

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit infeksi bakteri merupakan salah satu masalah kesehatan yang paling menantang di dunia, terutama di negara-negara berkembang seperti Indonesia. Bakteri patogen seperti *Helicobacter pylori*, *Staphylococcus aureus*, dan *Salmonella typhi* sering kali menjadi penyebab utama berbagai penyakit serius yang berdampak signifikan terhadap kesehatan masyarakat. *Helicobacter pylori* dikenal sebagai penyebab utama penyakit gastrointestinal seperti gastritis kronis, ulkus peptikum, dan bahkan kanker lambung. Infeksi oleh bakteri ini sering kali bersifat persisten dan sulit diobati, sehingga menimbulkan masalah kesehatan jangka panjang bagi pasien (Feldman *et al.*, 2020). Berdasarkan data yang dikumpulkan oleh *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2015, dispepsia memiliki insidensi di dunia 1,8 hingga 2,1 juta dari jumlah penduduk setiap tahun. Insidensi penyakit ini juga dipaparkan sekitar 583,635 dari jumlah penduduk setiap tahunnya terjadi di Asia Tenggara. Data untuk Indonesia menurut WHO angka kejadian dispepsia pada beberapa daerah di Indonesia cukup tinggi dengan prevalensi 274,396 kasus. Kematian akibat penyakit ini sebesar 1.081 atau 0,08% dari total keseluruhan kematian di Indonesia (Simbolon *et al.*, 2018).

Staphylococcus aureus merupakan bakteri patogen yang sering ditemukan pada infeksi kulit dan jaringan lunak, pneumonia, endokarditis, osteomielitis, dan infeksi nosokomial. Infeksi *Staphylococcus aureus* yang ditemukan di masyarakat (negara-negara Asia) sangat bervariasi, dari 5% - 35%. *Salmonella typhi* adalah agen penyebab utama demam tifoid, penyakit sistemik yang sangat endemik di banyak negara berkembang. Prevalensi demam tifoid di Indonesia cukup tinggi yaitu mencapai 500 kasus per 100.000 penduduk pertahun.

Berdasarkan studi yang dilakukan di daerah kumuh di Jakarta, diperkirakan insidensi demam tifoid adalah 149 per 100.000 penduduk pertahun pada rentang usia 2–4 tahun, 180 kasus pada rentang usia 5–15 tahun dan 51 kasus pada usia diatas 16 tahun (Pearson *et al.*, 2019). Pengobatan untuk mengatasi *Helicobacter pylori*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi* umumnya menggunakan antibiotik (Soleha *et al.*, 2024). Pemilihan antibiotik didasarkan pada pola resistensi lokal dan tes sensitivitas antibiotik, pengobatan pengobatan tersebut sering digunakan untuk mengatasi infeksi, akan tetapi terdapat efek samping akibat mengkonsumsi obat-obat tersebut (Sukohar *et al.*, 2022).

Peningkatan resistensi antibiotik di antara bakteri-bakteri patogen ini juga telah menjadi salah satu tantangan terbesar dalam bidang kesehatan global. Resistensi antibiotik menyebabkan pengobatan infeksi bakteri menjadi kurang efektif, memperpanjang durasi penyakit, meningkatkan risiko komplikasi, dan menambah biaya perawatan kesehatan. Oleh karena itu, ada kebutuhan mendesak untuk menemukan alternatif pengobatan baru yang aman dan efektif. Salah satu pendekatan yang menjanjikan adalah eksplorasi senyawa bioaktif dari tanaman obat yang telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional (WHO, 2017).

Salah satu pemanfaatan bahan tradisional yang paling banyak adalah kandungan antioksidan yang dimiliki oleh tumbuhan. Antioksidan dapat berperan sebagai penyembuhan luka melalui proses pengikatan radikal bebas sehingga menghambat reaksi oksidasi. Salah satu kandungan senyawa dalam tumbuhan adalah flavonoid. Senyawa flavonoid memiliki efek antioksidan dengan menghambat berbagai reaksi oksidasi. Semakin tinggi kandungan flavonoid, maka potensi antioksidannya akan semakin tinggi. Salah satu tanaman yang memiliki senyawa antioksidan yang mudah di temukan di Indonesia adalah buah adas (*Foeniculum vulgare*) (Sukohar *et al.*, 2019). Pemanfaatan buah adas (*Foeniculum vulgare*) dalam 30 tahun terakhir semakin berkembang karena adas juga merupakan sumber dari minyak atsiri yang dapat digunakan dalam produksi anetol sebagai bahan perasa makanan. Minyak atsiri

merupakan turunan tumbuhan lipofilik yang mengandung komponen mudah menguap dan dihasilkan dari berbagai bagian tumbuhan dengan menggunakan berbagai proses. Minyak atsiri telah digunakan untuk tujuan terapeutik sejak zaman kuno dan masih umum digunakan hingga saat ini. Selain itu, minyak atsiri memiliki sifat antimikroba, anti-inflamasi, dan antioksidan yang secara umum dianggap aman (Susilo, 2019).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Budianto, (2015) tentang aktivitas antibakteri ekstrak buah adas (*Foeniculum vulgare*) pada *Vibrio harveyi* dan *Vibrio alginolyticus* dengan menggunakan metode uji *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) dan difusi cakram kertas, didapatkan hasil bahwa buah adas (*Foeniculum vulgare*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Vibrio harveyi* yang merupakan bakteri gram negatif (-) berbentuk basil dan bersifat fakultatif anaerobik. Berdasarkan Al-Hadid (2017) ekstrak minyak atsiri dari *Foeniculum vulgare* memiliki efek daya hambat yang kuat terhadap *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, dan *Staphylococcus aureus*. Biji adas merupakan bagian yang memiliki efek antimikroba terkuat jika dibandingkan dengan bagian lainnya, dan biji juga merupakan bagian yang sering diekstrak diekstrak untuk mendapatkan mendapatkan minyak atsiri (Al-Hadid, 2017).

Penulis memilih ekstrak buah adas (*Foeniculum vulgare*) yang memiliki sifat antimikroba, anti-inflamasi dan antioksidan. Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemanfaatan buah adas (*Foeniculum vulgare*) sebagai penghambat *Helicobacter pylori*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah yang dapat diambil adalah mengetahui efektivitas ekstrak etanol buah adas (*Foeniculum vulgare*) dalam menghambat perkembangan bakteri *Helicobacter pylori*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui efektivitas ekstrak etanol buah adas (*Foeniculum vulgare*) dalam menghambat bakteri *Helicobacter pylori*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui pada dosis berapakah ekstrak etanol buah adas (*Foeniculum vulgare*) dapat efektif menghambat *Helicobacter pylori*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*.
2. Mengetahui rerata zona hambat ekstrak etanol buah adas (*Foeniculum vulgare*) terhadap *Helicobacter pylori*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan sebagai kajian untuk memperluas wawasan dan ilmu pengetahuan tentang efektivitas ekstrak etanol buah adas (*Foeniculum vulgare*) sebagai penghambat *Helicobacter pylori*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*.
2. Sebagai sumber data tambahan yang mungkin dibutuhkan oleh peneliti lain apabila ingin melakukan penelitian serupa atau sejenis.

1.4.2 Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan untuk pedoman manajemen tatalaksana infeksi *Helicobacter pylori*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi* dengan pengobatan tradisional.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Buah Adas (*Foeniculum vulgare*)

2.1.1 Deskripsi Tumbuhan Adas (*Foeniculum vulgare*)

Tumbuhan Adas (*Foeniculum vulgare*) atau yang sering disebut *Fennel* merupakan tumbuhan yang tergabung dalam *famili Apiaceae* dan tersebar paling luas. Adas (*Foeniculum vulgare*) berasal dari Mediterania, Eropa Selatan dan dibudidayakan secara luas di seluruh dunia. Bagian-bagian tanaman seperti daun, batang, dan bijinya (buah) dapat dimakan. Buah adas (*Foeniculum vulgare*) berbentuk elipsoide, silinder atau sedikit melengkung dan berwarna kehijauan atau cokelat kekuningan. Daun adas (*Foeniculum vulgare*) berbentuk seperti jarum dan memiliki warna hijau muda atau hijau gelap. Setiap buah memiliki berat sekitar 6-7 mg dengan panjang 8-10 mm dan lebar 3-4 mm. Tumbuhan ini tumbuh hampir di seluruh dunia dan memiliki toleransi terhadap berbagai hama serangga dan penyakit (Bermawie *et al.*, 2018).



Gambar 1. Adas (*Foeniculum vulgare*) (Abdoli,2014)

2.1.2 Taksonomi

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Rosidae
Ordo	: Apiales
Famili	: Apiaceae
Genus	: <i>Foeniculum</i> P.Mill
Spesies	: <i>Foeniculum vulgare</i> P.Mill (Bermawie <i>et al.</i> , 2018).

