

**ACTIVITY TEST OF ETHANOL EXTRACT MINDI LEAVES
(*Melia azedarach* L.) AGAINST BACTERI *Shigella dysenteriae* and
*Bacillus cereus***

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN MINDI
(*Melia azedarach* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN
Shigella dysenteriae dan *Bacillus cereus***



OLEH :

MASYHURI MUHAIMIN

105131107720

SKRIPSI

Diajukan kepada Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar untuk Memenuhi sebagian Persyaratan guna Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

2024

PERNYATAAN PERSETUJUAN PEMBIMBING
PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI

FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL
DAUN MINDI (*Melia azedarach L.*) TERHADAP PERTUMBUHAN
Shigella dysenteriae DAN *Bacillus cereus*

Masyhuri Muhaimin
105131107720

Skripsi ini telah disetujui dan diperiksa oleh Pembimbing Skripsi
Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan
Univesitas Muhammadiyah Makassar

Makassar, 22 Agustus 2024

Menyetujui Pembimbing,

Pembimbing I

Pembimbing II


apt. Andi Ulfah Magefrah Rasvid, S. Farm., M.Si


apt. Fityatun usman, S.Si., M.Si

**PANITIAN SIDANG UJIAN
PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

Skripsi dengan judul "UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN MINDI (*Melia azedarach* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN *Propionibacterium acnes* DAN *Pseudomonas aeruginosa*". Telah diperiksa, disetujui, serta di pertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar pada :

Hari/ Tanggal : Kamis, 22 Agustus 2024

Waktu : 10.00 WITA

Tempat : Lt. 3 Ruang Rapat

Ketua Tim Penguji :

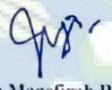

apt. Nurfadilah, S.Farm., M.Si

Anggota Tim Penguji :

Anggota Penguji 1 :


apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes

Anggota Penguji 2 :


apt. Andi Ulfah Magefirah Rasvid, S.Farm., M.Si

Anggota Penguji 3 :


apt. Rizwan Usman, S.Si., M.Si

PERNYATAAN PENGESAHAN

DATA MAHASISWA

Nama Lengkap : Masyhuri Muhaimin
Tanggal Lahir : Pangkep, 10 Februari 2002
Tahun Masuk : 2020
Peminatan : Farmasi
Nama Pembimbing Akademik : apt. Nurfadilah, S.Farm., M.Si
Nama Pembimbing Skripsi : 1.) apt. Andi Ulfah Magefirah Rasyid, S.Farm., M.Si
2.) apt. Fityatun Usman, S.Si., M.Si

JUDUL PENELITIAN :

**“UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN MINDI
(*Melia azedarach* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN *Shigella dysenteriae*
DAN *Bacillus cereus*”**

Menyatakan bahwa yang bersangkutan telah melaksanakan tahap ujian usulan skripsi, penelitian skripsi dan ujian akhir skripsi untuk memenuhi persyaratan akademik dan administrasi untuk mendapatkan Gelar Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.

Makassar, 22 Agustus 2024

Mengesahkan,



apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes

Ketua Program Studi Sarjana Farmasi

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Lengkap : Masyhuri Muhaimin
Tanggal Lahir : Pangkep, 10 Februari 2002
Tahun Masuk : 2020
Peminatan : Farmasi
Nama Pembimbing Akademik : apt. Nurfadilah, S.Farm., M.Si
Nama Pembimbing Skripsi : 1.) apt. Andi Ulfah Magefirah Rasyid, S.Farm., M.Si
2.) apt. Fityatun Usman, S.Farm., M.Si

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul :

"UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN MINDI (*Melia azedarach* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN *Shigella dysenteriae* DAN *Bacillus cereus*"

Apabila suatu saat nanti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat sebenar-benarnya.

Makassar, 22 Agustus 2024



Masyhuri Muhaimin

NIM. 105131107720

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama : Masyhuri Muhaimin
Nama Ayah : Muhammad yusuf., A.MA
Nama Ibu : Hasmawati., BSC
Tempat, Tanggal Lahir : Pangkep, 10 Februari 2001
Agama : Islam
Alamat : Jalan Merdeka – Malewang Timur
Nomor Telepon/HP : 085340595034
Email : masyhurimuhaimin1016@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

TK Bhayangkara (2005-2006)
SD Negeri 3 Sambung Jawa (2006-2013)
SMP Negeri 1 Pangkajene (2013-2016)
SMA Negeri 13 Pangkep (2016-2019)
Universitas Muhammadiyah Makassar (2020-2024)

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
Skripsi, 22 Agustus 2024**

**“UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN MINDI
(*Melia azedarach* L.) TERHADAP *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus*”.**

ABSTRAK

Latar Belakang: Diare adalah manifestasi klinis suatu penyakit usus yang ditandai dengan frekuensi buang air besar yang meningkat dan berulang-ulang di luar kebiasaan disertai perubahan bentuk dan konsistensi tinja (lunak atau cair). Penyebab umum diare adalah infeksi dan keracunan. Salah satu bakteri yang biasanya menginfeksi diare adalah *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus*. Pengobatan diare diberikan larutan oralit atau zink dan bila perlu diberikan terapi antibiotik. Terapi antibiotik dapat menyebabkan resistensi terhadap bakteri. Oleh karena itu penggunaan obat tradisional dinilai lebih aman dan menguntungkan dibandingkan obat kimia. Penelitian ini memanfaatkan tanaman daun mindi (*Melia azedarach* L.) yang dimanfaatkan sebagai antibakteri.

Tujuan Penelitian: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.) Terhadap Pertumbuhan *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus*.

Metode Penelitian: Metode penelitian ini merupakan uji kualitatif dan uji kuantitatif. Uji kualitatif dengan melihat ada tidaknya aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.). Uji kuantitatif dengan mengukur zona hambat yang terbentuk pada ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.) dengan konsentrasi 7% b/v, 9% b/v, dan 12% b/v.

Hasil: Penelitian ini menunjukkan bahwa uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.) terhadap bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus* konsentrasi 7% b/v, 9% b/v, dan 12% b/v yang diinkubasi selama 1x24 jam dan 2x24 jam menunjukkan adanya aktivitas penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus* dan pada hasil pengukuran diameter zona hambat menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.) semakin besar zona hambatnya.

Kata Kunci : Diare, Daun Mindi (*Melia azedarach* L.), Aktivitas antibakteri, *Shigella dysenteriae*, *Bacillus cereus*.

“ACTIVITY TEST OF MINDI LEAVES (*Melia azedarach* L.) ETHANOL
EXTRACT AGAINST *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus*”

ABSTRACT

Background: Diarrhea is a clinical manifestation of an intestinal disease that is characterized by an increased and repeated frequency of defecation that unusual, accompanied by changes in the shape and consistency of the feces (soft or liquid). Common causes of diarrhea are infection and poisoning. One of the bacteria that usually infects diarrhea are *Shigella dysenteriae* and *Bacillus cereus*. Treatment for diarrhea is given with oralit solution or zinc and if necessary antibiotic therapy is given. Antibiotic therapy can cause resistance to bacteria, therefore the use of traditional medicine is considered safer and more profitable than chemical drugs. This research utilizes mindi leaves (*Melia azedarach* L), which is used as an antibacterial.

Research Objectives: This study aims to determine the antibacterial activity of an ethanol extract of mindi leaves (*Melia azedarach* L.) against *Shigella dysenteriae* and *Bacillus cereus*.

Research Method: This research method is a qualitative and quantitative test. A qualitative test to see whether there is antibacterial activity in the ethanol extract of mindi leaves (*Melia azedarach* L.). Quantitative test by measuring the inhibition zone formed in the ethanol extract of mindi leaves (*Melia azedarach* L.) at concentrations of 7% b/v, 9% b/v, and 12% b/v.

Result: The study showed that the antibacterial activity test of mindi leaves (*Melia azedarach* L.) ethanol extract against *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus* concentrations of 7% b/v, 9% b/v, and 12% b/v which were incubated for 1x24 hours and 2x24 hours showed inhibitory activity against the growth of *Shigella dysenteriae* and *Bacillus cereus* bacteria and the diameter measurement result showed that the higher the concentration of ethanol extract of mindi leaves (*Melia azedarach* L.) the greater the inhibition.

Keywords: Diarrhea, Mindi Leaves (*Melia azedarach* L.), Antibacterial Activity, *Shigella dysenteriae*, *Bacillus cereus*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur penulis panjatkan kepada ALLAH Subhanahu wa ta'ala atas segala rahmat dan karunia sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mindi (*Melia azedarach* L.) Terhadap *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus***”. Penulisan skripsi ini sebagai persyaratan tugas akhir dalam memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) di Prodi Farmasi Universitas Muhammadiyah Makassar.

Selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini, saya mengucapkan terima kasih sebesar esarnya kepada Ayahanda Muhammad Yusuf dan Ibunda Hasmawati, terima kasih atas segala do'a yang tulus serta dukungan yang tidak pernah putus memberikan cinta, kasih sayang, dan pengorbanan yang mengiringi setiap langkah untuk menyelesaikan pendidikan ini. Terima kasih telah mengantarkan saya sampai di titik ini. Terima kasih sudah berjuang untuk saya, membesarkan saya sampai mendapat gelar pertama sarjana saya. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak mungkin akan terwujud apabila tidak ada bantuan dari berbagai pihak, melalui kesempatan ini izinkan penulis menyampaikan ucapan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Badan Prof. Dr. Ir. Gagaring Pagalung, M.Si., Ak.C.A selaku Pembina Harian (BPH) Universitas Muhammadiyah Makassar.
2. Bapak Prof. Dr. H. Ambo Asse, M.Ag selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk memperoleh ilmu pengetahuan di Universitas Muhammadiyah Makassar.

3. Ibu Prof. Dr. dr. Suryani As'ad, M.Sc., Sp.GK(K) selaku Dekan FKIK Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah memberikan sarana dan prasarana sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan dengan baik.
4. Bapak apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi Universitas Muhammadiyah Makassar.
5. Ibu apt. Andi Ulfah Magefirah Rasyid, S.Farm., M.Si selaku pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan selama penelitian serta penyusunan skripsi.
6. Ibu apt. Fityatun Usman, S.Si., M.Si selaku pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan selama penelitian serta penyusunan skripsi.
7. Ibu apt. Nurfadilah, S.Farm., M.Si selaku ketua penguji dan Bapak Sulaiman, S.Si., M.Kes sebagai penguji yang telah banyak memberikan saran dan masukan kepada penulis demi kesempurnaan skripsi.
8. Seluruh Dosen, staf, civitas dan keluarga besar Prodi Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar atas dukungan dan informasi yang diberikan kepada saya.
9. Asisten laboratorium Kak Ilham, S.Farm yang selalu mendampingi selama proses penelitian
10. Seluruh teman-teman Farmasi 20 terutama b20mhexine yang sudah banyak memberikan kenangan selama kurang lebih 3 tahun bersama di Prodi Farmasi Universitas Muhammadiyah Makassar.

11. Terima kasih kepada seseorang dengan pemilik Nim PO714251221004 yang telah banyak meluangkan waktu dan memberikan semangat dalam penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, karena terbatasnya kemampuan dan pengalaman. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang membangun akan penulis terima dengan senang hati. Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat memberi manfaat bagi semua pihak yang terpenting dan menambah wawasan bagi pemaca.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Makassar, 22 Agustus 2024



Masyhuri Muhaimin
NIM: 105131107720



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PANITIA SIDANG UJIAN.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.v
HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT.....	v
RIWAYAT HIDUP PENULIS	vi
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	ixx
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Uraian Tanaman Daun Mindi (<i>Melia azedarach</i> L.).....	6
1. Klasifikasi Tanaman Daun Mindi (<i>Melia azedarach</i> L.)	6
2. Penyebaran Tanaman Daun Mindi (<i>Melia azedarach</i> L.)	7
3. Nama Daerah Tanaman Daun Mindi (<i>Melia azedarach</i> L.).....	7
4. Morfologi Tanaman Daun Mindi (<i>Melia azedarach</i> L.).....	7
5. Kandungan Tanaman Daun Mindi (<i>Melia azedarach</i> L.).....	8
6. Khasiat Tanaman Daun Mindi (<i>Melia azedarach</i> L.).....	9
B. Diare dan Disentri	9
1. Definisi Diare dan Disentri	9
2. Klasifikasi Diare dan Disentri.....	10

3. Epidemiologi Diare dan Disentri	11
4. Penyebab/Etiologi Diare dan Disentri	13
5. Patofisiologi Diare dan Disentri.....	14
6. Pencegahan Diare dan Disentri	15
7. Pengobatan Diare dan Disentri	16
C. Uraian Bakteri Uji.....	16
1. <i>Shigella dysenteriae</i>	16
2. <i>Bacillus cereus</i>	18
D. Proses Ekstraksi	20
1. Ekstraksi Metode Dingin	20
2. Ekstraksi Metode Panas	21
E. Sterilisasi	22
1. Metode Sterilisasi	22
F. Media.....	24
G. Antibiotik.....	25
H. Uji Antibakteri	27
1. Metode Difusi	28
2. Metode Dilusi	29
I. Tinjauan Islam.....	29
J. Kerangka Konsep.....	32
K. Variabel	32
BAB III METODE PENELITIAN.....	33
A. Jenis Penelitian	33
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	33
C. Alat dan Bahan.....	33
1. Alat	33
2. Bahan	34
D. Prosedur Penelitian	34
1. Preparasi Sampel.....	34
2. Ekstraksi Daun Mindi (<i>Melia azedarach</i> L.)	34
3. Uji Bebas Etanol	35

4. Penyiapan Alat dan Bahan Sterilisasi	35
5. Uji Skrining Fitokimia	36
6. Penyiapan Bakteri Uji	38
7. Pembuatan Suspensi Bakteri Uji	39
8. Pengujian Aktivitas Antibakteri.....	39
9. Analisis Data.....	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
A. Hasil	41
B. Pembahasan.....	44
BAB V PENUTUP.....	56
A. Kesimpulan.....	56
B. Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN.....	63



DAFTAR TABEL

Tabel II.1. Kategori zona hambat.....	27
Tabel IV.1. Rendemen Simplisia daun mindi (<i>Melia azedarach</i> L.).....	41
Tabel IV.2. Rendemen ekstrak etanol daun mindi (<i>Melia azedarach</i> L.).....	41
Tabel IV.3. Hasil uji bebas etanol ekstrak etanol daun mindi (<i>Melia azedarach</i> L.).....	41
Tabel IV.4. Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol daun mindi (<i>Melia azedarach</i> L.).....	41
Tabel IV.5. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mindi (<i>Melia azedarach</i> L.) terhadap <i>Bacillus cereus</i> dan <i>Shigella dysenteriae</i> masa inkubasi 1x24 jam.....	42
Tabel IV.6. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mindi (<i>Melia azedarach</i> L.) terhadap <i>Bacillus cereus</i> dan <i>Shigella dysenteriae</i> masa inkubasi 2x24 jam.....	43



DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1.	Daun Minda (<i>Melia azedarach</i> L.).....	6
Gambar II.2.	<i>Shigella dysenteriae</i>	17
Gambar II.3.	<i>Bacillus cereus</i>	19
Gambar IV.1.	Grafik Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Minda (<i>Melia azedarach</i> L.) terhadap <i>Bacillus cereus</i> dan <i>Shigella dysenteriae</i> masa inkubasi 1x24 jam.....	42
Gambar IV.2.	Grafik Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Minda (<i>Melia azedarach</i> L.) terhadap <i>Bacillus cereus</i> dan <i>Shigella dysenteriae</i> masa inkubasi 2x24 jam.....	43
Gambar 3.1.	Pengambilan sampel daun minda (<i>Melia azedarach</i> L.).....	64
Gambar 3.2.	Dikeringkan dengan cara diangin-anginkan.....	64
Gambar 3.3.	Disortasi kering.....	64
Gambar 3.4.	Penghalusan sampel menjadi simplisia.....	64
Gambar 3.5.	Simplisia daun minda (<i>Melia azedarach</i> L.)	65
Gambar 3.6.	Proses maserasi pelarut etanol 96%.....	65
Gambar 3.7.	Proses penyaringan untuk mengambil hasil maserat.....	65
Gambar 3.8.	Proses <i>rotary evaporator</i>	65
Gambar 3.9.	Ekstrak kental.....	65
Gambar (a).	Uji bebas etanol.....	66
Gambar (b).	Uji alkaloid perekasi <i>Bouchardat</i>	66
Gambar (c).	Uji alkaloid perekasi <i>Dragendoff</i>	66
Gambar (d).	Uji alkaloid perekasi <i>mayer</i>	66
Gambar (e).	Uji flavonoid.....	66
Gambar (f).	Uji tanin.....	66
Gambar (g).	Uji saponin.....	68
Gambar (h).	Uji fenol.....	68
Gambar 5.1.	Proses sterilisasi alat.....	67
Gambar 5.2.	Penimbangan media <i>Nutrien agar</i> (NA) dan <i>Muller Hilton agar</i> (MHA).....	67