2.1.3 Kegunaan Tumbuhan

a. Antioksidan

Aktivitas antioksidan Adas (*Foeniculum vulgare*) bekerja dengan merusak reaksi rantai lipid, menghambat *chemiluminescence reaction*, dan menangkap radikal bebas. Sebagai antioksidan, tumbuhan adas (*Foeniculum vulgare*) memiliki kandungan flavonoid sebesar 8,58% sampai 15,06%. Flavonoid berkerja terhadap radikal bebas dengan memberi atom hidrogen secara cepat atau mengubahnya ke bentuk stabil, sehingga tidak dapat bereaksi dengan molekul lain untuk membentuk radikal baru dan mengganggu molekul stabil lainnya (Rahmawati *et al.*, 2024).

Flavonoid juga memiliki beberapa efek lain seperti antifungi, antivirus, antialergi, antikarsinogenik, dan antibakteri. Selain itu, flavonoid juga memiliki efek larvasida yang menghambat sistem pernafasan dan bersifat toksik pada serangga karena mengandung senyawa seperti quercetin-3-glucuronide, isoquercitrin, quercetin-3-arabinoside, kaempferol-3-glucuronide dan kaempferol-3-arabinoside, dan isorhamnetin glucoside. Menurut sebuah penelitian didapatkan tumbuhan Adas (*Foeniculum vulgare*) memiliki aktivitas hepatoprotektif terhadap hepatotoksisitas yang disebabkan oleh tetrakloride karbon (Kurniawan *et al.*, 2015).

b. Antifungal

Menurut sebuah penelitian tumbuhan Adas (*Foeniculum vulgare*) memiliki aktivitas *antimicrobial* dan *anticandidal*. Aktivitas antifungal ini didapatkan terhadap *Candida albicans*, mengurangi pertumbuhan miselium *Sclerotinia sclerotiorum*, inhibisi *Aspergillum flavus*, *Fusarium graminearum* dan *Fusarium moniliforme*, dan dapat digunakan sebagai alternatif fungisida sintetik terhadap fungi pitopatogen (Rahmawati *et al.*, 2024).

c. Antibakterial

Aktivitas antibakterial Adas (*Foeniculum vulgare*) berupa penghambatan metabolisme energi, sintesis asam nukleat dan fungsi membran sel. Komponen Adas (*Foeniculum vulgare*) berupa flavonoid akan menghambat penggunaan oksigen oleh bakteri sehingga metabolisme energi bakteri terhambat. Dalam menghambat sintesis asam nukleat, flavonoid akan menghambat pembentukan DNA dan RNA dengan menumpuk basa asam nukleat. Flavonoid juga dapat merusak fungsi integritas sel membran sitoplasma bakteri sehingga senyawa intraseluler keluar (Rahmawati *et al.*, 2024).

d. Antitrombotik

Komponen Adas (*Foeniculum vulgare*) yaitu anetol memiliki aktivitas antitrombotik berupa aktivitas antiplatelet, efek destabilisasi gumpalan darah, dan vasorelaksan. Anetol menghambat asam arakhidonat dan collagen-ADP yang menginduksi agregasi. Selain itu, anetol menghambat trombin agar tidak terjadi induksi *clot reaction*. Dalam suatu penelitian terhadap tikus belanda (*guinea pig*) didapatkan bahwa anetol dalam Adas (*Foeniculum vulgare*) memiliki aktivitas antitrombotik yang aman (Rahmawati *et al.*, 2024).

2.1.4 Manfaat Tumbuhan

Secara tradisional tanaman adas (*Foeniculum vulgare*) bagian daun dan bunga digunakan untuk minuman sebagai obat kanker. Bagian akar dan biji digunakan sebagai diuretik, teh daun adas (*Foeniculum vulgare*) digunakan sebagai obat insomnia, minyak biji daun adas (*Foeniculum vulgare*) digunakan sebagai penumbuh rambut, daun dikunyah langsung digunakan sebagai antihipertensi dan antikolesterol, daun dan buah digunakan untuk minuman sebagai obat sakit perut pada anak-anak (Bermawie *et al.*, 2018). Secara kesehatan adas (*Foeniculum vulgare*) sering digunakan sebagai campuran pencahar. Pertiwi, 2015 dalam penelitiannya mengemukakan bahwa ada kandungan natrium bikarbonat digunakan untuk mengobati perut kembung pada bayi. Teh adas (*Foeniculum vulgare*) juga digunakan sebagai karminatif, dalam beberapa penelitian pada studi hewan ekstrak biji adas (*Foeniculum vulgare*) terbukti memiliki potensi untuk digunakan dalam pengobatan glaukoma, sebagai diuretik dan obat yang potensial untuk pengobatan hipertensi. Adas (*Foeniculum vulgare*) telah digunakan sebagai galactagogue yaitu meningkatkan pasokan susu ibu menyusui. Fitoestrogen yang terkandung dalam adas (*Foeniculum vulgare*) yang mendorong pertumbuhan jaringan payudara (Susilo, 2019).

Secara Fitokimia minyak atsiri pada daun adas (*Foeniculum vulgare*) digunakan untuk pewarnaan dan antipenuaan. Selain itu adas (*Foeniculum vulgare*) juga mempunyai aktivitas farmakologi diantaranya, antipenuaan, antialergi, antiinflamasi, antibakteri dan antivirus, antimutasi, antiseptik, antipiretik, antispasmodik (Badgujar *et al.*, 2014).

2.1.5 Ciri Khas Tanaman

Adas (*Foeniculum vulgare*) berperawatan herbal, aromatik, tegak, tinggi mencapai 3 m batang silindris, beralur membujur. Daun tunggal, tepi berbagi menyirip 3 sampai 5, segmen helaian daun panjang seperti benang, tepi putih, warna hijau. Bunga majemuk, susunan payung

bercabang 6 sampai 40, mahkota kuning. Buah berbentuk bulat memanjang, panjang 4 sampai 5 mm. Masa berbunga-berbuah mulai Januari-Desember. Budidaya adas (*Foeniculum vulgare*) di Indonesia terbatas pada wilayah dengan ketinggian di atas 800 mdpl atau di wilayah pegunungan saja. Adas (*Foeniculum vulgare*) tumbuh di daerah-daerah dataran tinggi 1.800 mdpl berhawa dingin, seperti lembang di Jawa Barat, Dieng di Jawa Tengah dan Bedugul di Bali (Bermawie *et al.*, 2018).

2.2 *Helicobacter pylori*

2.2.1 Definisi

Helicobacter pylori telah menginfeksi manusia selama lebih dari 58.000 tahun sampai akhirnya bakteri ini berhasil dikultur oleh Robin Warren dan Barry Marshall pada tahun 1982. *Helicobacter pylori* merupakan bakteri penyebab dispepsia kronis, ulkus duodenum, adenokarsinoma lambung dan limfoma (Susilo, 2019). *International Agency for Research on Cancer* mengategorikan *Helicobacter pylori* sebagai karsinogen grup I setara dengan merokok, radiasi dan asbestos. *Helicobacter pylori* merupakan bakteri pertama yang terbukti dapat menyebabkan kanker lambung (Jensen *et al.*, 2016).

Helicobacter pylori merupakan bakteri yang tergolong bakteri gram-negatif, berbentuk spiral dan tumbuh dalam suasana mikroaerofilik. Bakteri ini memiliki ukuran panjang 3 μm dan diameter 0,5 μm , serta memiliki 4-6 flagel sehingga dapat bergerak bebas. Bakteri *Helicobacter pylori* memiliki berbagai mekanisme pertahanan untuk dapat hidup di lingkungan asam pada lambung (Susilo, 2019).

2.2.2 Epidemiologi

Di negara berkembang prevalensi infeksi *Helicobacter pylori* pada orang dewasa mencapai angka 80-90%. Sedangkan pada anak-anak jumlah infeksi lebih tinggi. Di Negara maju, prevalensi infeksi kuman *Helicobacter pylori* pada dewasa hanya sekitar 30-40%. Adapun

prevalensi infeksi pada anak-anak lebih rendah daripada orang dewasa (Sudoyo, 2014).

Studi seroepidemiologi di Indonesia menunjukkan prevalensi 36- 46,1% dengan usia termuda 5 bulan. Pada kelompok usia muda di bawah 5 tahun. 5,3 – 15,4% telah terinfeksi, dan diduga infeksi pada usia dini berperan sebagai faktor risiko timbulnya degenerasi maligna pada usia lanjut. Secara umum telah diketahui bahwa infeksi *Helicobacter pylori* merupakan masalah global, tetapi mekanisme transmisi apakah oral-oral, fekal-oral belum diketahui dengan pasti. Studi di Indonesia menunjukkan adanya hubungan antara tingkat sanitasi lingkungan dengan prevalensi *Helicobacter pylori*, sedangkan di luar negeri menunjukkan hubungan antara infeksi dengan penyediaan atau sumber air minum (Katelaris et al., 2023).

2.2.3 Patogenesis

Kolonisasi bakteri *Helicobacter pylori* pertama kali terbentuk pada bagian antrum yang tidak terlalu asam. *Helicobacter pylori* dapat merubah lingkungan mikro disekitarnya menjadi basa sehingga dapat hidup di lapisan lendir mukosa lambung. *Helicobacter pylori* menghasilkan enzim urease yang terdapat di bagian luar dan bagian dalam sitoplasma bakteri. Enzim urease menguraikan urea menjadi ammonia dan bikarbonat untuk mengubah suasana asam menjadi suasana basa dalam lambung (Chmiela & Gonciarz, 2017).

Helicobacter pylori menggunakan flagel yang berbentuk spiral untuk menembus lapisan mukosa lambung agar memudahkan penetrasi pada lipatan mukosa. Bakteri ini juga memproduksi adhesin untuk menempel pada mukosa usus. Bakteri ini juga memiliki kemampuan untuk memproduksi enzim protease, katalase, dan fosfolipase yang dapat merusak pertahanan mukosa lambung sehingga menyebabkan peradangan kronis (Chmiela & Gonciarz, 2017).

Gambaran atau karakteristik relevansi klinis patofisiologi infeksi *Helicobacter pylori* adalah:

1. Eksotoksin Vac A disekresi oleh sebagian besar atau mayoritas strain *Helicobacter pylori*. Polimorfisme gen Vac A berkaitan dengan keadaan penyakit yang lebih berat.
2. Tingginya kadar fosfolipase A (PLA) memungkinkan *Helicobacter pylori* memasuki atau penetrasi ke dalam mukus gaster. Kadar PLA yang tinggi disekresi oleh strain *Helicobacter pylori* yang diisolasi dari pasien-pasien kanker lambung.
3. *Helicobacter pylori* menyebabkan peradangan pada antrum (antritis) atau korpus (korpusitis) gaster, atau sering pula pada keduanya (pandyspepsia). Pada antritis terjadi hipergastrinemia, meningkatnya produksi asam, dan suatu risiko tinggi terjadinya ulkus duodenum.
4. Duodenitis terjadi disebabkan kolonisasi pulau-pulau metaplasia gaster di dalam bulbus duodenum, yang dicetuskan (*triggered*) oleh tingginya produksi asam.
5. Korpusitis *Helicobacter pylori* berkaitan dengan ulkus gaster, atrofi mukosa gaster, menurunnya sekresi asam sehingga terjadi 2,5 kali peningkatan risiko kanker gaster.

2.2.4 Pemeriksaan *Helicobacter pylori*

Berbagai mekanisme digunakan untuk mendeteksi keberadaan *Helicobacter pylori*. *Rapid urease test* (RUT), kultur, histologi dan *Polimerase chain reaction* (PCR) merupakan pemeriksaan *Helicobacter pylori* yang digunakan saat ini seluruhnya diterima karena metode tersebut cukup terpercaya untuk *Helicobacter pylori* meskipun saat ini belum ada *gold standard* yang diterima untuk tes *Helicobacter pylori*. Karena belum adanya *gold standar* tersebut, banyak peneliti menggunakan dua atau lebih metode dalam mendeteksi *Helicobacter pylori*. Hal ini dianggap dapat mengurangi angka *false positive* dan *false negative* yang mungkin ditemukan. Kombinasi RUT dan identifikasi histologi digunakan karena sensitivitas dan spesifisitasnya cukup tinggi. *Rapid Urease Test* (RUT) memiliki spesifisitas 97% dan sensitifitas 98%.

Tes ini merupakan tes yang paling sering digunakan untuk diagnosis *Helicobacter pylori* dalam praktik klinis. Identifikasi histologi *Helicobacter pylori* saat ini digunakan secara luas untuk diagnosis infeksi bakteri ini. Beberapa jenis pewarnaan digunakan, diantaranya *Giemsa*, *Warthin-Starry*, *Gimenez*, *Genta* dan pewarnaan imunohistokimia antibodi *Helicobacter pylori*, dimana pewarnaan Giemsa memiliki sensitivitas 98%, yang secara signifikan lebih sensitif dibanding dengan metode lainnya (Wang *et al.*, 2015).

2.3 *Staphylococcus aureus*

2.3.1 Definisi

Staphylococcus aureus merupakan gram positif berbentuk coccus, mengeluarkan endotoksin, tidak bergerak, tidak mampu membentuk spora, fakultatif anaerob, sangat tahan terhadap pengeringan, merupakan flora normal pada kulit dan saluran pernafasan dibagian atas. *Staphylococcus aureus* terdapat pada tanah, air, debu, dan udara (Alwie *et al.*, 2020).

2.3.2 Klasifikasi

Klasifikasi dari *Staphylococcus aureus* yaitu:

Kingdom : Eubacteria

Phylum : Firmicutes

Class : Bacilli

Ordo : Bacillales

Famili : Staphylococcaceae

Genus : Staphylococcus

Species : *Staphylococcus aureus* (Alwie *et al.*, 2020).

2.3.3 Morfologi

Staphylococcus aureus adalah bakteri gram-positif berbentuk kokus dengan ukuran diameter sekitar 1 μm . Bakteri berbentuk seperti anggur jika dilihat dibawah mikroskop. *Staphylococcus aureus* tidak aktif bergerak dan tidak membentuk spora. Koloni bakteri berwarna bening dan berukuran besar dengan diameter 6-8 mm. Bakteri *Staphylococcus aureus* bersifat aerob atau anaerob fakultatif, katalase positif serta dapat hidup pada lingkungan dengan kadar garam tinggi (halofilik). Bakteri ini juga tahan hidup pada kekeringan dan panas sampai suhu 50°C. Namun bakteri *Staphylococcus aureus* dapat tumbuh optimum pada suhu 37°C dan pH 7.4 (Hidayati, 2020).

Staphylococcus aureus merupakan bakteri koagulase positif, dan memfermentasi mannitol, hal ini yang membedakan *Staphylococcus aureus* dengan spesies *Staphylococcus* lainnya. Koloni *Staphylococcus* pada medium padat berbentuk halus, bulat, meninggi, dan berkilau bewarna keemasan. Lebih dari 90% isolat klinik menghasilkan *Staphylococcus aureus* yang mempunyai kapsul polisakarida atau selaput tipis yang berperan dalam virulensi bakteri (Wijaya, 2019).

2.3.4 Pemeriksaan *Staphylococcus aureus*

Pemeriksaan penunjang untuk mendeteksi infeksi *Staphylococcus aureus* melibatkan berbagai metode laboratorium yang bertujuan untuk mengidentifikasi keberadaan bakteri, menilai sensitivitasnya terhadap antibiotik, serta menentukan tingkat infeksi. Kultur bakteri merupakan metode standar emas dalam diagnosis, dimana sampel dari lokasi infeksi, seperti darah, sputum, atau luka, ditanam pada media kultur untuk menumbuhkan *Staphylococcus aureus*. Selain itu, uji mikroskopis dengan pewarnaan gram sering digunakan sebagai pemeriksaan awal, di mana bakteri ini terlihat sebagai kokus gram-positif yang tersusun dalam kelompok mirip anggur. *Polymerase Chain Reaction* (PCR) adalah metode molekuler yang efektif untuk deteksi cepat DNA *Staphylococcus*

aureus, terutama strain yang resistan terhadap methicillin (Murray, 2016).

Tes koagulase yang memanfaatkan kemampuan *Staphylococcus aureus* untuk menggumpalkan plasma, juga sering digunakan untuk membedakannya dari spesies *Staphylococcus* lain yang koagulase-negatif. Selain itu, *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay* (ELISA) dapat mendeteksi toksin atau enzim yang dihasilkan oleh bakteri ini, seperti toksin TSST-1 atau enterotoksin, yang berguna dalam kasus infeksi toksigenik. Pada infeksi sistemik atau berat, pemeriksaan hematologi seperti hitung leukosit, CRP, dan laju endap darah dapat menunjukkan tanda-tanda peradangan, meskipun tidak spesifik untuk *Staphylococcus aureus*. Beberapa uji cepat juga tersedia untuk mendeteksi antigen *Staphylococcus aureus* atau MRSA langsung dari sampel klinis, yang lebih cepat daripada kultur tetapi sering digunakan sebagai metode pendahuluan. Pemilihan metode pemeriksaan bergantung pada lokasi infeksi, gejala klinis, dan kebutuhan diagnostik spesifik, seperti penentuan resistensi terhadap methicillin (Yuwono, 2016).

2.4 *Salmonella typhi*

2.4.1 Definisi

Salmonella typhi adalah salah satu bakteri gram negatif yang menyebabkan demam tifoid. Demam tifoid sangat endemik di Indonesia. *Salmonella typhi* termasuk dalam family *Enterobacteriaceae* yang kemudian dikelompokkan menjadi *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi*. Pertumbuhan terjadi antara suhu 4°-47°C (optimal pada suhu 37°C) dengan pH minimum 4. Bakteri ini bersifat parasit dan patogenik bagi banyak hewan dan manusia (Osman dan Mulyantari, 2016).