Gambar 5.3.	Proses pelarutan media diatas <i>hot plate</i> dan sterilisasi media.....	67
Gambar 5.4.	Proses peremajaan bakteri.....	67
Gambar 5.5.	Proses inkubasi bakteri.....	67
Gambar 5.6.	Proses penimbangan pembuatan larutan kontrol positif (+).....	67
Gambar 5.7.	Proses pembuatan larutan kontrol positif (+) Ciprofloxacin.....	68
Gambar 5.8.	Proses perendaman <i>Paper disk</i> dalam larutan kontrol positif (+) Ciprofloxacin dan kontrol negatif (-) akuades	68
Gambar 5.9.	Proses penimbangan, pembuatan larutan uji dan perendaman <i>Paper disk</i> dalam larutan konsentrasi 7% b/v, 9% b/v dan 12% b/v.....	68
Gambar 5.10.	Proses pensuspensi bakteri menggunakan larutan fisiologis NaCl 0,9%.....	68
Gambar 5.11.	Proses penggosokan bakteri ke media.....	69
Gambar 5.12.	Proses peletakan <i>paper disk</i> ke media.....	69
Gambar 5.13.	Proses inkubasi bakteri selama 1x24 jam dan 2x24 jam.....	69
Gambar 5.14.	Proses pengukuran diameter zona hambat.....	69
Gambar 6.1.	<i>Shigella dysenteriae</i>	70
Gambar 6.2.	<i>Bacillus cereus</i>	70
Gambar 7.1.	<i>Shigella dysenteriae</i>	70
Gambar 7.2.	<i>Bacillus cereus</i>	70
Gambar 8.1.	Proses penggosokan bakteri ke objek <i>glass</i>	71
Gambar 8.2.	Proses pemberian pewarna pada bakteri.....	71
Gambar 8.3.	Proses pencucian bakteri setelah pemberian warna.....	71
Gambar 8.4.	Proses pengamatan bakteri di mikroskop.....	71
Gambar 8.5.	Hasil pengamatan bakteri <i>Bacillus cereus</i>	71
Gambar 8.6.	Hasil pengamatan bakteri <i>Shigella dysenteriae</i>	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran.1.	Skema Kerja.....	62
Lampiran.2.	Perhitungan.....	63
Lampiran.3.	Pengolahan dan pembuatan ekstrak etanol daun mindi (<i>Melia azedarach</i> L.).....	64
Lampiran.4.	Hasil uji bebas etanol dan skrining fitokimia ekstrak etanol daun mindid (<i>Melia azedarach</i> L.).....	66
Lampiran.5.	Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun mindi (<i>Melia azedarach</i> L.) terhadap pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i> dan <i>Bacillus cereus</i>	67
Lampiran.6.	Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun mindi (<i>Melia azedarach</i> L.) terhadap pertumbuhan bakteri <i>Shigella dysenteriae</i> dan <i>Bacillus cereus</i> masa inkubasi 1x24 jam.....	70
Lampiran.7.	Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun mindi (<i>Melia azedarach</i> L.) terhadap pertumbuhan bakteri <i>Shigella dysenteriae</i> dan <i>Bacillus cereus</i> masa inkubasi 2x24 jam.....	70
Lampiran.8.	Hasil pemberian warna pada bakteri <i>Shigella dysenteriae</i> dan <i>Bacillus cereus</i>	71
Lampiran.9.	Surat izin melakukan penelitian.....	72
Lampiran.10.	Surat izin melakukan penelitian.....	73

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Diare merupakan kondisi kesehatan yang umumnya dianggap ringan tetapi jika tidak ditangani dengan tepat dapat menjadi potensi risiko yang serius terutama pada anak-anak dan balita. Terdapat dua faktor utama yang memicu terjadinya diare yakni faktor langsung yang melibatkan infeksi, malabsorpsi, pola makan dan aspek psikologis. Di sisi lain, terdapat faktor tidak langsung yang terkait dengan budaya sanitasi lingkungan dan situasi sosial ekonomi (Utami *et al.*, 2022).

Menurut data, Profil Kesehatan Indonesia tahun 2020 bahwa penyakit infeksi khususnya diare merupakan penyebab utama kematian pada anak-anak dalam rentang usia 29 hari hingga 11 bulan. Tercatat bahwa pada tahun tersebut, persentase kematian akibat diare tetap tinggi mencapai 14,5%. Hal ini sejalan dengan statistik tahun sebelumnya, pada kelompok usia balita 12-59 bulan kematian yang disebabkan oleh diare mencapai 4,55% (Kemenkes, 2022).

Prevalensi data oleh Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan pada tahun 2020 terdapat tingkat kasus diare tertinggi pada balita di beberapa daerah di Sulawesi Selatan seperti Kota Makassar, Luwu Timur dan Kabupaten Maros. (Widowaty *et al.*, 2022). Berdasarkan pemetaan penderita diare menyatakan bahwa pada tahun 2019, di Sulawesi Selatan tercatat sekitar 236.099 kasus diare. Jumlah tersebut, sekitar 146.958 kasus (atau sekitar 62,24%) telah ditangani. Kota Makassar tercatat sebagai daerah dengan jumlah kasus tertinggi yang ditangani, mencapai 19.592 kasus (Tuang, 2021).

Diare adalah manifestasi klinis suatu penyakit usus yang ditandai dengan frekuensi buang air besar yang meningkat dan berulang-ulang di luar kebiasaan disertai perubahan bentuk dan konsistensi tinja (lunak atau cair). Penyebab umum diare adalah infeksi dan keracunan (Azizah *et al.*, 2023). Diare dapat diakibatkan oleh berbagai faktor termasuk infeksi, malabsorpsi, alergi, keracunan dan kelemahan sistem kekebalan tubuh (imunodefisiensi). Dua penyebab umum adalah keracunan makanan dan infeksi. Infeksi yang menyebabkan diare seringkali disebabkan oleh bakteri patogen. Diare yang disebabkan oleh infeksi ditandai oleh sindrom disentri yang mencakup keluhan abdomen seperti mual, muntah, demam dan dehidrasi (Meilanda, 2023).

Shigella dysenteriae merupakan bakteri gram negatif. *Shigella* menjadi penyebab diare yang signifikan dan mengakibatkan penyakit diare disentri. Hasil infeksi dari bakteri ini menyebabkan terbentuk luka dan tukak yang berbatasan di kolon sehingga perubahan pola buang air besar dan tinja yang mengandung darah dan lendir (Chrismasyanti, 2020).

Bacillus cereus sebagai bakteri gram positif menghasilkan enterotoksin dengan dua jenis racun yaitu racun emetik yang menyebabkan mual dan muntah serta racun yang menyebabkan diare. Gejala yang timbul beragam tergantung pada jenis racun yang dominan dan jumlah bakteri yang terpapar (Simanungkalit *et al.*, 2020).

Di Indonesia, sekitar 40-60% penggunaan antibiotik tidak sesuai dengan dosis yang disarankan sehingga dapat menyebabkan tingginya tingkat resistensi bakteri. Resistensi terhadap antibiotik disebabkan oleh mutasi spontan bakteri

sebagai respon terhadap paparan antibiotik dalam jangka panjang. Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah ini perlu dilakukan penelitian lebih lanjut yang berguna mengembangkan senyawa antibakteri baru (Ambarwati & Ibrahim, 2021).

Pengobatan diare yang disebabkan oleh infeksi umumnya melibatkan penggunaan antibiotik seperti ciprofloxacin, trimetoprim-sulfametoksazol, norfloxacin dan levofloxacin. Namun, pemberian antibiotik dapat menyebabkan resistensi pada mikroorganisme patogen yang merupakan masalah serius dalam pengelolaan infeksi. Oleh karena itu, penting untuk mencari alternatif lain sebagai pengobatan diare akibat infeksi untuk mengurangi risiko resistensi antibiotik (Meilanda, 2023).

Salah satu alternatif yang digunakan dengan memanfaatkan tanaman sebagai bahan pengobatan tradisional pengganti obat antibiotik yaitu daun mindi (*Melia azedarach* L.). Daun mindi (*Melia azedarach* L.) merupakan tanaman berukuran tinggi yang berasal dari keluarga *Meliaceae*. Biasanya, daun mindi (*Melia azedarach* L.) tumbuh di daerah tropis dan subtropis termasuk Indonesia. Tanaman ini sering digunakan sebagai tanaman peneduh di sekitar taman dan tumbuh di sepanjang tepi jalan raya. Beberapa bagian tanaman ini telah lama digunakan secara tradisional sebagai obat untuk berbagai penyakit pada manusia misalnya daun mindi (*Melia azedarach* L.) sebagai obat cacing dan rebusan daun mindi (*Melia azedarach* L.) untuk mengobati eksim kulit juga digunakan sebagai asrtringensia (mengurangi selaput lendir) untuk masalah perut (Fitriana *et al.*, 2020). Secara fitokimia daun mindi (*Melia azedarach* L.) banyak mengandung

senyawa seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid dan kaemferol (Saputra *et al.*, 2019).

Menurut penelitian (Rohma, 2019) menunjukkan bahwa hasil rebusan daun mindi (*Melia azedarach* L.) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* menunjukkan terbentuknya zona bening dan zona hambat dengan kandungan senyawa flavonoid, saponin dan tanin dapat menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* dan merupakan senyawa yang sering diteliti mengandung efek antibakteri.

Menurut penelitian (Al-ghamdi *et al.*, 2019) menunjukkan bahwa hasil tanaman daun mindi (*Melia azedarach* L.) memiliki potensi menghambat pertumbuhan berbagai spesies bakteri yang resisten terhadap obat dengan beberapa senyawa yang menunjukkan aktivitas antibakteri. Senyawa yang banyak terkandung dalam daun mindi (*Melia azedarach* L.) adalah steroid, fenolik, antarkuinon, flavonoid dan tanin. Dalam pengujian ke *Escherichia coli* menunjukkan sensitivitas terendah pada konsentrasi 10 µg/ml, 20 µg/ml dan 30 µg/ml pada ekstrak metanol daun mindi (*Melia azedarach* L.). Penelitian lain menunjukkan bahwa hasil fraksi etil asetat daun mindi (*Melia azedarach* L.) dengan konsentrasi 5% menyatakan konsentrasi minimum yang dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* (Gading, 2020).

Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian untuk menguji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.) terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus*.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus*?
2. Berapakah konsentrasi yang efektif dari ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.) yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus*?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui aktivitas ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.) terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus*.
2. Untuk menentukan konsentrasi yang efektif dari ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.) yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus*.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang aktivitas ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.) terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus*. Penelitian ini juga merupakan eksplorasi bahan alam untuk mencari bahan baku obat alternatif yang digunakan untuk mengatasi diare sebagai pengembangan obat baru yang dapat digunakan sebagai pengganti obat–obatan sintetik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Uraian Tanaman Daun Mindi (*Melia azedarach* L.)



Gambar II.1. Daun Mindi (*Melia azedarach* L.)

(Sumber : Dokumentasi pribadi)

1. Klasifikasi Tanaman Daun Mindi (*Melia azedarach* L.)

Klasifikasi daun mindi (*Melia azedarach* L.) adalah sebagai berikut

(Gunawan *et al.*, 2019) :

Regnum	: Plantae
Divisi	: Magnoliopyhta
Kelas	: Magnolipsida
Ordo	: Sapindales
Famili	: Meliaceae
Genus	: <i>Melia</i>
Spesies	: <i>Melia azedarach</i> L.

2. Penyebaran Tanaman Daun Mindi (*Melia azedarach* L.)

Tanaman daun mindi (*Melia azedarach* L.) sebagian besar tumbuh dan menyebar di berbagai wilayah di Indonesia diantaranya Sumatra, Kalimantan, Jawa, Bali, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur dan Papua. Biasanya, tanaman daun mindi (*Melia azedarach* L.) tumbuh dengan baik pada tanah sekunder yang berbeda-beda, seperti tanah liat, tanah berbatu dan tanah berpasir vulkanik terutama di wilayah perbukitan dengan ketinggian antara 700 hingga 1.400 mdpl dengan curah hujan tinggi sampai sedang (900 mm/tahun) (Gunawan *et al.*, 2019).

3. Nama Daerah Tanaman Daun Mindi (*Melia azedarach* L.)

Setiap tanaman memiliki nama tersendiri di daerah masing-masing. Tanaman daun mindi (*Melia azedarach* L.) memiliki keanekaragaman nama daerah diantaranya Sulawesi Selatan (Bone dan Makassar) disebut kecceng, cakra-cikri, geringging, mementin dan mindi kecil di Jawa, renceh di Sumatra, jempinis di Nusa Tenggara Barat (NTB), belile, bere, embora, kemel, lamo, lemua, menga, dan mera di Nusa Tenggara Timur (NTT) dan semambu atau neem di Malaysia.

4. Morfologi Tanaman Daun Mindi (*Melia azedarach* L.)

Daun mindi (*Melia azedarach* L.) merupakan pohon berdaun kecil dan menyebar dengan pertumbuhan yang tidak beraturan. Tinggi pohon mindi (*Melia azedarach* L.) mencapai 45 m. Memiliki batang beralur ketika sudah tua berdiameter 30-60 cm. daun mindi (*Melia azedarach* L.) merupakan salah satu tanaman yang berasal dari keluarga *Meliaceae* yang tumbuh di dataran rendah hingga dataran tinggi di ketinggian 0-1.200 mdpl pada suhu minimum 5°C sampai

39°C dengan curah hujan tahunan 600–2.000 mm. Daun mindi (*Melia azedarach* L.) awalnya berasal dari asia selatan kemudian tersebar secara alami ke Jepang dan Indonesia (Rambey *et al.*, 2021).

Daun mindi (*Melia azedarach* L.) adalah daun majemuk menyirip ganda berselang–seling dengan panjang sekitar 20-80 cm. Anak daunnya berbentuk lonjong, bergerigi dan permukaan daun berwarna hijau tua. Bunga bersifat majemuk dengan panjang malai (rangkaian bercabang dengan tiap cabang memiliki lebih dari satu bunga) sekitar 10-20 cm. Malai memiliki panjang berkisar 10-22 cm dan bunga mindi berkelamin ganda. Mahkota daun berjumlah 5 dengan panjang 1 cm berwarna ungu pucat dan beraroma harum. Buahnya termasuk jenis buah berbiji dan berwarna coklat kekuningan saat matang (Saraswati *et al.*, 2019).

5. Kandungan Tanaman Daun Mindi (*Melia azedarach* L.)

Daun mindi (*Melia azedarach* L.) mengandung berbagai metabolit sekunder seperti alkaloid, tanin, saponin, fenolik, glikosida, steroid, terpenoid dan flavonoid. Senyawa-senyawa ini memiliki berbagai aktivitas biologis dan manfaat potensial untuk kesehatan manusia (Gading, 2020).

Pada penelitian (Al-ghamdi *et al.*, 2019) daun mindi (*Melia azedarach* L.) mengandung senyawa seperti steroid, alkaloid, fenolik, flavonoid, saponin, tanin, antrakuinon dan asam amino. Pada penelitian (Kurniawan, 2007) senyawa yang terdapat dalam daun mindi (*Melia azedarach* L.) adalah flavonoid, saponin dan tanin yang memiliki efek antibakteri dan sering dilakukan penelitian tentang senyawa tersebut.

6. Khasiat Tanaman Daun Mindi (*Melia azedarach* L.)

Daun mindi (*Melia azedarach* L.) dikenal luas dengan berbagai khasiat seperti antivirus, antimalaria, antijamur dan antibakteri. Semua bagian pohon mempunyai khasiat sebagai obat. Namun, bagian yang paling sering digunakan sebagai obat adalah daun. Daun mindi (*Melia azedarach* L.) secara tradisional digunakan dalam pengobatan Ayurveda karena sifat antiseptik sehingga mewakili pengobatan tradisional alternatif baru (Touzout *et al.*, 2023). Daun mindi (*Melia azedarach* L.) mempunyai sifat fitokimia yang penting sehingga dapat dimanfaatkan untuk tanaman berbasis agen antikanker dan antimikroba (Al-ghamdi *et al.*, 2019).

Tanaman daun mindi (*Melia azedarach* L.) termasuk dalam famili *Meliaceae* yang merupakan tanaman asli Meksiko dan Argentina yang dapat tumbuh di iklim tropis seperti Indonesia. Pemanfaatan tanaman daun mindi (*Melia azedarach* L.) sehari-hari bersifat tradisional dan biasa digunakan untuk mengobati penyakit malaria, diabetes, batuk, penyakit kulit dan berbagai penyakit lainnya. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun mindi (*Melia azedarach* L.) memiliki sifat antioksidan, antibakteri dan analgesik (Gading, 2020).

B. Diare dan Disentri

1. Definisi Diare dan Disentri

Diare disebabkan oleh air yang kotor, sanitasi yang buruk dan kebersihan lingkungan yang kotor. Penelitian yang dilakukan oleh Ardkaew dan Tongkumchum (2009) menunjukkan bahwa diare lebih banyak terjadi di daerah

yang kekurangan persediaan air bersih untuk keperluan rumah tangga seperti minum, memasak dan mencuci.

Diare adalah ketika seseorang buang air besar lebih banyak dari biasanya, lazimnya tiga kali atau lebih dalam sehari. Diare adalah tinja yang encer atau cair yang hanya berisi air yang terjadi berlebihan (biasanya tiga kali atau lebih dalam sehari) dan berlangsung kurang dari 14 hari. Diare masih menjadi penyebab utama penyakit dan kematian pada anak usia di bawah 5 tahun terutama di negara–negara berkembang yang merupakan penyebab kematian ketiga terbesar di dunia (Setyawan, 2021).

Definisi diare secara umum adalah perubahan konsistensi tinja (cair atau semi air) dan peningkatan frekuensi buang air besar. Faktor seperti infeksi, konsumsi makanan tertentu dan gangguan pencernaan dapat menyebabkan gejala diare (Indraswati, 2023).

Disentri adalah suatu infeksi yang menyebabkan luka dan menghasilkan ulserasi di usus besar. Infeksi ditandai dengan sindrom disentri yang memiliki gejala khas, seperti nyeri perut yang parah sering disertai dengan perasaan ingin buang air besar (tenesmus), diare berdarah dan lendir. Penyebab infeksi ini adalah bakteri *Shigella dysenteriae* (Chrismasyanti, 2020).

2. Klasifikasi Diare dan Disentri

Jenis diare dan disentri dibagi menjadi 4 yaitu :

- a. Diare akut, yaitu diare yang relatif singkat, kurang dari 14 hari dan sering kali kurang dari 7 hari sehingga dapat menyebabkan dehidrasi yang menurunkan kadar cairan dalam tubuh. Dehidrasi dapat menjadi masalah

serius, terutama bagi bayi dan anak kecil karena tubuh mereka yang lebih rentan mengalami ketidakseimbangan cairan.

- b. Diare peristen, yaitu diare yang berlangsung lebih dari 14 hari. Kondisi ini dapat menimbulkan akibat yang lebih serius seperti penurunan berat badan dan gangguan metabolisme. Perhatian medis lebih lanjut diperlukan untuk mengetahui penyebab dan segera melakukan pengobatan yang tepat.
- c. Disentri, yaitu penyakit diare yang ditandai dengan adanya darah pada tinja. Efek disentri berupa hilangnya nafsu makan, penurunan berat badan yang cepat dan terjadi komplikasi usus.
- d. Penyebab diare lain, diare dapat terjadi pada anak dengan berbagai masalah dan kondisi lain. Oleh karena itu, penting untuk memahami situasi secara keseluruhan mencari penyebab dan memberikan pengobatan yang tepat. Faktor-faktor seperti infeksi, intoleransi makanan dan masalah kesehatan lainnya dapat berperan dalam berkembangnya diare pada anak (Indraswati, 2023).

3. Epidemiologi Diare dan Disentri

Epidemiologi diare dan Disentri meliputi :

a. Penyebaran Kuman

Kesadaran masyarakat terhadap praktik kebersihan sangat penting untuk mengurangi resiko infeksi saluran pencernaan terutama diare yang sering dikaitkan dengan penyebaran bakteri. Pengetahuan tentang pentingnya pemberian ASI secara penuh selama 4 hingga 6 bulan pertama kehidupan pada bayi, menggunakan botol susu yang aman dan bersih, menyimpan makanan

dengan benar, menggunakan air minum yang bersih dan mencuci tangan dengan sabun.

b. Faktor Penjamu

Berbagai perilaku penjamu yang dapat meningkatkan kerentanan terhadap diare. Faktor-faktor tersebut antara lain keputusan tidak memberikan ASI sampai usia 2 tahun, gizi buruk, riwayat campak, lemahnya daya tahan tubuh (imunodefisiensi) dan diare lebih sering terjadi pada kelompok balita. Pencegahan diare tidak hanya berfokus pada faktor penyebab infeksi dan lingkungan. Namun, kesehatan individu perlu diperhatikan seperti memberikan ASI, memastikan nutrisi gizi yang cukup, melakukan imunisasi dan menerima perawatan medis yang tepat.

c. Faktor Lingkungan dan Perilaku

Diare merupakan penyakit yang sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Dua aspek utama yang berperan adalah ketersediaan air bersih dan pengelolaan limbah tinja. Penyakit diare dapat terjadi jika lingkungan terkontaminasi bakteri penyebab diare dan dipengaruhi oleh pola hidup tidak sehat terutama dalam hal konsumsi makanan dan minuman. Oleh karena itu, upaya pencegahan penyakit diare tidak hanya memperbaiki infrastruktur sanitasi. Namun, kesadaran masyarakat mengenai kebersihan dan keamanan konsumsi juga diperhatikan (Indraswati, 2023).

4. Penyebab/Etiologi Diare dan Disentri

Faktor-Faktor Penyebab/Etiologi diare dan Disentri sebagai berikut :

a. Kuman Penyebab Khusus

1. Kelompok yang terkait dengan diare kronik dibandingkan diare akut mencakup Enteroadherent *E.coli*, *Cryptosporidium* dan Enteropathogen *E. coli*.

2. Kelompok yang ditemui dengan frekuensi yang sama antara diare kronik dan diare akut:

- a) *Shigella*
- b) *Nontyphoid salmonella*
- c) *Campylobacter jejuni*
- d) *Enterotoxigenic E. coli*
- e) *Giardia lamblia*
- f) *Entamoeba histolytica*
- g) *Clostridium lamblia*

b. Faktor Host

1. Pola makan yang tidak tepat dapat menyebabkan atrofi lapisan usus yang merupakan penipisan atau penyusutan lapisan usus. Hal ini dapat mengurangi regenerasi epitel usus dan mengganggu pembentukan enzim serta penyerapan. Pola makan yang tidak tepat berdampak negatif terhadap kesehatan usus dan proses pencernaan.

2. Defisiensi zat imunologis

3. Defisiensi enzim laktase

4. Alergi makanan

c. Faktor-Faktor Lain

1. Penanganan diare yang tidak cocok/efektif
2. Penghentian ASI dan makanan
3. Penggunaan obat-obatan antimotilitas

Diare merupakan gejala penyakit menular yang disebabkan oleh berbagai mikroorganisme termasuk bakteri, virus dan parasit yang sebagian besar ditularkan melalui air yang terkontaminasi. Kondisi tersebut sering terjadi ketika persediaan air bersih untuk minum, memasak dan kebutuhan dasar kebersihan tidak mencukupi. Oleh karena itu, menjaga air tetap bersih, higienis dan gizi yang baik merupakan langkah penting untuk mencegah diare (Indraswati, 2023).

5. Patofisiologi Diare dan Disentri

a. Mekanisme dasar timbulnya diare dan Disentri sebagai berikut:

1) Gangguan Osmotik

Terjadi ketika makanan atau zat yang tidak dapat diserap menyebabkan tekanan osmotik meningkat dalam rongga usus. Kandungan berlebih dalam rongga usus merangsang respon usus sehingga menyebabkan diare.

2) Gangguan Sekresi

Terjadi ketika dinding usus teriritasi oleh faktor-faktor tertentu seperti racun sehingga menyebabkan sekresi air dan elektrolit ke rongga usus. Hal ini meningkatkan isi dalam rongga usus dan menyebabkan diare.

3) Gangguan Motilitas Usus

Beberapa kondisi seperti hiperperistaltik dapat membatasi kemampuan usus untuk menyerap makanan dan air sehingga menyebabkan diare. Sebaliknya, penurunan gerak peristaltik usus dapat menyebabkan pertumbuhan bakteri berlebih dan akhirnya menyebabkan diare (Indraswati, 2023).

b. Berdasarkan cairan yang hilang, tingkat dehidrasi dibagi menjadi :

1) Dehidrasi Ringan

Terjadi ketika kehilangan cairan tubuh sekitar 2–5% dari berat badan. Gejala klinis berupa elastisitas turgor kulit, suara serak dan lien belum mencapai keadaan syok.

2) Dehidrasi Sedang

Terjadi ketika kehilangan cairan sekitar 5–8% dari berat badan. Gejala klinis antara lain kondisi kulit yang buruk, suara serak, denyut nadi cepat dan tekanan darah rendah.

3) Dehidrasi Parah

Terjadi ketika kehilangan cairan tubuh sekitar 8–10% dari berat badan. Gejala klinis antara lain dehidrasi sedang dengan penurunan kesadaran, apatis hingga koma, otot–otot yang kaku dan muncul sianosis (Indraswati, 2023).

6. Pencegahan Diare dan Disentri

- a. Mengetahui asal sumber air yang akan digunakan. Tidak menggunakan air dari sumur, sungai dan danau yang terkontaminasi.

- b. Menggunakan air yang telah dididihkan terlebih dahulu untuk keperluan memasak atau minum.
- c. Mengetahui makanan yang layak dikonsumsi dan makanan yang sebaiknya dihindari seperti makanan yang tidak segar dan terkena lalat.
- d. Mengetahui makanan dan minuman yang telah diolah dengan baik.
- e. Menekankan kesadaran mencuci tangan dengan sabun dan air sebelum makan, setelah buang air besar dan sebelum mengolah makanan.
- f. Memilih makanan yang terjamin kebersihannya dan tidak mengonsumsi makanan sembarangan (Ashar, 2020).

7. Pengobatan Diare dan Disentri

Pengobatan diare yang utama adalah pemberian obat antidiare seperti oralit, zink dan kombinasi antibiotik. Pemberian oralit berfungsi sebagai pengganti cairan dalam tubuh sedangkan pemberian zink berfungsi menggantikan ion zink alami tubuh yang hilang dan mempercepat penyembuhan diare. Antibiotik hanya diberikan jika ada indikasi seperti diare berdarah, kolera dan diare disertai penyakit lain (Herawati *et al.*, 2021).

C. Uraian Bakteri Uji

1. *Shigella dysenteriae*

Shigella merupakan genus bakteri enteropatogenik yang telah diketahui sebagai penyebab penyakit *Shigellosis*. Meskipun memiliki sifat genetik yang saling berkaitan dalam tribe *Escherichieae*. *Shigella* tergolong dalam genus tersendiri karena keunikan gejala klinis yang ditimbulkannya. Hingga saat ini,

empat spesies *Shigella* yaitu *Shigella dysenteriae*, *Shigella flexneri*, *Shigella boydii*, dan *Shigella sonnei* (Chrismasyanti, 2020).

a. Klasifikasi *Shigella dysenteriae*

Klasifikasi *Shigella dysenteriae* adalah sebagai berikut (Chrismasyanti, 2020) :

Kingdom : Bacteria
Filum : Proteobacteria
Kelas : Gamma proteobacteria
Ordo : Enterobacteriales
Famili : Enterobacteriaceae
Genus : *Shigella*
Spesies : *Shigella dysenteriae*



Gambar II.2. *Shigella dysenteriae*

(Sumber : Dokumentasi pribadi)

b. Karakteristik dan Morfologi *Shigella dysenteriae*

Shigella dysenteriae mempunyai morfologi batang pendek dan tumbuh pada kondisi aerobik dan anaerobik fakultatif. Bakteri ini tidak dapat bergerak, tidak berkapsul, tidak berkapsul dan tidak membentuk spora. *Shigella dysenteriae* bersifat patogen pada sistem pencernaan. Setelah 24 jam pertumbuhan koloni

Shigella dysenteriae dapat terlihat pada media agar berbentuk bulat, transparan, memiliki diameter kurang lebih 2 mm dengan tepi yang utuh (Chrismasyanti, 2020).

Shigella dysenteriae termasuk dalam famili *Enterobacteriaceae*. Kelompok basil gram negatif yang besar dan heterogen. Bakteri ini ditemukan di saluran pencernaan manusia dan hewan. Pada manusia, *Shigella dysenteriae* dapat menyebabkan disentri basiler. Kondisi ini ditandai dengan peradangan usus besar dengan gejala seperti diare berdarah, demam dan nyeri perut. Masa inkubasi penyakit ini biasanya 1 sampai 7 hari setelah terpapar bakteri (Chrismasyanti, 2020).

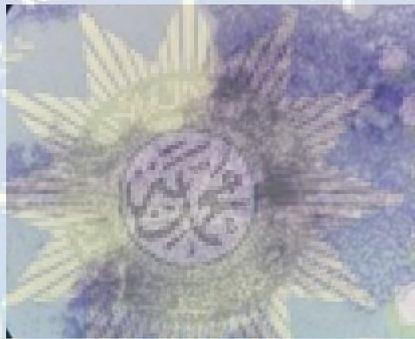
2. *Bacillus cereus*

Bacillus cereus adalah bakteri gram positif dengan lebar sekitar 1,0 μm - 1,2 μm dan panjang 3 μm -5 μm . *Bacillus cereus* bersifat aerob dengan suhu pertumbuhan maksimum 37°C-48°C dan suhu pertumbuhan minimum 5°C-20°C. pH yang sesuai untuk pertumbuhan bakteri ini berkisar 5,5-8,5. *Bacillus cereus* bersifat kosmopolit dan biasanya ditemukan di tanah, air, udara dan tumbuhan. Selain itu, Suhu optimum untuk pertumbuhan *Bacillus cereus* sekitar 30°C. *Bacillus cereus* juga dapat membentuk endospora yang tahan terhadap panas (Hamidah, 2020).

a. Klasifikasi *Bacillus cereus*

Klasifikasi *Bacillus cereus* adalah sebagai berikut (Hamidah, 2020) :

Kingdom	: Bacteria
Filum	: Firmicutes
Kelas	: Bacili
Ordo	: Bacillales
Famili	: Bacillaceae
Genus	: Bacillus
Spesies	: <i>Bacillus cereus</i>



Gambar II.3. *Bacillus cereus*

(Sumber : Dokumentasi pribadi)

b. Karakteristik dan Morfologi *Bacillus cereus*

Bacillus cereus berasal dari tanah dan rentan kontaminasi pada makanan seperti nasi atau mie. *Bacillus cereus* menghasilkan dua jenis racun, salah satu racun menyebabkan diare (disebabkan oleh protein dengan berat molekul tinggi) dan racun lain menyebabkan muntah atau emesis (disebabkan oleh peptida dengan berat molekul rendah yang tahan panas). Gejala yang terjadi dengan saluran cerna bagian bawah antara lain mual, nyeri perut seperti kram dan diare encer. Gejala ini muncul

8-16 jam setelah mengkonsumsi makanan yang terkontaminasi oleh *Bacillus cereus* (Hamidah, 2020).

D. Proses Ekstraksi

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari tumbuhan dan hewan menggunakan pelarut yang sesuai. Setelah proses ekstraksi, pelarut diuapkan dan menyisakan massa atau serbuk. Kemudian diolah lebih lanjut untuk memastikan ekstrak sudah memenuhi standar yang ditentukan (Depkes RI, 2014).

Ekstraksi merupakan suatu metode pemisahan zat yang diinginkan dari suatu campuran dengan menggunakan pelarut yang sesuai sehingga dapat melarutkan zat yang diinginkan. Dengan kata lain, teknik ekstraksi memanfaatkan perbedaan kelarutan senyawa dalam dua pelarut yang tidak larut untuk memisahkan komponen tertentu dari suatu campuran (Nugroho, 2019).

Metode - metode ekstraksi yang umum digunakan adalah:

1. Ekstraksi Metode Dingin

a. Maserasi

Maserasi adalah proses ekstraksi dimana bagian tanaman dihaluskan baik secara utuh maupun kasar dan direndam dalam pelarut seperti alkohol atau air. Proses ini dilakukan dalam wadah tertutup pada suhu kamar selama 3 hari. Kemudian, diaduk beberapa kali selama waktu perendaman untuk memastikan semua bagian tanaman yang larut dapat terlarut dalam pelarut (Endarini, 2016).

b. Perkolasi

Perkolasi adalah teknik yang digunakan untuk mengekstraksi bahan dari bagian tanaman dalam pembuatan tinktur dan ekstrak cair. Proses ini menggunakan perkolator berupa silinder memanjang dan sempit dengan bentuk kerucut yang terbuka pada kedua ujungnya. Bagian tanaman yang akan di ekstraksi dibasahi dengan pelarut yang sesuai dan dibiarkan dalam tangki tertutup selama kurang lebih 4 jam (Endarini, 2016).

2. Ekstraksi Metode Panas

a. Refluks

Ekstraksi refluks merupakan metode ekstraksi termal. Dimana pelarut diuapkan kemudian didinginkan (kondensasi) kembali. Proses ini diulang secara terus menerus dengan tujuan menjaga volume pelarut tetap konstan selama proses ekstraksi (Nugroho, 2019).

b. Soxhlet

Ekstraksi soxhlet merupakan pengembangan lebih lanjut dari teknik perkolasi dan refluks dengan menggabungkan dua prinsip tersebut. Dalam proses ini, pelarut diuapkan dan menyiram atau melewati sampel bahan yang terbungkus (Nugroho, 2019).

c. Infusa

Infusa adalah sediaan cair yang dibuat dengan cara mengekstrak bahan obat herbal dengan pelarut air pada suhu 90°C selama 15 menit. Infusa dibuat dari simplisia yang memiliki jaringan lunak seperti bunga dan daun yang mengandung

minyak atsiri juga zat yang tidak tahan terhadap pemanasan berkepanjangan (Gultom *et al.*, 2023).

d. Dekok

Dekok merupakan teknik ekstraksi yang mirip dengan infusa. Namun, membutuhkan waktu lebih lama sekitar 30 menit dengan suhu ditingkatkan hingga titik didih (Gultom *et al.*, 2023).

e. Distilasi

Distilasi merupakan teknik ekstraksi yang digunakan untuk menghilangkan atau memisahkan zat-zat yang menguap jika dicampur dengan air sebagai pelarut. Proses distilasi melibatkan pemanasan campuran bahan kimia dan uap air. Kemudian, mengkondensasi ulang uap dan didinginkan sehingga terjadi pemisahan bahan kimia yang diekstraksi dan distilat air (Gultom *et al.*, 2023).

E. Sterilisasi

Sterilisasi dalam mikrobiologi mencakup prosedur menghilangkan segala bentuk kehidupan mikroorganisme baik objek atau materi (Yulia, 2023).

Sterilisasi adalah proses untuk menghilangkan semua mikroorganisme termasuk sel vegetatif dan spora dari bahan, permukaan peralatan dan media kultur yang digunakan dalam eksperimen. Setelah suatu bahan atau alat berhasil melewati proses sterilisasi maka bahan atau alat dianggap steril (A'yun, 2022).

1. Metode Sterilisasi

Umumnya ada tiga teknik sterilisasi yang sering digunakan. Pemilihan teknik sterilisasi berdasarkan pada karakteristik peralatan dan bahan yang akan disterilkan. Ketiga teknik tersebut melibatkan :

a. Sterilisasi Mekanik/Filtrasi

Sterilisasi mekanik (filtrasi) dilakukan pada suhu kamar menggunakan filter berpori sangat kecil (0,22 mikron atau 0,45 mikron) untuk menyaring mikroorganisme. Metode untuk bahan yang sensitif terhadap panas seperti enzim dan larutan antibiotik (Pujiati, 2022).

b. Sterilisasi Fisik

Sterilisasi fisik dilakukan melalui panas atau radiasi. Sterilisasi fisik menggunakan radiasi dapat dilakukan dengan sinar UV. Terdapat empat jenis sterilisasi panas:

1. Pemijaran Api

Metode sterilisasi fisik pertama yang dilakukan dengan memanaskan alat langsung di atas api termasuk membakar jarum inokulasi, pinset, batang L dan alat sejenis untuk memastikan mikroorganisme terbunuh dan alat menjadi steril (Pujiati, 2022).

2. Panas Kering

Sterilisasi menggunakan oven dengan suhu tinggi 170–180°C dalam waktu 1–3 jam. Metode sterilisasi panas kering untuk alat yang terbuat dari kaca seperti tabung reaksi. Sebelum dimasukkan ke dalam oven, alat atau bahan dibungkus dan dimasukkan ke dalam wadah kedap udara untuk mencegah kontaminasi saat dikeluarkan dari oven (Pujiati, 2022).