Salmonella typhi adalah bakteri penyebab salmonellosis yang merupakan penyakit serius di Indonesia dan masih bersifat endemis. Hal ini terjadi karena kendala dalam kelompok gambaran klinis, diagnosis dan pengobatannya. Penyakit ini dianggap serius karena dapat disertai

berbagai penyakit dan juga mempunyai angka kematian yang cukup tinggi, yaitu 1-5% dari penderita (Jawetz *et al.*, 2014).

2.4.2 Klasifikasi

Kingdom : Bacteria
Filum : Proteobacteria
Kelas : Gamma Proteobakteria
Ordo : Enterobakteriales
Famili : Enterobakteriakceae
Genus : Salmonella
Spesies : *Salmonella typhi* (Jawetz *et al.*, 2014).

2.4.3 Morfologi

Salmonella typhi adalah bakteri batang lurus, gram negatif, tidak berspora, bergerak dengan flagel peritrik, berukuran 2-4 μm x 0.5-0,8 μm . *Salmonella typhi* tumbuh cepat dalam media yang sederhana, hampir tidak pernah memfermentasi laktosa dan sukrosa, membentuk asam dan kadang gas dari glukosa dan manosa, biasanya memproduksi hidrogen sulfide atau H₂S, Organisme ini dapat bertahan hidup di air yang beku untuk periode yang lama, *Salmonella typhi* resisten terhadap zat kimia tertentu (misalnya, brilliant green, natrium tetrathionat, natrium deoksikolat) yang menghambat bakteri enteritik lain; dengan demikian, penambahan zat tersebut ke dalam medium bermanfaat untuk mengisolasi salmonella dari feses (Jawetz *et al.*, 2014).

Isolat *Salmonella typhi* pada media SSA pada suhu 37°C akan berbentuk sirkuler dengan permukaan halus dan bening, berdiameter 2-3 mm dan sebagian medium terdapat warna hitam pada koloni tersebut. Bakteri Salmonella akan mati pada suhu 60°C selama 15 – 20 menit melalui pasteurisasi, pendidihan dan khlorinasi. Salmonella hidup subur dalam media yang mengandung garam empedu berkonsentrasi tinggi dan tahan terhadap brilliant green, natrium tetrathionat, dan natrium deoksikolat yang menghambat bakteri enterik lain (Benigna, 2015).

2.4.1 Pemeriksaan Penunjang

Kultur darah adalah metode utama yang digunakan, terutama pada minggu pertama penyakit, di mana sampel darah diinkubasi dalam media kultur untuk menumbuhkan *Salmonella typhi*. Kultur sumsum tulang juga digunakan, terutama ketika hasil kultur darah negatif, karena memiliki sensitivitas yang lebih tinggi, bahkan pada pasien yang sudah menerima antibiotik. Tes Widal, yang mengukur antibodi aglutinasi terhadap antigen O dan H dari *Salmonella typhi*, meskipun sering digunakan, memiliki keterbatasan dalam hal spesifisitas dan sensitivitas, sehingga hasilnya harus diinterpretasikan dengan hati-hati (Murray, 2016).

Kultur feses atau urin bisa dilakukan terutama pada minggu kedua dan ketiga penyakit, meskipun hasilnya kurang sensitif dibandingkan dengan kultur darah. Metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR) menawarkan deteksi DNA *Salmonella typhi* yang sangat sensitif dan cepat dari sampel klinis seperti darah atau feses, meskipun ketersediaan dan biaya mungkin menjadi kendala di beberapa daerah. Tes antigen cepat juga tersedia untuk mendeteksi antigen spesifik dari *Salmonella typhi*, meskipun sensitivitas dan spesifisitasnya bervariasi. Selain itu, pemeriksaan hematologi dan kimia klinik, seperti hitung leukosit dan fungsi hati, dapat memberikan informasi tambahan tentang kondisi pasien, di mana leukopenia dan peningkatan transaminase hati sering ditemukan pada kasus demam tifoid. Pemilihan metode pemeriksaan yang tepat bergantung pada gejala klinis, fase penyakit, serta ketersediaan fasilitas laboratorium, dan sering kali diperlukan kombinasi beberapa tes untuk mendapatkan diagnosis yang akurat (Imara, 2020).

2.5 Hubungan ekstrak etanol buah adas (*Foeniculum vulgare*) sebagai penghambat *Helicobacter pylori*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*

Adas (*Foeniculum vulgare*) adalah tanaman obat yang berasal dari keluarga Umbelliferae (*Apiaceae*) yang berasal dari daerah Italia hingga Suriah, akan tetapi, tumbuhan ini secara luas telah mengalami naturalisasi di banyak belahan dunia terutama pada tanah kering di dekat pantai laut dan di tepi sungai. Adas (*Foeniculum vulgare*) merupakan tumbuhan herba yang memiliki aroma harum dengan berwarna hijau terang dan dapat tumbuh dengan tinggi mencapai dua meter. Daun dari tanaman adas (*Foeniculum vulgare*) dapat tumbuh hingga ukuran 40 sentimeter dengan bentuk panjang yang menyerupai pita. Daun adas (*Foeniculum vulgare*) memiliki segmen terakhir berbentuk rambut dengan lebar sekitar 0,5 mm dan berwarna hijau muda terang, sedangkan daun adas (*Foeniculum vulgare*) tua memiliki warna hijau gelap. Buah adas (*Foeniculum vulgare*) berwarna hijau hingga berwarna cokelat ketika sudah mengering. Buah adas (*Foeniculum vulgare*) yang berwarna cokelat dan telah mengering ini sering disebut sebagai biji adas (*Foeniculum vulgare*). Pemanfaatan adas (*Foeniculum vulgare*) dalam bidang kesehatan berkaitan dengan kandungannya yang tinggi akan asam organik, protein, kolin, trigonelin, dan antioksidan berupa flavonoid (Jensen *et al.*, 2016).

Buah adas (*Foeniculum vulgare*) memiliki sifat antibakteri yang efektif berkat kandungan senyawa aktif. Mekanisme kerja antibakteri dari buah adas melibatkan beberapa proses penting. Pertama, senyawa dalam buah adas dapat merusak dinding sel bakteri, menyebabkan kebocoran isi sel dan akhirnya kematian bakteri. Selain itu, komponen bioaktif ini mampu menghambat sintesis protein yang penting bagi pertumbuhan dan reproduksi bakteri. Senyawa dalam buah adas juga dapat mengganggu permeabilitas membran sel bakteri, menyebabkan ketidakseimbangan ion yang memicu lisis atau pecahnya sel bakteri. Lebih lanjut, buah adas mengandung senyawa yang dapat menghambat aktivitas enzim esensial pada bakteri, sehingga mengganggu metabolisme mereka dan mencegah bakteri untuk bertahan hidup. Selain itu, beberapa komponen dalam buah adas dapat memicu produksi radikal bebas

yang merusak DNA, protein, dan membran sel bakteri, yang pada akhirnya menyebabkan kematian sel (Elgorban *et al.*, 2019).

Pada penelitian lain yang melihat efek proteksi buah adas (*Foeniculum vulgare*) terhadap penyakit gastrointestinal, ditemukan efek proteksi dari adas (*Foeniculum vulgare*) terhadap ulkus gaster karena tingginya kandungan antioksidan yang dimiliki oleh buah adas (*Foeniculum vulgare*). Antioksidan yang dimiliki oleh buah adas (*Foeniculum vulgare*) adalah flavonoid yang memiliki efek inhibitor pada produksi radikal bebas dan memiliki aktivitas sebagai penangkap radikal bebas atau *scavenger activity*. Struktur kimia yang dimiliki oleh buah adas (*Foeniculum vulgare*) yaitu konfigurasi cincin B-hidroksil dapat menyumbangkan molekul hidrogen dan elektron untuk radikal hidroksil, peroksid, dan peroksinitrit sehingga senyawa yang bersifat radikal bebas ini akan relatif stabil dan integritas membran sel gaster akan terjaga (Jensen *et al.*, 2016).

Berdasarkan penelitian Rahim (2014), aktivitas antibakteri yang dimiliki berasal dari unsur-unsur yang terkandung didalamnya yaitu flavonoid. Flavonoid mempunyai aktifitas penghambatan lebih besar terhadap bakteri gram positif (*Staphylococcus aureus*). Aktifitas penghambatan pada bakteri gram positif menyebabkan terganggunya fungsi dinding sel sebagai pemberi bentuk sel dan melindungi sel dari lisis osmotik. Flavonoid dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan cara mengganggu permeabilitas dinding sel bakteri, dengan terganggunya dinding sel akan menyebabkan lisis pada sel. Ditambahkan menurut penelitian lain, ada tiga mekanisme yang dimiliki flavonoid dalam memberikan efek antibakteri, antara lain dengan menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sitoplasma dan menghambat metabolisme energi (Rahim *et al.*, 2014).

Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa ekstrak ini mengandung berbagai senyawa bioaktif yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri tersebut. Ekstrak etanol buah adas bisa dijadikan sebagai penghambat bakteri *Staphylococcus aureus* karena beberapa hal sebagai berikut:

1. Kandungan Senyawa Bioaktif:

Buah adas mengandung senyawa seperti anetol, estragol, fenchone, dan flavonoid yang telah terbukti memiliki aktivitas antibakteri.

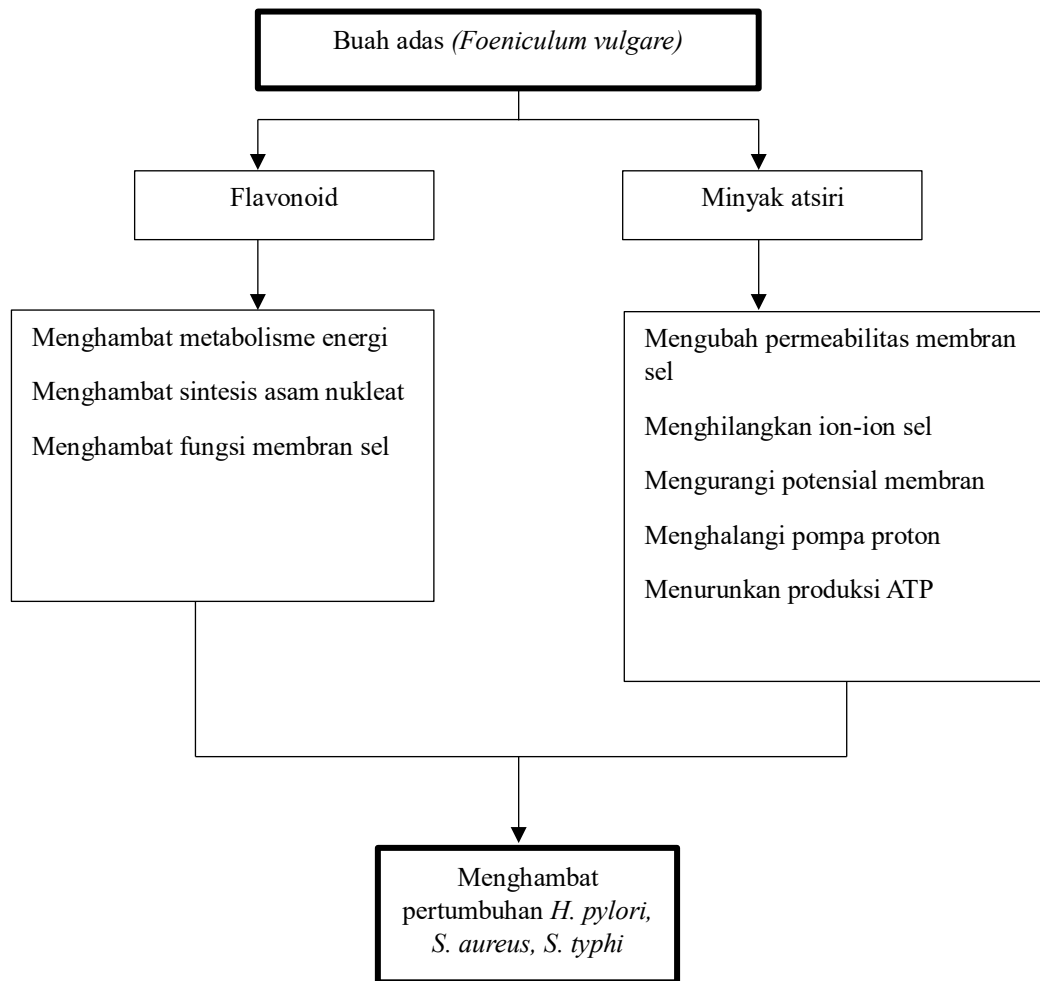
2. Mekanisme Kerja yang Beragam:

Senyawa-senyawa dalam ekstrak adas dapat merusak dinding sel bakteri, menghambat sintesis protein, dan mengganggu fungsi enzim bakteri, sehingga efektif dalam membunuh atau menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* (Elgorban *et al.*, 2019).

Alasan-alasan tersebut juga membuat ekstrak buah adas memiliki efek antibakteri *Salmonella typhi*, hal tersebut ditunjang dengan hasil penelitian-penelitian yang menyebutkan senyawa dalam ekstrak adas dapat mengganggu dinding sel bakteri, menghambat sintesis protein, dan merusak fungsi enzim bakteri, yang dapat menyebabkan kematian sel bakteri atau menghambat pertumbuhannya. Ekstrak etanol buah adas (*Foeniculum vulgare*) memiliki potensi sebagai penghambat bakteri *Salmonella typhi* berdasarkan kandungan senyawa bioaktifnya yang efektif melawan berbagai bakteri. Namun, untuk aplikasi yang lebih spesifik terhadap *Salmonella typhi*, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk memastikan efektivitas dan keamanan penggunaannya. Penelitian lanjutan harus mencakup uji *in vitro* dan *in vivo*, penentuan dosis yang tepat, dan evaluasi potensi efek samping sebelum dapat direkomendasikan sebagai agen antibakteri yang efektif (Kooti & Daraei, 2017).

2.6 Kerangka Penelitian

2.6.1 Kerangka Teori



Keterangan:

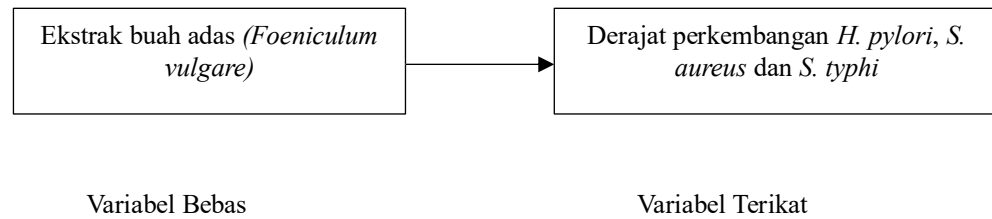
Yang diteliti

Yang tidak diteliti

Gambar 2. Kerangka Teori

(Jensen *et al.*, 2016; Rahim, 2014; Elgorban *et al.*, 2019; Kooti & Daraei, 2017).

2.6.2 Kerangka Konsep



Gambar 3. Kerangka Konsep

2.7 Hipotesis

Berdasarkan penelitian penelitian yang telah dilakukan sebelumnya mengenai (*Foeniculum vulgare*) dan *Helycobacter pylori*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi* maka hipotesis peneliti adalah:

- H0 : Ekstrak etanol buah adas (*Foeniculum vulgare*) tidak efektif sebagai penghambat *Helycobacter pylori*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*
- H1 : Ekstrak etanol buah adas (*Foeniculum vulgare*) efektif sebagai penghambat *Helycobacter pylori*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dengan rancangan eksperimental dengan desain *true experimental Posttest Only Control Design* yaitu jenis desain penelitian eksperimental di mana subjek dibagi secara acak menjadi dua atau lebih kelompok, dan hanya dilakukan pengukuran pada variabel dependen setelah intervensi atau perlakuan diberikan. Penelitian ini meneliti efek dari ekstrak etanol buah adas (*Foeniculum vulgare*) terhadap zona hambat *Helicobacter pylori*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *disk diffusion* dengan media *Mueller-Hinton Agar* dan agar darah. Pengambilan data dilakukan di akhir penelitian setelah diberikan perlakuan. Hasil pada kelompok yang diberi perlakuan kemudian dibandingkan dengan kelompok kontrol.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Botani Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) dan Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Lampung.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan September-November 2024

3.3 Sampel Penelitian

3.3.1 Sampel

Dalam penelitian ini akan dilakukan pemberian berbagai kadar ekstrak buah adas yang akan diuji, yaitu pada kadar 5%, 10%, 20%, 40%, dan 80% serta dengan kontrol positif, dan kontrol negatif. Untuk menentukan

banyaknya pengulangan yang dilakukan pada penelitian ini digunakan rumus *Federer*:

$$(n-1)(k-1) \geq 15$$

$$(n-1)(7-1) \geq 15$$

$$(n-1)6 \geq 15$$

$$6n - 6 \geq 15$$

$$6n \geq 21$$

$$n \geq 3,5$$

Keterangan :

n = banyaknya sampel (pengulangan)

k = banyaknya perlakuan

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan rumus *Federer* diatas maka besar sampel yang digunakan adalah lebih dari sama dengan 3,5. Besar sampel ini akan dibulatkan menjadi 4. Besar sampel ini akan digunakan sebagai acuan dilakukannya pengulangan perlakuan pada penelitian ini. Setiap pengulangan dilakukan pada masing-masing kelompok. Maka dari itu pada penelitian ini akan dilakukan 28 kali perlakuan.