3. Uap Panas

Sterilisasi ini mirip dengan metode mengukus. Bahan yang mengandung air lebih cocok untuk metode sterilisasi ini karena dapat mencegah bahan

mengering. Metode ini untuk mesterilkan alat dan bahan yang tahan suhu tinggi namun sensitif terhadap kelembapan (Pujiati, 2022).

4. Uap Panas Bertekanan (Autoklaf)

Alat yang umum digunakan untuk sterilisasi uap panas bertekanan. Autoklaf berfungsi untuk memanaskan alat atau bahan menggunakan uap panas pada suhu 121°C dan tekanan 1 atmosfer selama 15 menit. Metode ini efektif membunuh mikroorganisme dan mensterilkan alat atau bahan (Pujiati, 2022).

Autoklaf digunakan untuk mensterilkan media mikroba, kapas, kertas dan berbagai jenis peralatan gelas sehingga menjadi alat yang penting dalam laboratorium mikrobiologi dan berbagai bidang lainnya (Yusminar *et al.*, 2017).

c. Sterilisasi Kimiawi

Sterilisasi kimia adalah metode yang digunakan untuk alat dan bahan yang tidak tahan terhadap panas atau dalam kondisi yang memerlukan kondisi aseptik. Bahan kimia seperti alkohol, asam paraasetat dan formaldehid sering digunakan dalam sterilisasi ini. Metode sterilisasi kimia efektif menghancurkan atau membunuh mikroorganisme sehingga digunakan dalam berbagai kondisi termasuk desinfeksi bangku dan tangan (Pujiati, 2022).

F. Media

Mikroorganisme seperti bakteri memerlukan media kultur untuk tumbuh dan berkembangbiak. Dengan media yang sesuai, pertumbuhan bakteri dapat mencapai puncak dengan cepat dan subur. Media adalah larutan biologis yang dibuat dari senyawa khusus untuk mendukung pertumbuhan bakteri. Hal ini penting

dalam penelitian dan produksi bakteri dimana pemilihan media yang tepat dapat mempengaruhi hasil eksperimen dan produksi secara signifikan (Pujiati, 2022).

Media pertumbuhan merupakan media nutrisi bagi pertumbuhan bakteri. Media digunakan sebagai isolasi, pertumbuhan, pengujian fisiologis dan perhitungan jumlah mikroorganisme. Konsep ini berhubungan dengan hipotesis Koch, bahwa langkah pertama untuk membuktikan bakteri penyebab suatu penyakit dengan menjaga dalam keadaan murni untuk dipelajari sifat-sifat bakteri. Oleh karena itu, penggunaan media kultur memiliki peran penting dalam penelitian antibakteri dan pertumbuhan juga isolasi bakteri serta hubungan antara bakteri dengan penyakit (Pujiati, 2022).

G. Antibiotik

Antibiotik merupakan senyawa yang dihasilkan oleh bakteri tertentu yang memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri lain. Penggunaan antibiotik bertujuan untuk mengatasi infeksi bakteri. Terdapat dua jenis antibiotik yaitu bakteriosid yang mampu membunuh bakteri dan bakteriostatik yang menghambat perkembangbiakan bakteri. Antibiotik dapat dikelompokkan berdasarkan mekanisme kerja, struktur kimia dan spektrum aktivitas antibakteri. Spektrum aktivitas antibiotik meliputi kemampuan dalam melawan bakteri gram positif, gram negatif, bakteri aerob dan anaerob (Sovia *et al.*, 2023).

Menurut perbedaan sifatnya antibiotik dibagi menjadi dua kelompok yaitu spektrum sempit dan luas. Antibiotik spektrum sempit (*narrow-spectrum*) hanya efektif melawan beberapa jenis bakteri seperti Penisilin G dan penisilin V (eritromisin, klindamisin dan kanamisin) yang bekerja pada bakteri gram positif

Sedangkan antibiotik seperti streptomisin, gentamisin, polimiksin B dan asam nalidiksat hanya bekerja pada bakteri gram negatif. Di sisi lain, antibiotik dengan spektrum luas (*broad-spectrum*) mampu melawan berbagai jenis bakteri baik gram negatif maupun gram positif. Contohnya ampisilin, sefalosporin, kloramfenikol, tetrasiklin dan rifampisin (Krisdianto & Walid, 2023).

Antibiotik memiliki kemampuan untuk menunjukkan aktivitas bakteristatik atau bakteriosid berdasarkan sifat toksisitas selektif. Antibiotik dengan aktivitas bakteristatik berfungsi menghambat pertumbuhan bakteri tanpa menyebabkan kematian langsung pada bakteri. Sebaliknya, antibiotik dengan aktivitas bakteriosid memiliki kemampuan membunuh bakteri. Mekanisme kerja antibiotik yaitu menghambat sintesis protein dengan cara menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri sehingga mengganggu proses sintesis protein. Contoh antibiotik yaitu kloramfenikol, tetrasiklin, aminoglikosida, makrolida dan linkosamin. Selain itu, beberapa antibiotik juga mempengaruhi struktur dinding sel bakteri seperti penisilin dan sefalosporin atau mempengaruhi membran sel seperti polimiksin dan imidazole (Krisdianto & Walid, 2023).

Terdapat empat mekanisme kerja zat antibakteri dalam menghambat pertumbuhan dan merusak mikroorganisme:

1. Menghambat sintesis dinding sel mikroba sehingga menyebabkan kerusakan pada struktur dinding sel.
2. Mengubah permeabilitas kapiler yang mempengaruhi kemampuan dinding sel mikroba untuk menjaga keutuhan dan fungsi.

3. Menghambat proses sintesis protein pada mikroba dengan memodifikasi molekul protein dan asam nukleat.
4. Mengganggu metabolisme pada sel mikroba dengan menghambat aktivitas enzim yang mengganggu proses biokimia yang penting bagi kehidupan mikroorganisme (Aulia *et al.*, 2023).

Ciprofloxacin memiliki efektivitas melawan bakteri gram negatif dan gram positif dengan cara menghambat proses replikasi asam deoksiribonukleat (DNA). Keefektifan Ciprofloxacin tampak pada bakteri dari famili *Enterobacteriaceae*, *Vibrio*, *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus anthracis*, *Brucella*, *Campylobacter* dan sejumlah lainnya (Sumampouw, 2018).

H. Uji Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri digunakan untuk pengukuran pertumbuhan mikroorganisme pada zat antibakteri. Metode ini digunakan untuk mencapai sistem pengobatan yang efisien dan efektif dengan menentukan kemampuan zat atau obat dalam menghambat atau membunuh pertumbuhan bakteri (Putri, 2022).

Aktivitas daya hambat pertumbuhan bakteri dapat diamati dengan beberapa kategori sebagai berikut :

Tabel II.1. Kategori zona hambat (Miranda *et al.*, 2022)

Diameter zona hambat	Kategori
> 20 mm	Sangat Kuat
11-20 mm	Kuat
5-10 mm	Sedang
< 5 mm	Lemah

Beberapa aktivitas antibakteri dapat dilakukan menggunakan metode sebagai berikut :

1. Metode Difusi

a. Difusi cakram (*Paper disc*)

Metode difusi cakram digunakan untuk mengukur luas zona bening yang terbentuk disekitar kertas cakram dan untuk menilai aktivitas antibakteri. Langkah yang dilakukan dengan cara merendam kertas cakram dalam media tanam selama 15 menit untuk memastikan zat meresap dalam kertas cakram. Selanjutnya, kertas cakram yang telah direndam ke dalam media tanam dimasukkan. Kemudian, evaluasi daya hambat bakteri dilakukan untuk melihat pembentukan zona bening pada media agar dengan mengetahui seberapa efektif antibakteri (Intan *et al.*, 2021).

b. Difusi Parit (*Ditch*)

Metode ini bahan uji berupa zat antibakteri pada alur yang dibuat di media agar dalam cawan petri. Khusus pada area yang berisi zat antibakteri dan di inkubasi pada suhu 37°C selama 18–24 jam dengan mengamati pembentukan zona bening di sekitar parit. Adanya zona bening menunjukkan bahwa zat antibakteri mampu menghambat atau membunuh pertumbuhan bakteri pada daerah tersebut dan melihat aktivitas antibakteri pada bahan uji (Fadli, 2016).

c. Difusi Sumuran

Metode ini dilakukan dengan membuat lubang vertikal pada agar padat yang di inokulasi dengan bakteri uji. Jumlah dan posisi lubang dapat diatur sesuai dengan tujuan penelitian dan lubang tersebut diisi dengan sampel yang akan diuji. Setelah inkubasi, pengamatan pertumbuhan bakteri dilakukan untuk melihat daerah

hambatan yang terbentuk disekitar lubang dan melihat aktivitas antibakteri pada bahan uji (Nurhayati *et al.*, 2020).

2. Metode Dilusi

a. Dilusi Cair

Metode ini digunakan untuk mengukur KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) dengan melakukan pengenceran zat antibakteri dalam media cair yang diberi tambahan bakteri uji. Metode ini berfungsi untuk menentukan konsentrasi terendah zat antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri uji (Fitriana *et al.*, 2020).

b. Dilusi Padat

Metode ini digunakan untuk menentukan KBM (Konsentrasi Bakterisidal Minimum) dengan menginokulasi bakteri uji kedalam media agar yang mengandung zat antibakteri. Metode ini berfungsi menentukan konsentrasi terendah zat antibakteri yang mempunyai efek bakterisidal terhadap bakteri uji (Fitriana *et al.*, 2020).

I. Tinjauan Islam

Manusia diciptakan oleh Allah SWT dalam wujud yang sempurna untuk memudahkan menjalani aktivitas sehari-hari. Ini merupakan anugerah yang tak ternilai harganya yang diberikan oleh Allah SWT. Namun, manusia sering kali lalai dan memperlakukan tubuh yang diberikan dengan buruk. Salah satu dari berbagai anugerah yang Allah SWT berikan kepada manusia yang patut disyukuri adalah sistem pencernaan manusia. Ibarat mobil mainan kendali jarak jauh yang tidak mempunyai antena atau roda, maka mainan tersebut tidak dapat bergerak. Hal ini

berlaku untuk sistem pencernaan pada manusia. Kerongkongan membawa makanan ke lambung sehingga keberadaan lambung tidak akan ada artinya tanpa kerongkongan. Demikian pula, usus tidak ada gunanya tanpa lambung. Karena makanan yang dicerna di lambung akan diteruskan ke usus dan makanan akan terpecah menjadi bentuk kecil dan masuk ke seluruh sel-sel tubuh.

Allah SWT menciptakan segala sesuatu di muka bumi sehingga dapat dijadikan sebagai sumber kebutuhan hidup baik untuk makanan, tempat tinggal dan kebutuhan lain. Salah satu bentuk kepedulian Allah SWT adalah makanan yang dikonsumsi. Oleh karena itu, bentuk rasa syukur dengan menjaga tubuh agar dapat menjalankan fungsi dengan baik. Hal ini menunjukkan bahwa Allah SWT adalah pencipta segala sesuatu dan telah menciptakan sistem yang sempurna dalam segala hal. Sebagaimana Allah berfirman dalam Allah berfirman dalam Q.S. Abasa : 24 dan Q.S. Al-Baqarah : 168.

فَلْيَنْظُرِ الْإِنْسَانُ إِلَى طَعَامِهِ

Artinya :

“Maka hendaklah manusia itu memperhatikan makanannya”.

يَا أَيُّهَا النَّاسُ كُلُوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلْالًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُوَاتِ الشَّيْطَانِ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُّبِينٌ

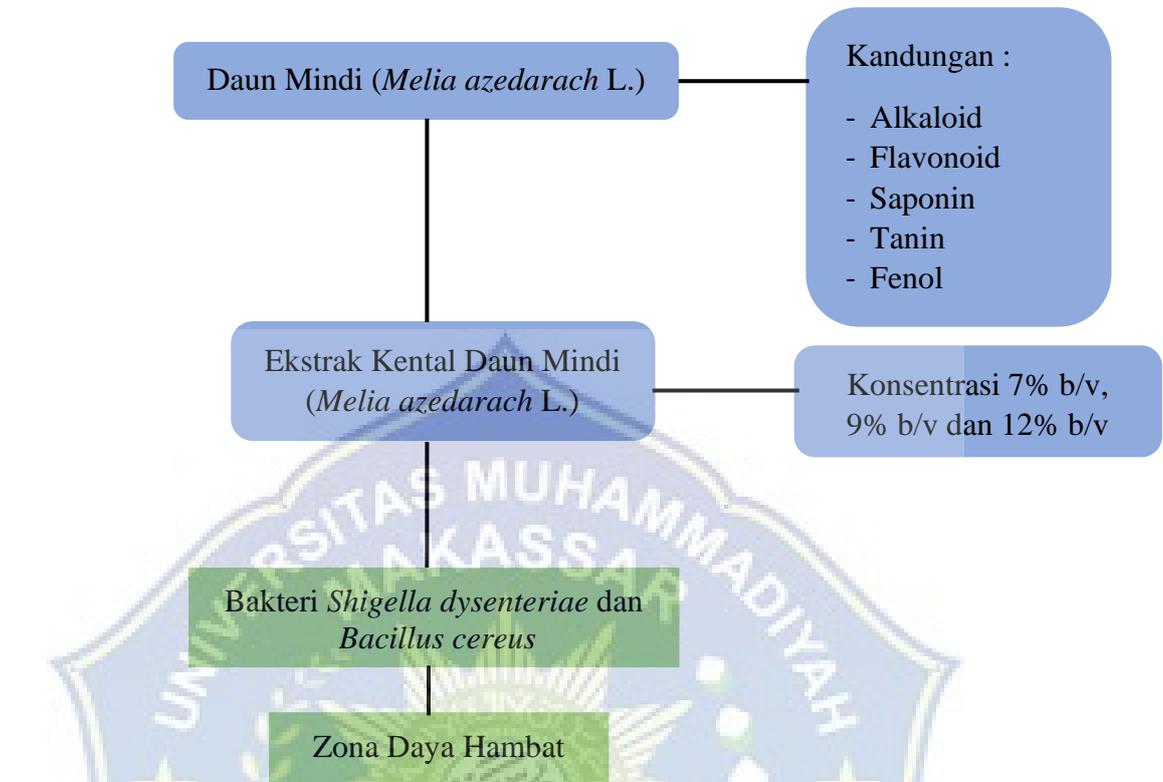
Artinya :

“Hai sekalian manusia, makanlah yang halal lagi baik dari apa yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah syaitan; karena sesungguhnya syaitan itu adalah musuh yang nyata bagimu”.

Dari beberapa ayat diatas menjelaskan bahwa manusia berhati-hati dalam makan dan minum. Memilih makanan dari bahan yang halal dan tayyib. Dalam ajaran islam makanan yang halal dan tayyib dapat menjadi sarana menumbuhkan keutamaan dan kebaikan dalam diri manusia. Maka, segala jenis makanan yang bermanfaat bagi kesehatan manusia dan diperbolehkan menurut islam adalah makanan yang halal lagi baik juga memperhatikan makanan yang dikonsumsi tidak berlebihan.



J. Kerangka Konsep



Keterangan :

 : Variabel Independen (X)

 : Variabel Dependen (Y)

K. Variabel

1. Variabel Independen

Variabel independen dalam penelitian ini adalah konsentrasi ekstrak dalam pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.).

2. Variabel Dependen

Variabel dependen dalam penelitian ini adalah zona daya hambat yang dihasilkan oleh bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus*.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan melakukan serangkaian penelitian untuk menguji aktivitas ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.) terhadap *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus*.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai Juli 2024 di Laboratorium Farmakognosi Fitokimia dan Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah autoklaf (*Gea*®), bejana maserasi, batang pengaduk, blender, cawan petri (*Normax*®), cawan porselin, corong, desikator, enkas, erlenmeyer (*Iwaki*®), gelas kimia (*Iwaki*®), gelas ukur (*Iwaki*®), *hotplate* (*Cypruz*®), incubator (*Digisystem*®), jangka sorong (*MatsuC*), labu alas bulat (*Iwaki*®), lemari pendingin (*Polytronn*®), mesh 40, objek *glass*, oven (*Memmer*®), ose bulat, pipet mikro (*Dargonlab*®), pipet tetes, pinset, rak tabung, *rotary evaporator* (*IKA 8HB digital*®), sendok besi, sendok tanduk, tabung reaksi (*Iwaki*®), dan timbangan analitik (*Electronic Balance*®).

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuades, aluminium foil (*Klinpaki*®), asam asetat, asam sulfat, *Bacillus cereus*, besi (III) klorida 5%, Ciprofloxacin, *cotton swab steril* (*Onemed*®), ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.), etanol 96%, kapas, kasa steril, kertas cakram (*Paper disk*), kertas perkamen, kristal violet, lugol, NaCl 0,9%, media *Nutrient Agar* (NA) (*Millipore*®), media *Muller Hinton Agar* (MHA) (*Millipore*®), reagen *bouchardat*, reagen *dragendoff*, reagen *mayer*, safranin, serbuk magnesium, *Shigella dysenteriae*, silika gel dan tissue.

D. Prosedur Penelitian

1. Preparasi Sampel

a. Penyiapan Sampel

Sampel daun mindi (*Melia azedarach* L.) diperoleh dari Desa Mario Kecamatan Libureng Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan.

b. Pengolahan Sampel

Sampel daun mindi (*Melia azedarach* L.) disortasi basah dengan cara dicuci dengan air mengalir kemudian dilakukan perajangan hingga menjadi potongan-potongan kecil. Setelah itu diangin-anginkan ditempat terlindung paparan sinar matahari langsung. Kemudian, dilakukan sortasi kering lalu dikeringkan dan diayak dengan mesh 40.

2. Ekstraksi Daun Mindi (*Melia azedarach* L.)

Pembuatan ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.) menggunakan metode ekstraksi maserasi dengan pelarut etanol 96%. Sebanyak 850 gram serbuk daun mindi (*Melia azedarach* L.) dimasukkan ke dalam bejana

maserator. Kemudian ditambahkan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:10 dan direndam selama 6 jam sekali–kali diaduk. Hasil yang diperoleh kemudian disaring menggunakan kertas saring sehingga diperoleh maserat pertama. Ampas yang diperoleh ditambahkan pelarut hingga terendam sempurna. Setelah terkumpul ekstrak cair yang diperoleh diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator* hingga didapatkan ekstrak kental.

3. Uji Bebas Etanol

Pengujian bebas etanol dilakukan dengan cara menimbang ekstrak kental daun mindi (*Melia azedarach* L.) sebanyak 0,5 g dan dilarutkan dalam 5 ml akuades kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi. Selanjutnya, ditambahkan 1-2 tetes asam asetat dan asam sulfat lalu dipanaskan. Hasil pengujian berhasil, jika ekstrak tidak tercium bau ester khas dari etanol.

4. Penyiapan Alat dan Bahan Sterilisasi

a. Sterilisasi

Sebelum alat digunakan dalam penelitian tentang aktivitas antibakteri, semua alat harus disterilkan terlebih dahulu. Alat-alat kaca disterilkan di dalam oven pada suhu 170°C selama sekitar 2 jam. Jarum ose dan pinset dibakar di atas api langsung. Kemudian, media disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Ramadhani, 2018).

b. Pembuatan Larutan Kontrol Positif

Pembuatan kontrol menggunakan tablet ciprofloxacin 500 mg sebanyak 20 tablet. Digerus tablet ciprofloxacin kemudian ditimbang sebanyak 100 mg lalu disuspensikan dengan larutan akuades sampai volume 100 ml (stok 1 = 1000 ppm).

Kemudian, dibuat larutan Ciprofloxacin 30 ppm dengan mengambil sebanyak 0,3 ml lalu dicukupkan dengan akuades sampai mencapai volume 10 ml.

c. Pembuatan Larutan Ekstrak Etanol Daun Mindi (*Melia azedarach* L.)

Ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.) dibuat dengan konsentrasi masing–masing 7% b/v, 9% b/v dan 12% b/v. Pembuatan larutan dengan konsentrasi 7% b/v dengan cara ditimbang ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.) sebanyak 0,7 gram dan dilarutkan dengan akuades hingga mencapai volume 10 ml. Dilakukan cara yang sama pada konsentrasi 9% b/v dan 12% b/v dengan dilakukan penimbangan ekstrak berturut-turut adalah 0,9 gram dan 1,2 gram.

5. Uji Skrining Fitokimia

Adapun uji fitokimia sebagai berikut (Kusumo *et al.*, 2022) :

a. Uji Alkaloid

Uji alkaloid dilakukan dengan menimbang ekstrak sebanyak 0,5 gram dan dilarutkan dalam 9 ml akuades dan ditambahkan 1 ml HCL. Kemudian, disaring dan diambil filtratnya. Lalu dibagi rata hasil filtrat kedalam 3 tabung reaksi yang berbeda-beda. Selanjutnya, masing-masing ditambahkan 2 tetes reagen *bouchardat*, reagen *dragendoff*, dan reagen *mayer*. Hasil positif menunjukkan jika pada filtrat terdapat endapan coklat hitam untuk reagen *bouchardat*, endapan merah bata untuk reagen *dragendoff*, dan endapan putih atau kuning untuk reagen *mayer*.

b. Uji Flavonoid

Uji flavonoid dilakukan dengan menimbang ekstrak sebanyak 0,5 gram dan menambahkan 5 ml akuades lalu dimasukkan kedalam tabung reaksi dan dipanaskan lalu disaring. Setelah itu, filtrat yang diperoleh dimasukkan serbuk magnesium sebanyak 0,1 gram dan 1 ml HCL. Hasil positif jika menunjukkan terbentuk larutan berwarna jingga, merah muda atau merah.

c. Uji Saponin

Uji saponin dilakukan dengan menimbang ekstrak sebanyak 0,5 gram dan menambahkan 5 ml akuades kedalam tabung reaksi dan dipanaskan. Kemudian, dikocok sampai membentuk buih. Hasil positif jika menunjukkan adanya buih dan stabil selama 10 menit.

d. Uji Tanin

Uji tanin dilakukan dengan menimbang ekstrak sebanyak 0,5 gram dan menambahkan 5 ml akuades kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 1 ml larutan FeCl_3 5%. Hasil positif jika menunjukkan terbentuk larutan berwarna hitam kehijauan atau biru kehitaman.

e. Uji Fenol

Uji fenol dilakukan dengan menimbang ekstrak sebanyak 0,5 gram dan menambahkan 5 ml akuades dan dimasukkan kedalam tabung reaksi. Kemudian, ditambahkan 5 tetes larutan FeCl_3 5%. Hasil positif jika menunjukkan terbentuk larutan berwarna hijau atau hijau kebiruan.

6. Penyiapan Bakteri Uji

a. Pewarnaan Gram

Bakteri uji diambil sebanyak 1 ose dan diletakkan diatas objek *glass* kemudian difiksasi. Diteteskan 1 tetes larutan *kristasl violet* dan ditunggu selama 30 detik lalu dicuci menggunakan akuades. Selanjutnya ditetes larutan *lugol* dan ditunggu selama 60 detik lalu dicuci dengan akuades. Setelah itu, ditetesi etanol 96% ditunggu selama 60 detik dan dicuci dengan akuades. Terakhir, ditetaskan safranin dan ditunggu selama 60 detik lalu dicuci dengan akuades. Kemudian, dibiarkan mengering dan diamati menggunakan mikroskop.

b. Pembuatan Media *Nutrient Agar* (NA)

Ditimbang sebanyak 0,4 gram media *Nutrient Agar* (NA) dan dilarutkan dalam 20 ml akuades dan dipanaskan hingga mendidih sambil diaduk. Kemudian ditutup menggunakan kapas. Selanjutnya media disterilkan dalam autoklaf pada suhu 120°C selama 15 menit.

c. Peremajaan Bakteri

1. Peremajaan Bakteri Uji *Shigella dysenteriae*

Bakteri uji *Shigella dysenteriae* diambil satu ose dari stok biakan murni. Kemudian, di inokulasi dengan cara menggoreskan pada medium *Muller Hinton Agar* (MHA) miring secara aseptik pada permukaan agar dan di inkubasi pada suhu 37°C selama 1 x 24 jam (Rusmiyanto *et al.*, 2020).

2. Peremajaan Bakteri Uji *Bacillus cereus*

Bakteri uji *Bacillus cereus* diambil satu ose dari stok biakan murni. Kemudian, di inokulasi dengan cara menggoreskan pada medium *Muller*

Hinton Agar (MHA) miring secara aseptik pada permukaan agar dan di inkubasi pada suhu 37°C selama 1 x 24 jam (Rusmiyanto *et al.*, 2020).

7. Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

a. *Shigella dysenteriae*

Hasil biakan *Shigella dysenteriae* diambil 1 ose kemudian disuspensikan dengan larutan garam fisiologis (NaCl 0,9%) sebanyak 10 ml.

b. *Bacillus cereus*

Hasil biakan *Bacillus cereus* diambil 1 ose kemudian disuspensikan dengan larutan garam fisiologis (NaCl 0,9%) sebanyak 10 ml.

8. Pengujian Aktivitas Antibakteri

a. Pembuatan Media *Mueller Hilton Agar* (MHA)

Sebanyak 4,08 gram media *Mueller Hilton Agar* (MHA) dilarutkan dalam 120 ml akuades dan dipanaskan hingga mendidih sambil diaduk. Kemudian ditutup dengan kapas. Selanjutnya, media disterilkan dalam autoklaf pada suhu 120°C selama kurang lebih 15 menit.

b. Pengelompokkan Larutan Suspensi Bakteri Uji

Pengelompokkan bakteri uji terdiri dari 5 kelompok yaitu :

1. Kelompok Bakteri uji *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus* dengan konsentrasi 7% b/v.
2. Kelompok Bakteri uji *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus* dengan konsentrasi 9% b/v.
3. Kelompok Bakteri uji *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus* dengan konsentrasi 12% b/v.

4. Kelompok Bakteri uji *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus* dengan Kontrol positif (Ciprofloxacin).
5. Kelompok Bakteri uji *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus* dengan kontrol negatif (Akuades).

c. Uji Aktivitas Antibakteri

Disiapkan alat dan bahan, disiapkan *Mueller Hilton Agar* (MHA) steril. Kemudian dituang secara aseptis ke dalam 6 cawan petri steril masing-masing sebanyak 20 ml dan ditunggu hingga memadat dan dingin. Setelah itu, diinokulasi suspensi bakteri uji diatas media *Mueller Hilton Agar* (MHA) tersebut menggunakan *cotton swab steril*. Selanjutnya, *paper disk* direndam kedalam masing-masing suspense ekstrak dengan konsentrasi 7% b/v, 9% b/v, 12% b/v, larutan kontrol positif (ciprofloxacin), dan kontrol negatif (akuades). Kemudian, *paper disk* diletakkan diatas permukaan medium agar yang telah berisi inokulum bakteri uji. Setelah itu, cawan petri diinkubasi dalam inkubator selama 1x24 jam hingga 2x24 jam pada suhu 37°C. Diamati pertumbuhan bakteri uji dan diukur zona hambat menggunakan jangka sorong.

9. Analisis Data

Data diperoleh dari hasil pengamatan dan pengukuran zona hambat yang terbentuk. Data yang diperoleh dari masa inkubasi 1x24 jam dan 2x24 jam untuk menghasilkan sifat bakteristatik dan bakterisid.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Rendemen ekstrak etanol

Tabel IV.1. Rendemen simplisia daun mindi (*Melia azedarach* L.)

Bobot sampel basah (g)	Bobot sampel kering (g)	Hasil rendemen (%)
2000	850	42,5

2. Rendemen ekstrak etanol

Tabel IV.2. Rendemen ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.)

Bobot sampel (kg)	Bobot sampel kering (g)	Jenis pelarut	Hasil ekstrak (g)	Hasil rendemen (%)
2	850	Etanol 96%	49,96	5,87

3. Uji bebas etanol

Tabel IV.3. Hasil uji bebas etanol ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.)

Pereaksi	Hasil pustaka	Hasil pengamatan	Ket
H ₂ SO ₄ + CH ₃ COOH	Tidak berbau ester	Tidak berbau ester	-

4. Skrining fitokimia

Tabel IV.4. Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.)

Golongan senyawa	Pereaksi	Hasil		Ket
		Pustaka	Pengamatan	
Alkaloid	Bouchardat	Endapan coklat hitam	Endapan coklat hitam	+
	Mayer	Endapan putih/kuning	Endapan putih	+
	Dragendorff	Endapan merah bata	Endapan merah bata	+
Flavonoid	Mg + HCL	Terbentuk warna merah/pink/kuning	Warna merah jingga	+
Fenol	FeCl ₃ 5%	Terbentuk warna hijau/biru	Kehitaman	+
Tanin	FeCl ₃ 5%	Terbentuk warna biru kehitaman	Warna biru kehitaman	+
Saponin	Akuades panas	Terdapat buih	Terdapat buih	+

Ket : (+) = Mengandung Senyawa

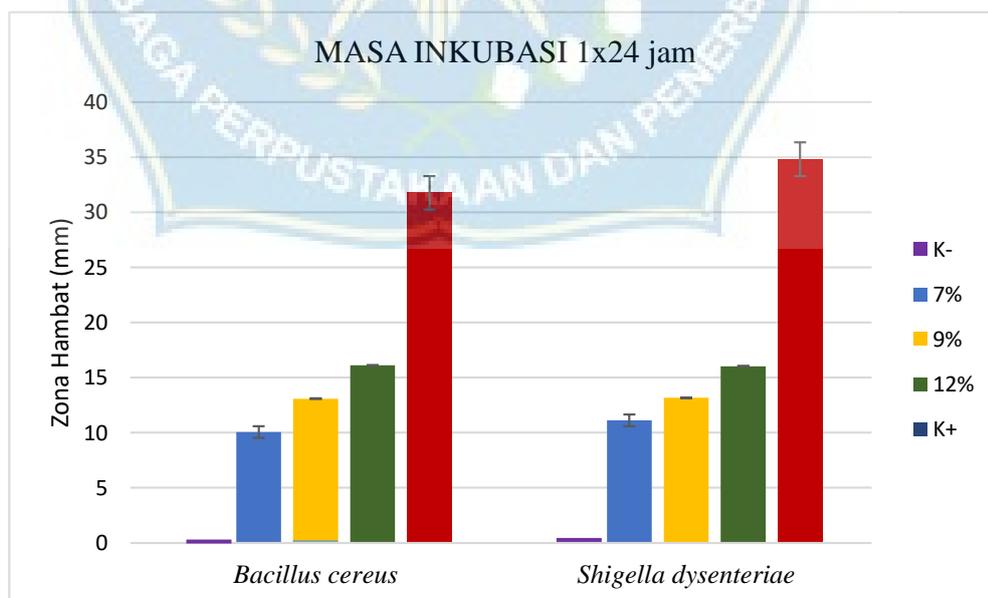
(-) = Tidak Mengandung senyawa

4. Uji Aktivitas Antibakteri

Tabel IV.5. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mindi (*Melia azedarach* L.) terhadap *Bacillus cereus* dan *Shigella dysenteriae* masa inkubasi 1x24 jam

Bakteri Uji	Perlakuan	Diameter Zona Hambat (mm)				
		7% b/v	9% b/v	12% b/v	Kontrol (-)	Kontrol (+)
<i>Bacillus cereus</i>	I	10,32	13,36	16,46	0	30,47
	II	9,48	12,42	15,35	0	32,35
	III	10,38	13,48	16,53	0	32,48
	Total	30,18	39,26	36,96	0	95,30
	Rata-rata (±SD)	10,06 (±0,41)	13,08 (±0,47)	16,11 (±0,54)	0 (±0)	31,76 (±0,91)
<i>Shigella dysenteriae</i>	I	10,53	12,47	15,28	0	33,65
	II	11,45	13,56	16,37	0	35,36
	III	11,38	13,45	16,45	0	35,46
	Total	33,36	39,48	48,10	0	104,47
	Rata-rata (±SD)	11,12 (±0,41)	13,16 (±0,48)	16,03 (±0,53)	0 (±0)	34,82 (±0,83)

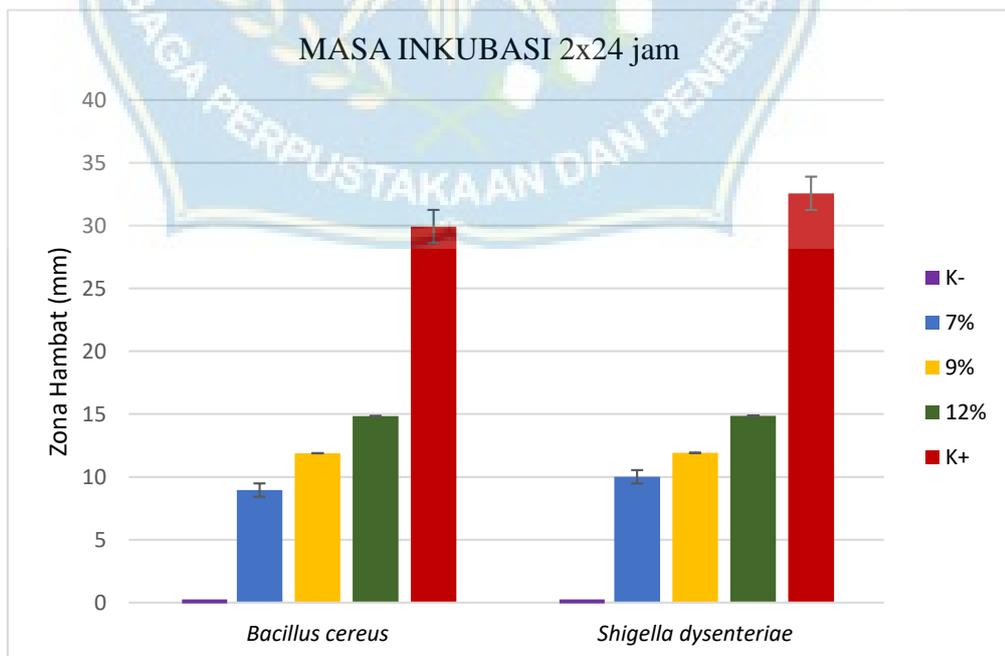
Gambar IV.1. Grafik Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mindi (*Melia azedarach* L.) terhadap *Bacillus cereus* dan *Shigella dysenteriae* masa inkubasi 1x24 jam



Tabel IV.6. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mindi (*Melia azedarach* L.) terhadap *Bacillus cereus* dan *Shigella dysenteriae* masa inkubasi 2x24 jam

Bakteri Uji	Perlakuan	Diameter Zona Hambat (mm)				
		7% b/v	9% b/v	12% b/v	Kontrol (-)	Kontrol (+)
<i>Bacillus cereus</i>	I	9,21	12,16	15,18	0	29,25
	II	8,40	11,23	14,15	0	30,22
	III	9,25	12,25	15,21	0	30,29
	Total	26,86	35,64	44,54	0	89,76
	Rata-rata (±SD)	8,95 (±0,39)	11,88 (±0,46)	14,84 (±0,49)	0 (±0)	29,92 (±0,47)
<i>Shigella dysenteriae</i>	I	9,47	11,24	14,16	0	31,22
	II	10,30	12,28	15,22	0	33,23
	III	10,26	12,23	15,25	0	33,28
	Total	30,03	35,75	44,63	0	97,73
	Rata-rata (±SD)	10,01 (±0,38)	11,91 (±0,47)	14,87 (±0,50)	0 (±0)	32,57 (±0,95)

Gambar IV.2. Grafik Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mindi (*Melia azedarach* L.) terhadap *Bacillus cereus* dan *Shigella dysenteriae* masa inkubasi 2x24 jam



B. Pembahasan

Penelitian ini menggunakan sampel daun mindi (*Melia azedarach* L.) diperoleh dari Desa Mario Kecamatan Libureng Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan. Penyiapan sampel diawali dengan pengambilan sampel sampai menjadi serbuk simplisia yang siap untuk diekstraksi sehingga didapatkan ekstrak kental. Bagian daun mindi (*Melia azedarach* L.) diambil yang sudah dewasa dengan ciri-ciri daun berwarna hijau tua sebanyak 2 kg.