Sampel akan dibagi kedalam 7 kelompok yaitu:

Tabel 1. Kelompok perlakuan

No.	Kelompok	Perlakuan
1.	K (+)	Kelompok <i>Helicobacter pylori</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Salmonella typhi</i> yang diberikan antibiotik
2.	K (-)	Kelompok <i>Helicobacter pylori</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Salmonella typhi</i> yang diberikan akuades
3.	P1	Kelompok <i>Helicobacter pylori</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Salmonella typhi</i> yang diberikan ekstrak etanol buah adas (<i>Foeniculum vulgare</i>) dengan konsentrasi 5%
4.	P2	Kelompok <i>Helicobacter pylori</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Salmonella typhi</i> yang diberikan ekstrak etanol buah adas (<i>Foeniculum vulgare</i>) dengan konsentrasi 10%
5.	P3	Kelompok <i>Helicobacter pylori</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Salmonella typhi</i> yang diberikan ekstrak etanol buah adas (<i>Foeniculum vulgare</i>) dengan konsentrasi 20%

6.	P4	Kelompok <i>Helicobacter pylori</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Salmonella typhi</i> yang diberikan ekstrak etanol buah adas (<i>Foeniculum vulgare</i>) dengan konsentrasi 40%
7.	P5	Kelompok <i>Helicobacter pylori</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Salmonella typhi</i> yang diberikan ekstrak etanol buah adas (<i>Foeniculum vulgare</i>) dengan konsentrasi 80%

3.3.2 Mikroba Uji Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan mikroba uji yaitu bakteri *Helicobacter pylori*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*.

3.3.3 Bahan Uji Penelitian

Penelitian ini menggunakan buah adas (*Foeniculum vulgare*) yang akan diperoleh dari penjual buah adas di pasar tradisional Bandar Lampung. Buah adas (*Foeniculum vulgare*) akan dibersihkan, kemudian akan diekstrak etanol di Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Lampung.

3.3.4 Media Kultur

Media kultur yang digunakan pada penelitian ini yaitu lempeng agar darah pada cawan petri berukuran 10 cm. Media ini digunakan untuk membiakkan *Helicobacter pylori*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*. Setelah dilakukan kultur, digunakan media *Mueller-Hinton Agar* (MHA) dan agar darah sebagai media uji diameter zona hambat bakteri.

1. Media Agar untuk *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*:
 - a. Timbang bahan-bahan yang diperlukan untuk membuat *Mueller-Hinton* agar sesuai dengan instruksi produsen.
 - b. Larutkan bahan-bahan tersebut dalam akuades.
 - c. Sterilkan media menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15-20 menit.
 - d. Tuangkan media steril ke dalam cawan petri dalam kondisi aseptik di laminar air flow.

- e. Biarkan media mengeras.
2. Media Agar untuk *Helicobacter pylori*:
 - a. Timbang bahan-bahan yang diperlukan untuk membuat agar darah (atau media khusus lainnya untuk *H. pylori*).
 - b. Larutkan bahan-bahan tersebut dalam akuades.
 - c. Sterilkan media menggunakan autoklaf.
 - d. Tuangkan media steril ke dalam cawan petri dalam kondisi aseptik di laminar air flow.
 - e. Biarkan media mengeras.

3.3.5 Kriteria Inklusi

1. Buah adas berasal dari tempat yang sama
2. Buah adas segar dan tidak berlubang
3. Bakteri dapat tumbuh baik pada media
4. Media agar tidak terkontaminasi jamur maupun bakteri lain, hanya tumbuh bakteri *Helicobacter pylori*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*

3.3.6 Kriteria Eksklusi

1. Buah adas yang sudah layu dan jatuh dari pohon
2. Buah sobek atau pecah pada saat pengambilan
3. Bakteri terkontaminasi
4. Daya hambat tidak dapat diukur karena batas pertumbuhan bakteri yang tidak tegas

3.4 Prosedur Penelitian

Buah adas akan dideterminasi dan diekstrak etanol di Laboratorium Botani FMIPA Universitas Lampung. Selanjutnya, ekstrak etanol tersebut akan diencerkan menggunakan akuades menjadi konsentrasi 5%, 10%, 20%, 40%, dan 80% yang kemudian akan diuji menggunakan metode *disc diffusion* pada media MHA dan agar darah dengan proses inkubasi menggunakan *anaerobic jar* untuk melihat daya hambatnya terhadap *Helicobacter pylori*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*.

3.4.1 Alat Penelitian

1. Rak dan tabung reaksi
2. Ose
3. Pipet
4. Kapas alkohol
5. Beker glass
6. Autoklaf
7. Cawan petri berdiameter 10 cm
8. Alat pengaduk
9. Inkubator
10. Mikropipet
11. Bunsen dan korek api
12. Cakram uji kosong
13. Swab kapas
14. Jangka sorong
15. *Anaerobic jar*

3.4.2 Bahan Penelitian

1. Ekstrak buah adas (*Foeniculum vulgare.*) yang diperoleh dari ekstraksi etanol buah adas di laboratorium kimia FMIPA.
2. Bakteri *Helicobacter pylori*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*
3. Media lempeng agar darah dan MHA (*Muller Hinton Agar*).
4. Cakram uji kosong
5. Akuades steril
6. Antibiotik standar

3.4.3 Sterilisasi Alat

Sterilisasi dilakukan dengan menggunakan autoklaf pada suhu 120°C selama 15-20 menit agar terbebas dari pengaruh mikroorganisme lain yang dapat mempengaruhi hasil penelitian. Alat-alat ditunggu sampai mencapai suhu kamar dan kering setelah itu baru bisa digunakan.

3.4.4 Determinasi Tanaman

Dalam penelitian ini menggunakan buah adas yang diawali dengan determinasi tanaman terlebih dahulu. Determinasi tanaman dilakukan dengan membandingkan suatu tumbuhan dengan tumbuhan lain yang sudah dikenal sebelumnya. Determinasi tanaman bertujuan untuk mengetahui identitas jenis adas yang digunakan benar sesuai dengan klasifikasinya.

3.4.5 Pembuatan Ekstrak Buah Adas

Pembuatan ekstrak buah adas dilakukan di Laboratorium Kimia FMIPA Universitas Lampung. Buah adas kering dihaluskan sampai menjadi serbuk menggunakan blender. Setelah itu 1000 gram buah adas yang telah dihaluskan dimaserasi dengan 10L etanol 70%, selanjutnya disaring untuk diambil filtratnya. Hasil penyaringan dimasukkan kedalam *rotary evaporator* dengan suhu 40°C untuk menguapkan bahan pelarut ekstrak, sehingga didapatkan larutan aktif yang pekat, berwarna coklat, dengan bau khas aromatik (larutan stok). Larutan stok ini terlebih dahulu dibuat menjadi konsentrasi 100% menggunakan akuades dengan perbandingan larutan stok dan akuades sebanyak 1:1 lalu diencerkan kembali sesuai dengan konsentrasi yang diinginkan yaitu 5%, 10%, 20%, 40%, dan 80%.