Daun mindi (*Melia azedarach* L.) disortasi basah dengan tujuan untuk memisahkan sampel yang rusak akibat proses pengambilan. Pencucian dilakukan dengan menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang melekat pada sampel.

Perajangan dilakukan untuk memperkecil dan mempermudah proses pengeringan sampel daun mindi (*Melia azedarach* L.). Pengeringan dilakukan dengan cara dianginkan didalam ruangan terhindar dari sinar matahari. Tujuan dilakukan pengeringan dilakukan untuk mengurangi jumlah kadar air dari simplisia, jika kadar air berlebih pada simplisia dapat menyebabkan proses enzimatik dan kerusakan oleh mikroba yang dapat menurunkan stabilitas ekstrak.

Kemudian, sampel daun mindi (*Melia azedarach* L.) disortasi kering untuk memisahkan simplisia yang rusak selama proses sebelum dan setelah pengeringan. Selanjutnya, dilakukan penghalusan simplisia dengan cara diblender dengan derajat kehalusan agak kasar menggunakan mesh 40 sehingga menjadi serbuk simplisia. Penghalusan simplisia bertujuan untuk memperluas permukaan partikel sehingga semakin besar kontak permukaan partikel

simplisia dengan pelarut dan mempermudah penetrasi pelarut kedalam simplisia sehingga dapat menarik senyawa-senyawa dari simplisia lebih banyak.

Terakhir, simplisia disimpan kedalam wadah dan diberikan *silica gel*. Pemberian *silica gel* berfungsi sebagai pengering, penyerap dan katalis yang mencegah terbentuknya kelembapan yang berlebihan pada simplisia (Safrina *et al.*, 2023). Hasil simplisia daun mindi (*Melia azedarach* L.) dapat dilihat pada tabel IV.1.

Proses ekstraksi yang digunakan adalah metode maserasi. Metode maserasi merupakan proses perendaman sampel dengan pelarut organik yang dilakukan pada suhu 25°C-37°C. Metode maserasi dipilih karena dapat mencegah rusaknya senyawa-senyawa metabolit sekunder akibat adanya pemanasan jika digunakan metode ekstraksi panas. Selain itu, metode ini sederhana dan praktis (Amelia *et al.*, 2021). Maserasi digunakan dengan cara merendam serbuk simplisia dengan pelarut. Pelarut akan menembus dinding sel dan akan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif sehingga zat aktif akan larut karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dan diluar sel, maka larutan pekat didesak keluar.

Hal ini terjadi berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara lain larutan diluar sel dan di dalam sel. Pelarut yang digunakan adalah etanol 96% karena etanol memiliki sifat semipolar sehingga senyawa polar maupun non polar dapat tertarik dengan mudah dalam simplisia, etanol relatif tidak toksik dibandingkan dengan aseton dan metanol, biaya murah, dapat

digunakan pada berbagai metode ekstraksi juga, etanol juga memiliki kelebihan yaitu mampu menyari senyawa kimia lebih banyak bila dibandingkan dengan methanol dan air (Hakim & Saputri, 2020).

Proses maserasi serbuk simplisia daun mindi (*Melia azedarach* L.) sebanyak 850 gram direndam dalam larutan etanol 96% yang dilakukan selama 3x24 jam dengan 6 jam sekali dilakukan pengadukan. Tujuan pengadukan untuk memaksimalkan proses pengambilan senyawa-senyawa kimia yang terdapat pada sampel daun mindi (*Melia azedarach* L.). Kemudian dilakukan penyaringan untuk mendapatkan hasil maserat. Maserat yang diperoleh sebanyak 2,4 liter. Selanjutnya, dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 70°C dan kecepatan 50 rpm sampai didapatkan ekstrak kental. Tujuan penguapan *rotary evaporator* agar zat yang terkandung di dalam pelarut tidak rusak pada suhu tinggi.

Perhitungan rendemen dilakukan untuk mengetahui nilai kesetaraan tiap gram ekstrak kental dengan simplisia (Daud *et al.*, 2023). Hasil ekstraksi simplisia daun mindi (*Melia azedarach* L.) sebanyak 850 gram diperoleh ekstrak kental berwarna kecoklatan sebanyak 49,96 gram dengan presentasi rendemen 5,87 % dan berat bobot sampel basah sebanyak 2000 g dengan hasil rendemen 42,5%. Hasil rendemen kurang dari 10% disebabkan oleh faktor lamanya perendaman yang mengakibatkan pelarut saat di ekstraksi sudah jenuh sehingga senyawa yang tersari hasilnya tidak optimum (Amaliah *et al.*, 2019) Hasil dapat dilihat pada tabel IV.1.

Selanjutnya, uji bebas etanol dilakukan untuk memastikan ekstrak yang akan digunakan sebagai sampel dalam pengujian aktivitas antibakteri sudah bebas dari etanol (Sukadiasa *et al.*, 2023). Tujuan dilakukan pengujian ini karena etanol memiliki sifat antibakteri sehingga dengan dilakukan pengujian ini memastikan bahwa ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.) sudah tidak memiliki kandungan etanol di dalamnya dan akan terhindar dari timbulnya hasil positif palsu pada perlakuan pada sampel. Hasil yang diperoleh tidak berbau ester dari ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.) dapat dilihat pada tabel IV.2.

Kemudian dilakukan skrining fitokimia. Pengujian ini merupakan langkah penting untuk mengetahui kandungan senyawa tanaman dan potensi sumber daya tanaman sebagai antibakteri, antikanker dan antioksidan. Skrining fitokimia dilakukan dengan mengamati reaksi perubahan warna dalam berbagai macam reagen, terdapat endapan dan terdapat busa setelah perlakuan diberikan. Senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tumbuhan seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan fenol.

Menurut penelitian (Al-ghamdi *et al.*, 2019) menunjukkan bahwa hasil tanaman daun mindi (*Melia azedarach* L.) memiliki potensi menghambat pertumbuhan berbagai spesies bakteri yang resisten terhadap obat dengan beberapa senyawa yang menunjukkan aktivitas antibakteri. Senyawa yang banyak terkandung dalam daun mindi (*Melia azedarach* L.) adalah steroid, fenolik, antarkuinon, flavonoid dan tanin.

Hasil pengujian skrining fitokimia ditandai dengan ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.) pada pengujian alkaloid mendapatkan hasil positif (+) ditandai untuk pereaksi *mayer* endapan putih sedangkan untuk pereaksi *bouchardat* ditandai adanya endapan coklat hitam dan *dragendoff* ditandai endapan merah bata. Pada pengujian flavonoid mendapatkan hasil positif (+) ditandai perubahan warna jingga merah atau kekuningan. Pada pengujian tanin mendapatkan hasil positif (+) ditandai perubahan warna kehitaman. Untuk pengujian fenol mendapatkan hasil positif (+) ditandai perubahan warna kehitaman atau biru kehitaman dan pengujian saponin mendapatkan hasil positif (+) ditandai adanya buih. Sehingga dari hasil pengujian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.) positif mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan fenol. Senyawa ini berkhasiat sebagai pengobatan seperti antimikroba, antikanker dan antioksidan. Selain itu, Senyawa-senyawa alami yang berasal dari tanaman mempunyai potensi untuk mengobati masalah yang ditimbulkan oleh bakteri patogen yang resisten terhadap antibiotik. Hasil pengujian skrining fitokimia dapat dilihat pada tabel IV.3.

Hal ini membuktikan bahwa senyawa alkaloid memiliki mekanisme kerja yang berfungsi mengganggu komponen penyusun peptidoglikan di dinding sel bakteri dan berfungsi sebagai akselerator di enzim topoisomerase yang menghambat DNA sel bakteri. Flavonoid memiliki mekanisme kerja menghambat sintesis protein dan sintesis DNA dan RNA sehingga merusak permeabilitas membran juga memiliki aktivitas sebagai antibakteri karena

kemampuan untuk berinteraksi dengan membran sel dan mempengaruhi bioaktivasi membran sel (Simanjuntak *et al.*, 2020).

Tanin berfungsi mencegah perkembangan antibakteri dengan mengendapkan protein bakteri dan membuat protein nutrisi tidak tersedia untuk bakteri. Tanaman yang memiliki senyawa tanin bersifat astrigen dan dapat digunakan dalam pengobatan penyakit usus seperti diare dan disentri. Saponin berfungsi sebagai antibakteri yang menyebabkan lisis dinding sel dan meningkatkan konsentrasi AKP (*Alkaline Phosphate*) mengakibatkan protein larut dan berdifusi melalui membran luar sel dan dinding sel sehingga sitoplasma yang bocor dari sel yang mengakibatkan kematian sel (Simanjuntak *et al.*, 2020).

Fenol mempunyai aktivitas antibakteri dengan berinteraksi dengan sel bakteri melalui absorpsi dengan melibatkan ikatan Hidrogen sehingga mengganggu kerja di dalam membran sitoplasma diantaranya mengganggu transpor aktif dan proton (D. D. Putri & Nurmagustina, 2017).

Pada pengujian pewarnaan gram adalah pewarnaan yang dilakukan untuk dikelompokkan bakteri gram positif dan gram negatif. Perbedaan struktur, komposisi dinding sel bakteri dan permeabilitas di kedua kelompok dinding sel bakteri menyebabkan perbedaan warna pada bakteri gram positif dan negatif.

Proses pewarnaan gram dapat diketahui melalui kemampuan bakteri untuk menahan pewarna primer (kristal ungu) atau kehilangan warna primer dan menerima warna tandingan (safranin). Bakteri gram positif menunjukkan

warna ungu sedangkan untuk bakteri gram negatif menunjukkan warna merah (Jannah *et al.*, 2017).

Hasil pengujian pewarnaan bakteri *Bacillus cereus* menunjukkan warna ungu. Ini dikarenakan *Bacillus cereus* memiliki struktur dinding sel tebal (15-80 nm) dan sedikit lemak (1-4%). Dinding sel ini memiliki peptidoglikan yang lebih banyak sehingga mampu mempertahankan zat warna ungu sehingga warna ungu yang muncul pada pengamatan mikroskopis terlihat jelas. Pada penggunaan safranin diperoleh kualitas yang kurang baik karena warna merah yang diserap oleh pori-pori peptidoglikan dinding sel yang tebal tidak sempurna dan pada pengamatan tidak terlihat kurang jelas. Untuk hasil pengujian pewarnaan *Shigella dysenteriae* menunjukkan warna merah. Ini dikarenakan *Shigella dysenteriae* memiliki dinding sel tipis (10-15 nm) dan presentase lemak lebih tinggi (11-24%) dari bakteri gram positif. Oleh karena itu, bakteri gram negatif memiliki peptidoglikan sedikit sehingga mampu menyerap warna merah dan akan terlihat jelas pada hasil pengamatan.

Pada penggunaan kristal violet diperoleh kualitas kurang baik dikarenakan warna ungu yang diserap oleh pori-pori di peptidoglikan dinding sel tidak sempurna sehingga pada pengamatan mikroskopis terlihat kurang kontras. Pada penambahan alkohol pada bakteri gram positif menyebabkan pori-pori dalam peptidoglikan mengecil sehingga kristal violet menempel, larut atau luntur oleh alkohol yang mengakibatkan warna bakteri gram positif menjadi violet sedangkan pada bakteri lipid pada membran luar larut dan lepas sehingga safranin (zat warna pendamping) diikat yang menyebabkan warna

bakteri gram negatif menjadi merah (Jannah *et al.*, 2017).

Pengujian aktivitas antibakteri diawali dengan proses sterilisasi alat dan bahan. Tujuan dari sterilisasi untuk membunuh semua bentuk mikroorganisme hidup termasuk spora yang ada pada alat bahan yang akan disterilkan. Pensuspension bakteri menggunakan larutan fisiologis NaCl 0,9% yang berfungsi untuk menjaga keseimbangan ion sel mikroorganisme sehingga baik untuk menjaga ketahanan hidup bakteri (Rizki *et al.*, 2021). Metode yang digunakan untuk menghambat aktivitas antibakteri adalah difusi cakram (*Paper disk*) dengan media *Mueller Hinton Agar* (MHA). Metode difusi cakram (*Paper disk*) mempunyai kelebihan yaitu cepat, mudah dan murah karena tidak memerlukan bantuan alat khusus. Selain itu, penggunaan media *Mueller Hinton Agar* (MHA) dalam pengujian aktivitas antibakteri merupakan media terbaik untuk pengujian sensitivitas antibakteri, mengandung sulfonamida, trimethoprim dan inhibitor tetrasiklin yang rendah sehingga mudah untuk ditumbuhkan bakteri, juga media ini sudah disetujui oleh World Health Organization (WHO) untuk pengujian antibakteri terutama bakteri aerob dan anaerob baik dalam makanan atau klinis (Putra, 2020) .

Pengujian aktivitas antibakteri bertujuan untuk melihat kemampuan dari ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.) dalam menghambat bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus* juga menentukan sifat bakteri baik itu bakteriostatik atau bakteriosid dengan melihat hasil pengamatan zona hambat yang didapatkan dari masa inkubasi selama 1x24 jam dan 2x24 jam pada inkubator dengan suhu 37°C.

Ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.) yang digunakan dibuat dengan cara menimbang masing-masing konsentrasi ekstrak sebanyak 7% b/v, 9% b/v dan 12% b/v. Pengujian antibakteri dengan tingkatan konsentrasi yang berbeda-beda untuk melihat efek pada setiap ekstrak yang diujikan. Sebagai pembanding akuades digunakan untuk kontrol negatif bertujuan untuk memastikan bahwa pelarut tidak mempengaruhi hasil uji aktivitas antibakteri dari ekstrak yang akan diuji sedangkan ciprofloxacin digunakan sebagai kontrol positif bertujuan untuk memastikan bahwa pelarut mempengaruhi hasil uji aktivitas antibakteri dari ekstrak yang akan diuji.

Ciprofloxacin memiliki efektivitas melawan bakteri gram negatif dan gram positif dengan cara menghambat proses replikasi asam deoksiribonukleat (DNA). Keefektifan Ciprofloxacin tampak pada bakteri dari famili *Enterobacteriaceae*, *Vibrio*, *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus anthracis*, *Brucella*, *Campylobacter* dan sejumlah lainnya (Sumampouw, 2018).

Setelah masa inkubasi 24 jam, ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.) yang telah direndam pada *paper disk* akan berdifusi keluar untuk menghambat pertumbuhan bakteri pada medium yang ditandai dengan adanya zona hambat bening yang terlihat di sekeliling *paper disk*. Zona hambat terbentuk ini yang kemudian diukur diameternya.

Hasil pengujian aktivitas antibakteri menunjukkan rata-rata diameter zona hambat ekstrak etanol daun mini (*Melia azedarach* L.) untuk masa inkubasi 1x24 jam memiliki daya hambat sedang sampai kuat terhadap *Bacillus*

cereus dengan konsentrasi 7% b/v rata-rata zona hambat sebesar 10,06 mm termasuk kategori sedang. Sedangkan konsentrasi 9% b/v dan 12% b/v rata-rata zona hambat sebesar 13,08 mm dan 16,11 termasuk kategori kuat. Pada *Shigella dysenteriae* memiliki daya hambat sedang sampai kuat dengan konsentrasi 7% b/v, 9% b/v dan 12% b/v rata-rata zona hambat sebesar 11,12 mm, 13,16 mm dan 16,03 mm termasuk kategori kuat. Hasil pengujian aktivitas antibakteri dan grafik dapat dilihat pada tabel IV.4 dan tabel IV.5.

Untuk hasil pengujian aktivitas antibakteri menunjukkan rata-rata diameter zona hambat ekstrak etanol daun mini (*Melia azedarach* L.) untuk masa inkubasi 2x24 jam memiliki daya hambat sedang sampai kuat terhadap *Bacillus cereus* dengan konsentrasi 7% b/v rata-rata zona hambat sebesar 8,95 mm termasuk kategori sedang. Sedangkan konsentrasi 9% b/v dan 12% b/v rata-rata zona hambat sebesar 11,88 mm dan 14,84 mm termasuk kategori kuat. Pada *Shigella dysenteriae* memiliki daya hambat sedang sampai kuat dengan konsentrasi 7% b/v rata-rata zona hambat sebesar 10,01 mm termasuk kategori sedang. Sedangkan konsentrasi 9% b/v dan 12% b/v rata-rata zona hambat sebesar 11,91 mm dan 14,87 mm. Hasil pengujian aktivitas antibakteri dan grafik dapat dilihat pada tabel IV.6 dan tabel IV.7.