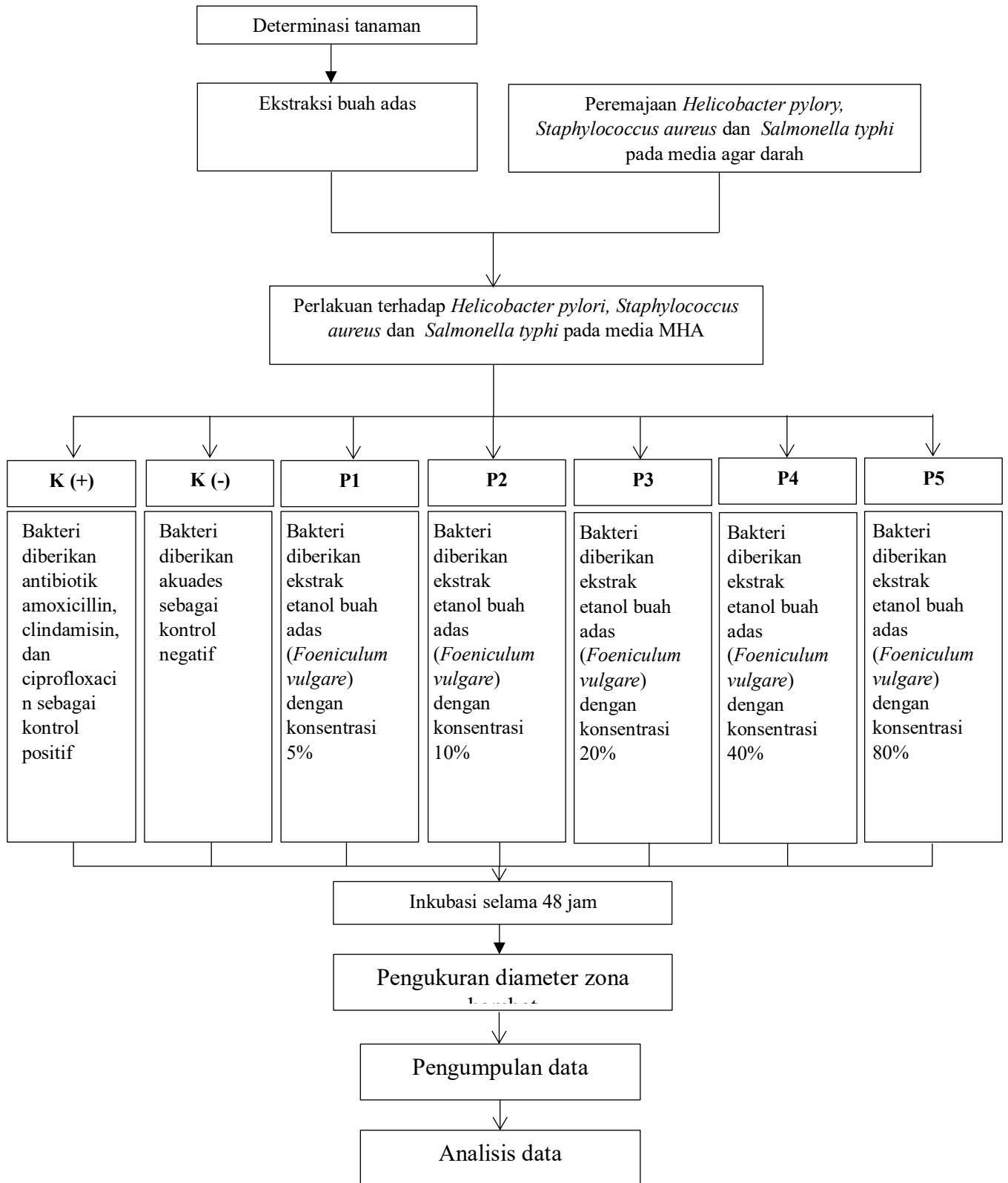
3.4.6 Peremajaan Bakteri

Bakteri *Helicobacter pylori*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi* yang diperoleh diambil menggunakan ose bulat yang telah steril, kemudian bakteri tersebut diinokulasi pada media agar darah. Setelah itu, media agar darah tersebut diinkubasi menggunakan *anaerobic jar* selama 48 jam dengan suhu 37°C. *Doubling time* dari bakteri *Helicobacter pylori* adalah 2 jam, untuk bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi* adalah 20 menit

3.4.7 Uji Diameter Zona Hambat *Helicobacter pylori* dengan Metode Disc Diffusion

1. Teteskan masing-masing cakram uji kosong dengan 50 μ l larutan stok sesuai dengan konsentrasi 5%, 10%, 20%, 40%, dan 80% kemudian diamkan selama 15 menit.
2. Teteskan cakram uji kosong dengan 50 μ l akuades sebagai kontrol negatif, kemudian diamkan selama 15 menit.
3. Teteskan cakram uji kosong dengan 50 μ l antibiotik sebagai kontrol positif, kemudian diamkan selama 15 menit.
4. Encerkan bakteri dengan mencampurkan 1 ose suspensi bakteri *Helicobacter pylori*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi* ke dalam tabung reaksi yang telah berisi larutan NaCl.
5. Homogenkan menggunakan vortex dan kekeruhannya distandarisasi dengan konsentrasi 0,5 Mc Farland sehingga jumlah bakteri sesuai standar untuk uji kepekaan, yaitu 10^5 - 10^8 /ml.
6. Oleskan larutan bakteri yang telah distandarisasi tadi pada media agar.
7. Media yang telah dibuat tadi kemudian diinkubasi menggunakan *anaerobic jar* dengan suhu 37°C hingga mengalami *doubling time*.
8. Setelah mengalami *doubling time*, letakkan cakram uji yang telah ditetesi larutan stok, akuades, dan antibiotik di atas permukaan media agar secara higienis.
9. Media yang telah diletakkan cakram uji kemudian diinkubasi kembali dengan *anaerobic jar* selama 48 jam.
10. Setelah 48 jam, ukur diameter zona terang (*clear zone*) dengan menggunakan penggaris atau jangka sorong.
11. Prosedur di atas dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali.

3.4.8 Alur Penelitian



Gambar 4. Alur penelitian

3.5 Identifikasi Variabel dan Definisi Operasional Variabel

3.5.1 Identifikasi Variabel

Variabel bebas pada penelitian ini adalah ekstrak etanol buah adas (*Foeniculum vulgare*). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah diameter zona hambat koloni *Helicobacter pylori*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*.

3.5.2 Definisi Operasional

Tabel 2. Definisi operasional

Variabel	Definisi	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
Ekstrak etanol buah adas	Suatu zat yang diperoleh dari ekstraksi buah adas menggunakan etanol menjadi cairan yang mengandung minyak atsiri. Kemudian ekstrak etanol dengan volume tertentu diencerkan menggunakan akuades sehingga konsentrasi mencapai 5%, 10%, 20%, 40%, 80%	Menggunakan persamaan: $N1 \times V1 = N2 \times V2$ Keterangan: N1=konsentrasi awal V1=volume awal N2=konsentrasi akhir V2=Volume akhir	Ekstrak buah adas dengan konsentrasi 5%, 10%, 20%, 40%, 80%	Ordinal
Daya hambat pertumbuhan <i>Helicobacter pylori</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Salmonella typhi</i>	Pertumbuhan bakteri yang terbentuk setelah variabel independen dan kontrol positif serta negatif diberikan dengan menggunakan metode <i>disc diffusiion</i> .	Menggunakan jangka sorong untuk mengukur zona hambat	Zona hambat pertumbuhan bakteri (mm)	Numerik

3.6 Analisis Data

Analisis statistik pada penelitian ini menggunakan analisis univariat pada suatu program statistik untuk menilai normalitas dan homogenitas data dan juga menggunakan analisis bivariat untuk menilai tingkat perbedaan antara variabel independen dan dependen.

- a. Analisis univariat dilakukan untuk menilai apakah data yang didapat memiliki distribusi normal atau tidak. Analisis univariat yang digunakan

adalah uji normalitas *Shapiro-Wilk* dikarenakan jumlah sampel kurang dari 50.

- b. Analisis bivariat dilakukan menggunakan uji non parametrik Kruskal wallis karena varian data berdistribusi normal dan tidak homogen
- c. Jika pada uji Kruskal wallis memberikan hasil $p < 0,05$ (hipotesis dianggap diterima), akan dilakukan dengan analisis *post-hoc* untuk menilai kebermaknaan antar kelompok.

Interpretasi uji statistik ini, yaitu;

1. Bila $p < \alpha (0,05)$ maka hasil bermakna/signifikan, artinya terdapat hubungan bermakna antara variabel independen dan dependen, atau hipotesis penelitian diterima.
2. Bila $p > \alpha (0,05)$ maka hal ini berarti sampel yang diteliti tidak mendukung adanya perbedaan yang bermakna dan tidak ada pengaruh variabel independen terhadap dependen, atau hipotesis penelitian ditolak.

3.7 Etika Penelitian

Penelitian ini mendapat izin dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran dengan no: 4558/UN26.18/PP.05.02.00/2024