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri yaitu suhu, pH, tekanan osmosis, kelembapan dan cahaya, oksigen dan nutrisi dalam media. Berdasarkan kategori daya hambat bakteri, dapat dikatakan jika diameter zona hambat bakteri sama atau lebih kecil dari 5 mm maka dapat dikategorikan lemah. Jika diameter zona hambat 5-10 mm dapat dikategorikan sedang dan

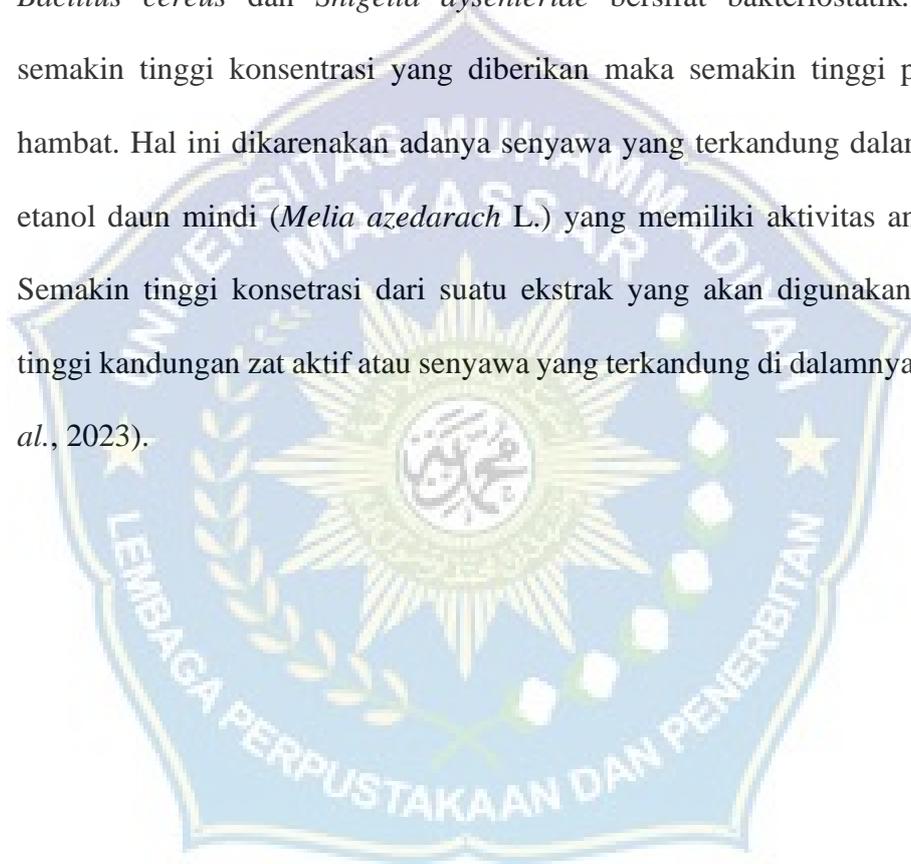
diameter zona hambat 10-20 mm dikategorikan kuat. Sedangkan jika diameter zona hambat lebih dari 20 mm dikategorikan sangat kuat (Daud *et al.*, 2023). Untuk kontrol positif yang digunakan adalah ciprofloxacin, karena antibiotik ini merupakan spektrum luas dan dapat menghambat sintesis asam nukleat yang berdifusi pasif melalui porins di membran luar bakteri secara intraseluler juga menghambat replikasi DNA bakteri yang akan mengganggu kerja enzim topoisomerase IV dan II (DNA girase) selama pertumbuhan dan reproduksi bakteri sehingga dapat masuk kedalam dinding sel dan menghentikan laju pertumbuhan bakteri.

Selain itu, antibiotik ini merupakan golongan florokuinolon yang bersifat bakteriosidal yang menghambat enzim DNA girase pada saat replikasi DNA dan transkripsi mRNA (Susilo, 2022).

Pada hasil pengamatan kontrol positif (ciprofloxacin) untuk masa inkubasi selama 1x24jam pada bakteri *Bacillus cereus* diperoleh rata-rata diameter zona hambat sebesar 31,76 mm dan *Shigella dysenteriae* rata-rata diameter zona hambat 34,82 mm sedangkan pada masa inkubasi selama 2x24jam pada *Bacillus cereus* diperoleh rata-rata diameter zona hambat sebesar 29,92 mm dan *Shigella dysenteriae* rata-rata diameter zona hambat 32,57 mm. Untuk hasil interpretasi data grafik dapat dilihat pada grafik diatas. Untuk kontrol negatif yang digunakan yaitu akuades karena akuades adalah pelarut yang digunakan dalam pembuatan pengenceran dan juga tidak memiliki aktivitas antibakteri. Selain itu, merupakan senyawa netral yang tidak memiliki efek terhadap pertumbuhan bakteri (Sernita, 2022). Tujuan penggunaan kontrol

negatif (akuades) untuk mengontrol pelarut yang digunakan sebagai pengencer tidak mempengaruhi hasil uji aktivitas antibakteri dari ekstrak yang akan diuji.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan dapat dilihat bahwa hasil ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.) pada konsentrasi 7% b/v, 9% b/v dan 12% b/v mampu menghambat pertumbuhan bakteri uji terhadap *Bacillus cereus* dan *Shigella dysenteriae* bersifat bakteriostatik. Dimana semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin tinggi pula zona hambat. Hal ini dikarenakan adanya senyawa yang terkandung dalam ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.) yang memiliki aktivitas antibakteri. Semakin tinggi konsentrasi dari suatu ekstrak yang akan digunakan semakin tinggi kandungan zat aktif atau senyawa yang terkandung di dalamnya (Daud *et al.*, 2023).



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mindi (*Melia Azedarach L.*) terhadap Pertumbuhan *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus* dapat disimpulkan :

1. Ekstrak Etanol Daun Mindi (*Melia Azedarach L.*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap Pertumbuhan *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus* bersifat bakteriostatik.
2. Ekstrak Etanol Daun Mindi (*Melia Azedarach L.*) terhadap *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus* dengan konsentrasi masing-masing 7% b/v, 9% b/v dan 12% b/v. Dimana zona hambat terbaik pada konsentrasi 12% b/v untuk *Bacillus cereus* yaitu 16,11 mm (kuat) dan *Shigella dysenteriae* yaitu 16,03 mm (kuat) untuk masa inkubasi 1x24 jam sedangkan *Bacillus cereus* yaitu 14,84 mm (kuat) dan *Shigella dysenteriae* yaitu 14,87 mm (kuat) untuk masa inkubasi 2x24 jam.

B. Saran

Sebaiknya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk ekstrak daun mindi (*Melia azedarach L.*) mengenai :

1. Uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri atau jamur lain.
2. Membuat formulasi sediaan dan pengujian terhadap hewan uji serta mengkombinasikan ekstrak daun mindi (*Melia azedarach L.*) dengan tanaman lain yang memiliki aktivitas antibakteri atau khasiat lain dengan menggunakan metode dan pelarut yang berbeda juga melakukan

pengukuran kadar total dari senyawa yang terkandung dalam daun mindi
(*Melia azedarach* L.).



DAFTAR PUSTAKA

- Al-ghamdi, A. A., Elshikh, M. S., & Hatamleh, A. A. (2019). *Azadirachta indica A Juss dan Melia azedarach Linn untuk aktivitas antikanker*. Saudi Journal of Biological Sciences.
- Amaliah, A., Sobari, E., & Mukminah, N. (2019). *Rendemen dan Karakteristik Fisik Ekstrak Oleoresin Daun Sirih Hijau (Piper betle L.) dengan Pelarut Heksan*. Industrial Research Workshop and National Seminar.
- Ambarwati, D., & Ibrahim, M. (2021). *Aktivitas Antibakteri Metabolit Ekstraseluler Bacillus subtilis terhadap Shigella dysenteriae secara In Vitro*. Lentera Bio.
- Amelia, S., Amananti, W., & Febriyanti, R. (2021). *Perbandingan Metode Maserasi dan Refluks Terhadap Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Daun Sirsak (Annona muricata L.)*. Farmasi Politeknik Harapan Bersama Tegal.
- Ashar, Y. K. (2020). *Pedoman Pencegahan Diare Pada Masyarakat*. UIN Sumatra Utara 2020.
- Aulia, R. N., Retni Sulistiyoning Budiarti, & Harlis. (2023). *Uji Antibakteri Spray Hand Sanitizer Ekstrak Daun Pedada (Sonneratia caseolaris (L.) Engl.) terhadap Staphylococcus aureus*. Biota : Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati.
- Azizah, M., Madona, A. A., & Munarsih. (2023). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Pelepah Pisang Ambon (Musa X paradisiaca L .) Terhadap Tiga Bakteri Penyebab Diare*. Jurnal Aisyiyah Medika.
- Daud, N. S., Arni, D. P., Idris, S. A., & Saehu, M. S. (2023). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Batang Meistera chinensis Terhadap Escherichia coli ATCC 35218*. Warta Farmasi.
- Endarini, L. H. (2016). *Farmakognosi Dan Fitokimia*. Pusdik SDM Kesehatan.
- Evi Sovia, Welly Ratwita, Iqbal Anugrah Fitriyanto, L. N. (2023). *Edukasi Penggunaan Antibiotika Yang Bijak Dan Aman*. Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM).
- Fadli, S. (2016). *Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Partisi Etil Asetat Biji Mahoni (Swietenia mahagoni L.) Terhadap Beberapa Mikroba Patogen*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Fitriana, Y. A. N., Fatimah, V. A. N., & Fitri, A. S. (2020). *Aktivitas Anti Bakteri Daun Sirih: Uji Ekstrak KHM (Kadar Hambat Minimum) dan KBM (Kadar Bakterisidal Minimum)*. Sainteks.
- Gading, K. (2020). *Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Ekstrak Daun Mindi (Melia azedarach L .) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus epidermidis Secara In Vitro*. Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal.

- Gultom, O. R., Amir, N. I., Andrifanie, F., Nafisah, A., Adjeng, T., & Supardan, A. D. (2023). *Fitokimia*. CV.Eureka Media Aksara.
- Gunawan, Hendra, Sugiarti, Wardani, Marfuah, Mindawati, N. (2019). *100 Spesies Pohon Nusantara Target Konservasi EX Situ Taman Keanekaragaman Hayati*. IPB Press.
- Hakim, A. R., & Saputri, R. (2020). *Narrative Review: Optimasi Etanol sebagai Pelarut Senyawa Flavonoid dan Fenolik*. Jurnal Surya Medika.
- Hamidah, R. (2020). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Ketumbar (Coriandrum sativum L) Terhadap Bakteri Bacillus cereus ATCC 11778 Secara In Vitro*. STIKES Karya Putra Bangsa.
- Herawati, W., Ilmi, T., & Yuniar, A. W. (2021). *Evaluasi Terapi dan Kesesuaian Penggunaan Obat Pada Pasien Diare Akut Anak*. Jurnal Inovasi Farmasi Indonesia.
- Indonesia, D. K. R. (2014). *Farmakope Indonesia Edisi V*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Indraswati, D. (2023). *Penyakit Berbasis Lingkungan Bersumber dari Makanan dan Minuman (Diare, Cacingan dan Keracunan)*. Poltekkes Kemenkes Surabaya.
- Intan, K., Diani, A., Suci, A., Nurul, R., & Barat, J. (2021). *Aktivitas Antibakteri Kayu Manis (Cinnamomum burmanii) Terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aureus*. Jurnal Kesehatan Perintis.
- Jannah, R., Safika, Jalaluddin, M., Darmawi, Farida, & Aliza, D. (2017). *Jumlah Koloni Bakteri Selulotik pada Sekum Ayam Kampung (Gallus domesticus)*. Jimvet.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). *Rencana Aksi Program Tahun 2020-2024*. Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit.
- Krisdianto, N. A., & Walid, M. (2023). *Gambaran Tingkat Pengetahuan Obat Antibiotik Secara Rasional Pasien Di Apotek Kimia Farma Pemasang*. Jurnal Ilmiah Multidisiplin.
- Meilanda, R. (2023). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Alpukat (Persea americana Mill) Terhadap Bakteri Penyebab Diare Escherichia coli dan Bacillus cereus*. Journal Surya Medika (JSM).
- Miranda, Mesy, Mutia Dinda Lestari, Ulin Ni'mah Setiawati, Endah Setyaningrum, Nismah Nukmal, Ahmad Arifyianto, T. N. A. (2022). *Uji Daya Hambat Pertumbuhan Mikroba Patogen Oleh Streptomyces sp. strain I18 Sebagai Agen Biokontrol*. Bioeksperimen.

- Ni Kadek Sinta Dwi Chrismasyanti, Kadek Denik Suatini, Ni Luh Suras Amoura Cawis, N. wayan S. D. (2020). *Pengaruh Ekstrak Jahe Merah (Zingiber Officinale.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Shigella Dysenteriae*. Hang Tuah Medical Journal.
- Nugroho, A. (2019). *Buku Ajar Teknologi Bahan Alam*. Lambung Mangkurat University Press.
- Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., Hidayatulloh, A., Peternakan, F., Padjadjaran, U., Bioteknologi, P., Peternakan, F., & Bandung-, J. R. (2020). *Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt Dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Metode Difusi Cakram*. Jurnal Teknologi Hasil Peternakan.
- Pujiati. (2022). *Teknik Pengamatan Mikroba*. UNIPMA Press.
- Putra, I. M. A. S. (2020). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirsak (Annonae muricata L.) Dengan Metode Difusi Agar Cakram Terhadap Escherichia coli*. Jurnal Ilmiah Medicamento.
- Putri, D. D., & Nurmagustina, D. E. (2017). *Kandungan Total Fenol dan Aktivitas Antibakteri Kelopak Buah Rosela Merah dan Ungu Sebagai Kandidat Feed Additive Alami Pada Broiler*. Jurnal Penelitian Pertanian Terapan.
- Putri, M. F. H. (2022). *Aktivitas Antibakteri Fraksi Daun Jambu Biji (Psidium guajava) Terhadap Propionibacterium acnes Menggunakan Metode Difusi Sumuran*. Univesritas dr. Soebandi Jember.
- Putri Ramadhani, Husni Mukhtar, D. P. (2018). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Katuk (Sauropus androgynus (L.) Merr) Terhadap bakteri Staphylococcus aureus Dan Eschericia coli Dengan Metode Difusi Agar*. Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal.
- Qurrota A'yun, Anja Asmarany R, Dina Fitriyah, Awaluddin Ika Agus Rini, Mahyarudin, Niken Bayu Argaheni Jernita Sinaga, Erma Suryanti, Yohanes Kristianto Muhammad Asril, F. H. (2022). *Mikrobiologi Dasar*. Yayasan Kita Menulis.
- Rambey, R., Susilowati, A., & Anna, N. (2021). *Morphological diversity of mindi (Melia azedarach) from agroforestry system in North Sumatra, Indonesia*. Journal of Sylva Indonesiana.
- Rizki, S. A., Latief, M., & Rahman, H. (2021). *Dan Etanol Daun Durian (Durio zibethinus Linn .) Terhadap Bakteri Propionibacterium acnes dan Staphylococcus epidermidis*. Universitas Jambi.
- Rohma, N. P. (2019). *Aktivitas Antibakteri Rebusan dan Seduhan Daun Mindi Kecil (Melia azedarach L.) Terhadap Escherichia coli*. Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang.

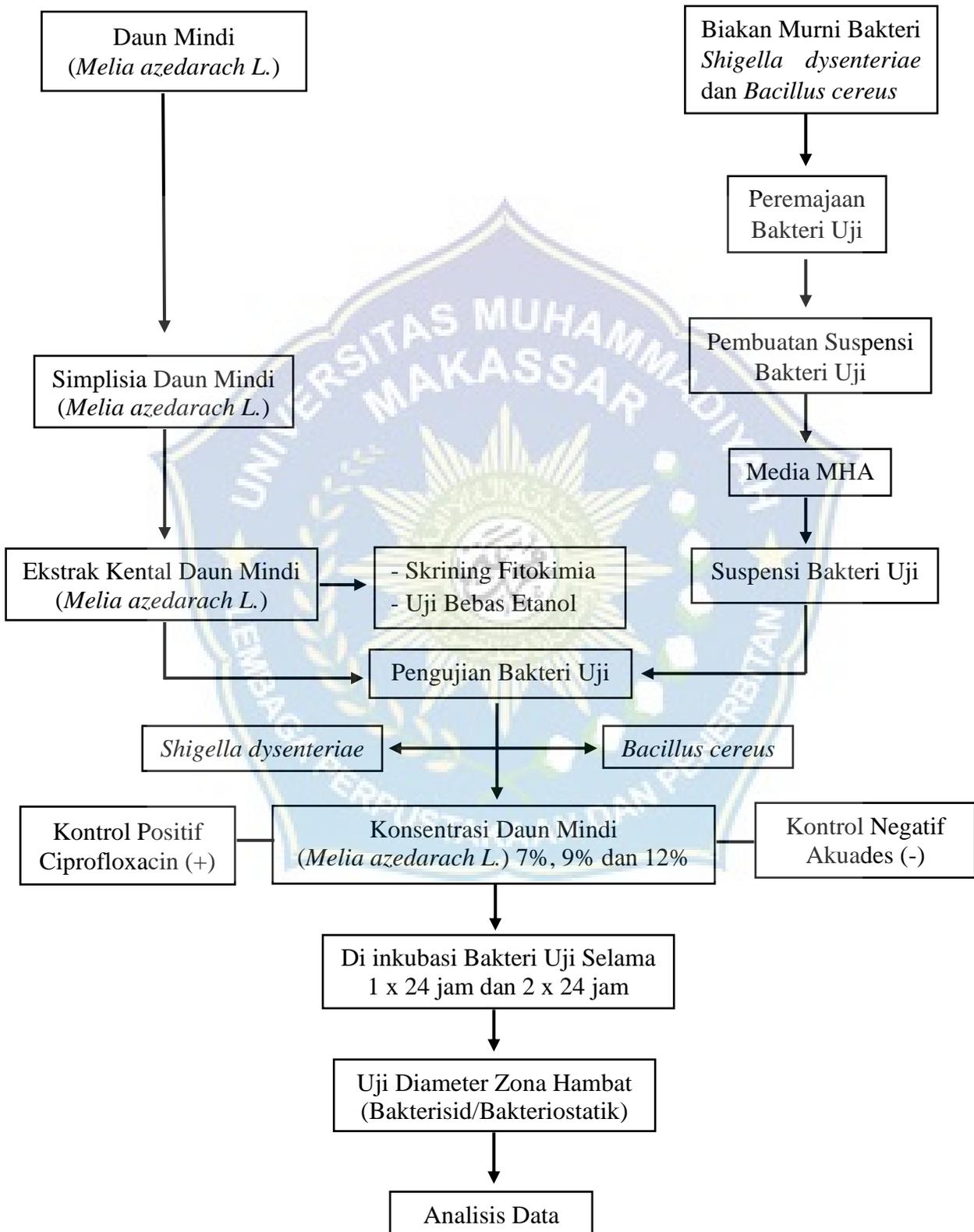
- Rusmiyanto, E., Wardoyo, P., & Diputri, D. E. (2020). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Acalypha hispida Terhadap Bakteri Shigella flexneri dan Bacillus cereus IHB B 379*. Jurnal Tengawang.
- Safrina, D., Susanti, D., & Khotimah, A. N. (2023). *Analisis konstanta laju pengeringan dan karakter simplisia bunga kamilen (Matricaria chamomilla L.) dengan beberapa metode pengeringan*. Agrountek.
- Saputra, A., Djungu, D. F. L., & Gelalan. (2019). *Aktivitas Larvasidal Ekstrak Etanol Biji Pepaya (Carica Papaya) dan Daun Mindi (Melia Azedarach)*. Jurnal Kajian Veteriner.
- Saraswati, R., Susilowati, M. H. D., Restuti, R. C., & Pamungkas, F. D. (2019). *Pemanfaatan Daun untuk Ecoprint dalam Menunjang Pariwisata*. In Universitas Indonesia. Departemen Geografi FMIPA Universitas Indonesia.
- Sernita. (2022). Uji Daya Hambat Fraksi n-Heksan Ekstrak Etanol Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. Sernita1.
- Setyawan, D. A. (2021). *Studi Epidemiologi Dengan Pendekatan Analisis Spasial Terhadap Faktor-Faktor Risiko yang Berhubungan dengan Kejadian Diare Pada Anak di Kecamatan Karangmalang Kabupaten Sragen*. CV. Tahta Media Grup.
- Simanjuntak, H. A., Nababan, H., & Gurning, K. (2020). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Herba Tumbuhan Balsem (Polygala paniculata L.) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus dan Escherichia coli*. Biologica Samudra.
- Simanungkalit, E. R., Duniaji, A. S., & Ekawati, I. G. A. (2020). *Kandungan Flavonoid dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sintrong (Crassocephalum crepidiodes) Terhadap Bakteri Bacillus cereus*. Jurnal Itepa.
- Sukadiasa, P. I. K., Wintariani, N. P., & Putra, I. G. N. A. W. W. (2023). *Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Tanaman Gonda (Sphenoclea zeylanica Gaertn) terhadap Staphylococcus aureus*. Jurnal Ilmiah Medicamento.
- Sumampouw, O. J. (2018). *Uji Sensitivitas Antibiotik Terhadap Bakteri Escherichia coli Penyebab Diare Balita di Kota Manado*. Journal of Current Pharmaceutical Science.
- Susilo, Maryanti Setyaningsih, D. M. (2022). *Strain Escherichia coli dari Usus Ayam Karakterisasi Profil Resistensi Antibiotika Ciprofloxacin dan Erythromycin*. Jurnal Pembelajaran Dan Biologi Nukleus.
- Touzout, S. N., Merghni, A., Laouani, A., Boukhibar, H., Alenazy, R., Alobaid, A., Alenazy, M., Ben-attia, M., Saguem, K., & El-bok, S. (2023). *Sifat Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Melia azedarach L. terhadap Bakteri Patogen Gram Positif dan Gram Negatif*. Mikroorganisme MDPI.