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Penelitian ini mengkaji efektivitas ekstrak adas dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhi*, dan *Helicobacter pylori*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi 80% adalah yang paling efektif, dengan daya hambat tertinggi pada ketiga bakteri. Peningkatan konsentrasi terbukti meningkatkan daya hambat, mengindikasikan potensi ekstrak adas sebagai agen antibakteri pada konsentrasi 80%.
2. Pada *Staphylococcus aureus*, konsentrasi 80% memberikan daya hambat yang lebih kuat (7,51 mm, kategori sedang), sedangkan pada konsentrasi yang lebih rendah daya hambatnya lemah. Untuk *Salmonella typhi*, meski terjadi peningkatan daya hambat hingga konsentrasi 80%, efektivitasnya tetap lemah. Sementara itu, pada *Helicobacter pylori*, konsentrasi 80% menghasilkan daya hambat kategori sedang (5,37 mm), menunjukkan potensi antibakteri yang lebih baik pada konsentrasi 80%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan untuk melakukan kajian ulang yang lebih mendalam terkait penggunaan ekstrak buah adas sebagai agen antibakteri. Efektivitas ekstrak adas dalam menghambat beberapa jenis bakteri menunjukkan adanya potensi, namun daya hambatnya masih bervariasi dan relatif lemah pada beberapa konsentrasi. Penelitian lanjutan dapat difokuskan pada peningkatan konsentrasi ekstrak atau modifikasi metode ekstraksi untuk meningkatkan efektivitas antibakteri.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdoli M. 2014. Advances in Applied Agricultural Science. AAAS Journal, 2(2): 1–7.
- Al-Hadid, K. J. 2017. Quantitative analysis of antimicrobial activity of *Foeniculum vulgare*. A review. Plant OMICS. 10(1): 28–36.
- Alwie, Rahayu DD., Alvi, F., Prasetio, AB., Andespa, R., Lhokseumawe, P. N., & Pengantar, K. 2020. uji efektivitas antibakteri ekstrak etanol kulit jeruk nipis *citrus aurantifolia* (Christm.) swingle terhadap bakteri *staphylococcus aureus* secara in vitro. In Jurnal Ekonomi. 18(1):291-296
- Badgajar, S. B., Patel, V. V., & Bandivdekar, A. H. 2014. *Foeniculum vulgare* Mill: A review of its botany, phytochemistry, pharmacology, contemporary application, and toxicology. BioMed Research International, 2014.
- Benigna, M. 2015. Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Keji Beling (*Srobilanthes Crispa* Bl.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi* Secara In Vitro. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Sanata Dharma, 86.
- Bermawie, N., Ajjah, N., & Rostiana, O. 2018. Karakterisasi Morfologi dan Mutu Adas (*Foeniculum vulgare* Mill). In Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. 13(2):25-32
- Binti Osman, Z., & Mulyantari, N. K. 2016. Prevalensi Antibodi Igm Anti-Salmonella Pada Penderita Diduga Demam Tifoid Di Rumah Sakit Puri Bunda, Denpasar Bulan April - Oktober 2014. *E-Jurnal Medika Udayana*. 5(9):1–8.
- Britannica. 2021. Flavonoid. [Diakses pada 13 November 2024]. Tersedia dari: <https://www.britannica.com/science/flavonoid>
- Chmiela, M., & Gonciarz, W. 2017. Molecular mimicry in *Helicobacter pylori* infections. *World Journal of Gastroenterology*. 23(22):3964–3977.
- Den, I., & Berdarah, D. 2015. Effectiveness Of The Pepaya Leaf (*Carica Papaya* Linn) Ethanol Extract As Larvacide For *Aedes Aegypti* dengan Rancangan Acak Lengkap. 4(2): 76–84.
- Egidio M. Casalino L. De Biasio F. Di Paolo M. Gómez-García R. Pintado M. *et al.* 2021. Antimicrobial Properties of Fennel By-Product Extracts and Their Potential Applications in Meat Products. *Antibiotics*. 13(10);932

- Elgorban, A. M., Bahkali, A. H., Al Farraj, D. A., & Abdel-Wahab, M. A. 2019. Natural products of *Alternaria* sp., an endophytic fungus isolated from *Salvadora persica* from Saudi Arabia. *Saudi Journal of Biological Sciences*. 26(5); 1068–1077.
- Feldman, M. Friedman, L. S., Brandt, L. J. 2020. Sleisenger and Fordtran's gastrointestinal and liver disease. E-book: Pathophysiology, Piagnosis, Management. Elsevier.
- Hidayati, F. 2020. Uji Viabilitas Bakteri *Staphylococcus aureus* Pada Media Blood Agar Plate (BAP) Menggunakan Darah Donor Manusia Yang Telah Kedaluwarsa Dan Darah Domba. *Jurnal Kesehatan*. 6(6):9–33.
- Imara, F. 2020. *Salmonella typhi* Bakteri Penyebab Demam Tifoid. Prosiding Seminar Nasional Biologi Di Era Pandemi COVID-19. 6(1): 1–5.
- Jawetz, Melnick, & Aldeberg. 2014. Mikrobiologi Iftokteran. Mikrobiologi Kedokteran. 23(1): 251–257.
- Jensen, E. T., Martin, C. F., Kappelman, M. D., & Dellon, E. S. 2016. Prevalence of eosinophilic gastritis, gastroenteritis, and colitis: Estimates from a national administrative database. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*. 62(1), 36–42.
- Katellaris, P., Hunt, R., Bazzoli, F., Cohen, H., Fock, K. M., Gemilyan, M., Malfertheiner, P., Mégraud, F., Piscoya, A., Quach, D., Vakil, N., Vaz Coelho, L. G., Lemair, A., & Melberg, J. 2023. *Helicobacter pylori* World Gastroenterology Organization Global Guideline. *Journal of Clinical Gastroenterology*. 57(2):111–126.
- Kooti, W., & Daraei, N. 2017. A Review of the Antioxidant Activity of Celery (*Apium graveolens* L). *Journal of Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 22(4):1029–1034.
- Kwiatkowski P, Mnichowska-Polanowska M, Pruss A, Masiuk H, Dzięcioł M, Giedrys-Kalemba S, Sienkiewicz M. 2017. The effect of fennel essential oil in combination with antibiotics on *Staphylococcus aureus* strains isolated from carriers. *Burns*. 43(7):1544-1551
- Murray, P. R., Rosenthal, K. S., Pfaller, M. A. 2016. Medical Microbiology. 8th ed. Philadelphia: Elsevier
- Nikmatul H, Mustikaningtyas D, Bintari SH. 2017. Aktivitas Antibakteri Infusa *Simplisia Sargassum muticum* terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Life science*. 6(2): 51-53.
- Noreen S, Tufail T, Badar Ul Ain H, Awuchi CG. 2023. Pharmacological, nutraceutical, functional and therapeutic properties of fennel (*foeniculum vulgare*). *International Journal of Food Properties*. 26(1):915–927. <https://doi.org/10.1080/10942912.2023.2192436>
- Rahim, Wahyudin, I., Lusyana, E., Aprilianti, E., Shofa, Z. ., Widyaningrum, N., & Sari, N. 2014. Efektifitas Antibakteri Ekstrak Etanolik Daun Cabe Rawit

- (*Capsicum Frutescens L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dengan Metode Difusi: Uji Pendahuluan Potensi Tanaman Obat Tradisional Sebagai Alternatif Pengobatan Infeksi Saluran. Universitas Islam Sultan Agung, 2008, 7–12.
- Rahmawati, R., Nurhayati, T., & Nurjanah, N. 2024. Potensi Ekstrak Daun Lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*. 18(2):89.
- Rahmawatiani A, Mayasari D, Narsa AC. 2020. Kajian Literatur: Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Suruhan (*Peperomia pellucida L.*). *Mulawarman Pharmaceutical Conference*. 12;117-124
- Saptowo A, Supriningrum R, Supomo. 2020. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Sekilang (*Embeliaborneensis Scheff*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda.
- Simbolon, S. B., Katar, Y. & Rusjdi, S. R. 2018. Efektivitas Kombinasi Ekstrak Kunyit (*Curcuma Domestica Val*) dan Madu Terhadap Ulkus Lambung Mencit BALB/c Akibat Pemberian Aspirin Secara Mikroskopis. *J. Kesehatan Andalas*. 7(3):26-27
- Soleha, T. U., Sutyarso, Sukohar, A., Sumardi, & Hadi, S. 2024. Identification of vanA gene on Vancomycin-Resistant *Staphylococcus aureus* from Diabetic Ulcer Isolate at Lampung Province. *Biomedical and Pharmacology Journal*. 17(1):409–416.
- Sudoyo, A. W., Setiyohadi, B., Alwi, I., Setiati, S. 2014. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam (VI). Jakarta: Interna Publishing.
- Sukohar, A., Armadany, F. I., Bakede, N. A. F., Malaka, M. H., Ramdini, D. A., & Adjeng, A. N. T. 2022. Antimicrobial Activity of *Syzygium aromaticum L.* Leaves Essential Oil against *Candida albicans* and *Streptococcus mutans*. *Research Journal of Pharmacy and Technology*. 15(12):5672–5676.
- Sukohar, A., Soleha, T. U., & Hafizfadillah, D. 2019. 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*. 3(19):123–128.
- Wang, Y. K., Kuo, F. C., Liu, C. J., Wu, M. C., Shih, H. Y., Wang, S. S. W., Wu, J. Y., Kuo, C. H., Huang, Y. K., & Wu, D. C. 2015. Diagnosis of *Helicobacter pylori* infection: Current options and developments. *World Journal of Gastroenterology*. 21(40):11221–11235.
- Wijaya, N. D. 2019. Pengaruh Perasan Daun Delima (*Punica granatum*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*.
- Yustika, M., Kesehatan, J. I., Husada, S., Susilo, M. Y., Dokter, P., & Kedokteran, F. 2019. LITERATUR REVIEW Potensi Buah Adas (*Foeniculum vulgare*)

sebagai Gastroprotektor Artikel info Artikel history. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*. 10(2):346–349.

Yuwono. 2016. Staphylococcus aureus dan Methicillin Resistant Staphylococcus aureus (MRSA). *Majalah Kedokteran Bandung*. 43(2):60–63.