- Tuang, A. (2021). *Analisis Analisis Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Diare pada Anak*. Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada.
- Utami, R. P., Wurjanto, M. A., Martini, M., & Yuliawati, S. (2022). *Hubungan Tingkat Pengetahuan Ibu dengan Praktik Penatalaksanaan Diare pada Balita*. Jurnal Riset Kesehatan Masyarakat,.
- Widowaty, W., Abbas, H. H., Nurlinda, A., Epidemiologi, P., Masyarakat, F. K., Indonesia, U. M., & Penulis, E. (2022). *Distribusi Spasial Faktor Determinan Kejadian Diare Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Turikale*. Window Of Public Health Journal.
- Wulan Kusumo, D., Kusuma Ningrum, E., & Hayu Adi Makayasa, C. (2022). *Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Pada Ekstrak Etanol Bunga Pepaya (Carica papaya L.)*. Journal Of Current Pharmaceutical Sciences.
- Yulia, N. (2023). *Buku Ajar Mikrobiologi dan Parasitologi*. CV.Eureka Media Aksara.
- Yusminar, wardiyah, khairun nida. (2017). *Mikrobiologi Dan Parasitologi*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.



LAMPIRAN

Lampiran. 1. Skema Kerja



Lampiran. 2. Perhitungan

a. Perhitungan Rendemen

$$\begin{aligned}\% \text{ Rendemen Simplisia} &= \frac{\text{Bobot Sampel Kering}}{\text{Bobot Sampel Basah}} \times 100\% \\ &= \frac{850 \text{ gram}}{2000 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 42,5 \%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\% \text{ Rendemen Ekstrak} &= \frac{\text{Bobot Ekstrak}}{\text{Bobot Simplisia}} \times 100\% \\ &= \frac{49,96 \text{ gram}}{850 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 5,87 \%\end{aligned}$$

b. Perhitungan konsentrasi ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.)

$$7\% \text{ b/v} = \frac{7}{100} \times 10 \text{ ml} = 0,7 \text{ gram}$$

$$9\% \text{ b/v} = \frac{9}{100} \times 10 \text{ ml} = 0,9 \text{ gram}$$

$$12\% \text{ b/v} = \frac{12}{100} \times 10 \text{ ml} = 1,2 \text{ gram}$$

c. Perhitungan larutan kontrol positif (Ciprofloxacin)

Bobot rata-rata 20 tablet Ciprofloxacin 500 mg sebanyak 0,786 gram

$$1000 \text{ ppm} = \frac{100 \text{ mg Ciprofloxacin}}{100 \text{ akuades steril}}$$

$$30 \text{ ppm} = V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$= V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ ml} \times 30 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{300 \text{ ml}}{1000 \text{ ppm}} = 0,3 \text{ ml}$$

d. Perhitungan peremajaan bakteri menggunakan media *Nutrient agar* (NA)

Media yang dibuat sebanyak 20 ml, untuk 1 tabung reaksi diisi media *Nutrient agar* (NA) sebanyak 10 ml.

$$\text{Nutrient agar (NA)} = \frac{20 \text{ gram}}{1 \text{ L}} \times \frac{x}{0,02 \text{ ml}}$$

$$X = \frac{20 \times 0,02}{1 \text{ L}} = 0,4 \text{ gram}$$

e. Perhitungan media *Mueller Hinton Agar* (MHA)

Media yang dibuat sebanyak 120 ml, untuk 1 cawan petri diisi media *Mueller*

Hinton Agar (MHA) sebanyak 20 ml.

$$\text{Mueller Hinton Agar (MHA)} = \frac{34 \text{ gram}}{1000 \text{ ml}} \times \frac{x}{120 \text{ ml}}$$

$$X = \frac{34 \text{ gram} \times 120}{1000 \text{ ml}} = 4,08 \text{ gram}$$



Lampiran. 3. Pengolahan dan pembuatan simplisia daun mindi (*Melia azedarach* L.)



Gambar 3.1. Pengambilan sampel daun mindi (*Melia azedarach* L.)



Gambar 3.2. Dikeringkan dengan cara diangin-anginkan



Gambar 3.3. Disortasi kering



Gambar 3.4. Simplisia daun mindi (*Melia azedarach* L.)



Gambar 3.5. Proses maserasi pelarut etanol 96%



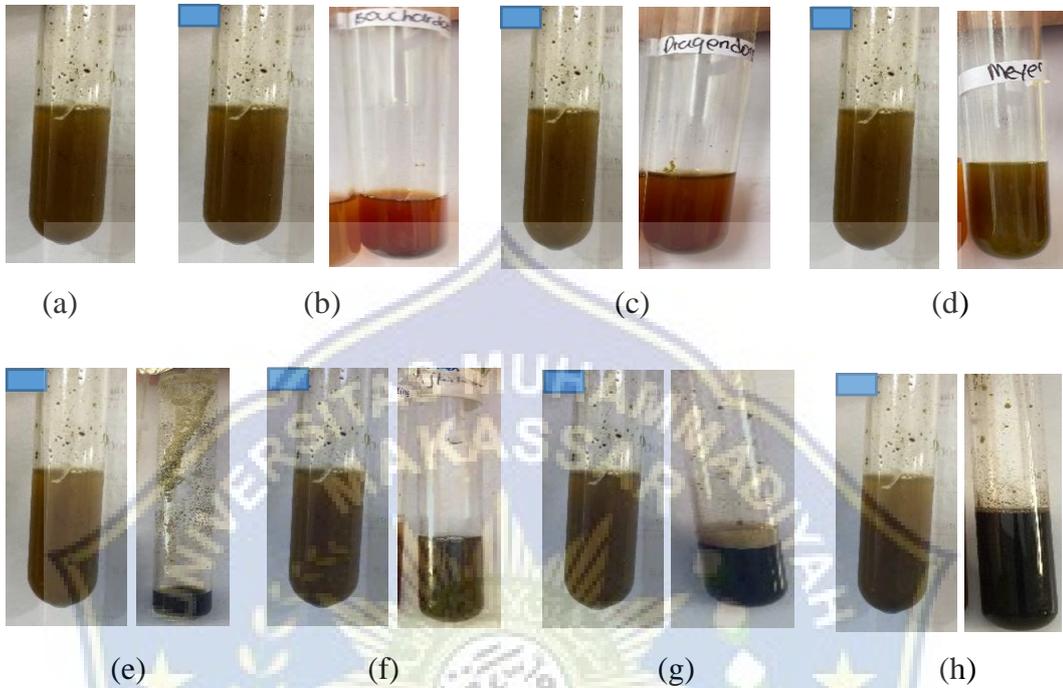
Gambar 3.6. Proses penguapan dengan rotary evaporator



Gambar 3.7.
Ekstrak kental



Lampiran. 4. Hasil uji bebas etanol dan skrining fitokimia ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.)



Keterangan :

Gambar (a) : Uji bebas etanol

Gambar (b) : Perbandingan dan uji alkaloid pereaksi *bouchardat*

Gambar (c) : Perbandingan dan uji alkaloid pereaksi *dragendorff*

Gambar (d) : Perbandingan dan uji alkaloid pereaksi *mayer*

Gambar (e) : Perbandingan dan uji flavonoid

Gambar (f) : Perbandingan dan uji tanin

Gambar (g) : Perbandingan dan uji saponin

Gambar (h) : Perbandingan dan uji Fenol

 : Perbandingan dan uji Fenol

Lampiran. 5. Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.) terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus*



Gambar 5.1.
Proses sterilisasi alat



Gambar 5.2.
Penimbangan media Nutrien agar (NA) dan Muller Hilton agar (MHA)



Gambar 5.3. Proses pelarutan media diatas *hot plate* dan sterilisasi media



Gambar 5.4.
Proses peremajaan bakteri



Gambar 5.5.
Proses inkubasi bakteri



Gambar 5.6. Proses penimbangan pembuatan larutan kontrol positif (+)



Gambar 5.7.

Proses pembuatan larutan kontrol positif (+) Ciprofloxacin



Gambar 5.8.

Proses perendaman *Paper disk* dalam larutan kontrol positif (+) Ciprofloxacin dan kontrol negatif (-) akuades



Gambar 5.9. Proses penimbangan, pembuatan larutan uji dan perendaman *Paper disk* dalam larutan konsentrasi 7% b/v, 9% b/v dan 12% b/v



Gambar 5.10.

Proses pensuspensi bakteri menggunakan larutan fisiologis NaCl 0,9%



Gambar 5.11. Proses penggoresan bakteri ke media



Gambar 5.12. Proses peletakan *paper disk* ke media



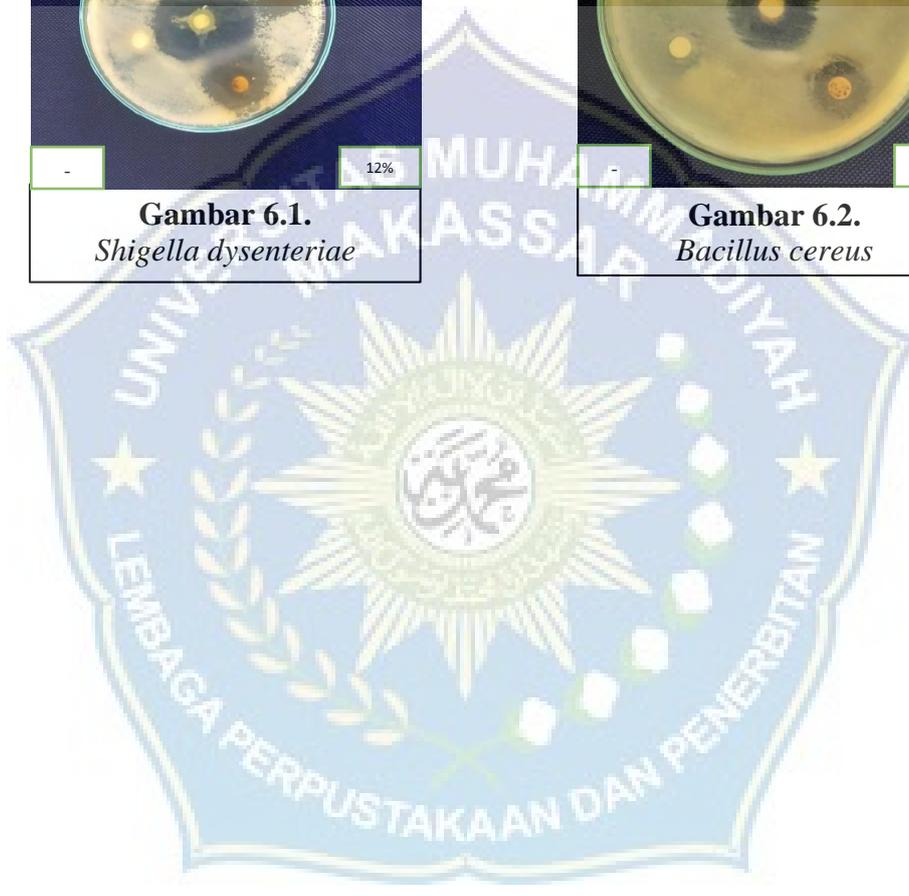
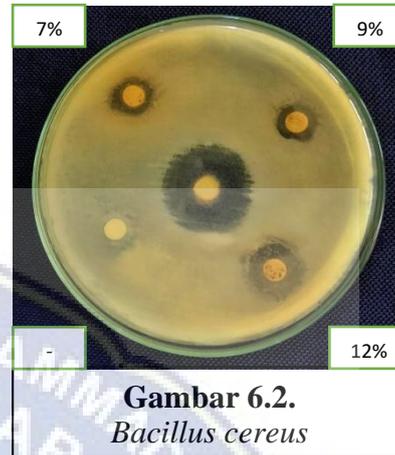
Gambar 5.13. Proses inkubasi bakteri selama 1x24 jam dan 2x24 jam



Gambar 5.14. Proses pengukuran diameter zona hambat

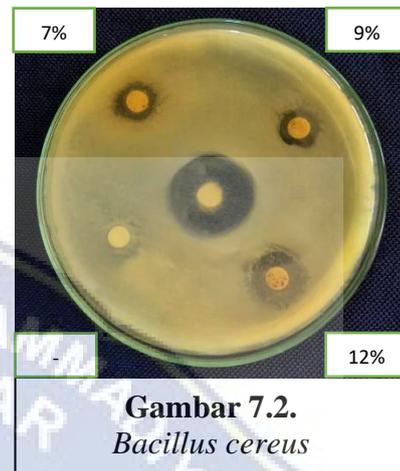
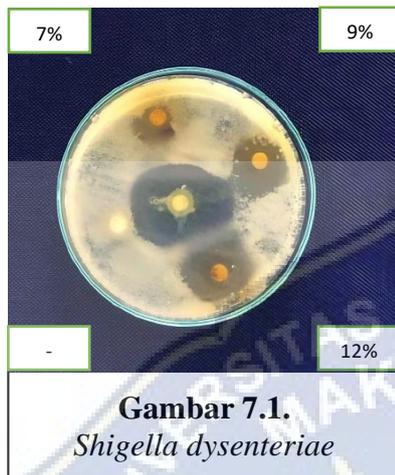
Lampiran. 6. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus* masa inkubasi 1x24 jam

1. *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus* masa inkubasi 1x24 jam



Lampiran. 7. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus* masa inkubasi 2x24 jam

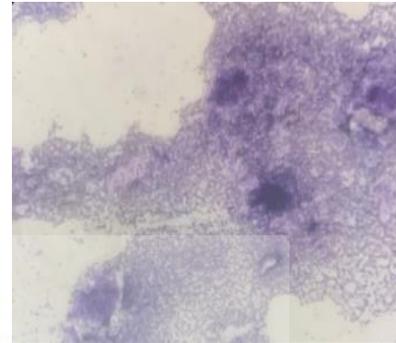
1. *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus* masa inkubasi 2x24 jam



Lampiran. 8. Hasil pemberian warna pada bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus*



Gambar 8.1. Proses penggoresan bakteri ke objek glass



Gambar 8.2. Hasil pengamatan bakteri *Bacillus cereus*



Gambar 8.3. Hasil pengamatan bakteri *Shigella dysenteriae*

Lampiran. 9. Surat izin melakukan penelitian

**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH**
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
LEMBAGA PENELITIAN PENGEMBANGAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp.866972 Fax (0411)865588 Makassar 90221 e-mail lp3m@unismuh.ac.id

Nomor : 3990/05/C.4-VIII/III/1445/2024
Lamp : 1 (satu) Rangkap Proposal
Hal : Permohonan Izin Penelitian

28 March 2024 M
18 Ramadhan 1445

Kepada Yth,
Ketua LAB Farmasi
Universitas Muhamamdiyah Makassar
di -
Makassar

أنته
بموجب
الاستاذ
الاستاذ
الاستاذ

Berdasarkan surat Dekan Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar, nomor: 031/05/A.6-VIII/III/45/2024 tanggal 27 Maret 2024, menerangkan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : MASYHURI MUHAIMIN
No. Stambuk : 10513 1107720
Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Jurusan : Farmasi
Pekerjaan : Mahasiswa

Bermaksud melaksanakan penelitian/pengumpulan data dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul :

"UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN MINDI (MELIA AZEDARACH L) TERHADAP PERTUMBUHAN SHIGELLA DYSENTERIAE DAN BACILLUS CEREUS"

Yang akan dilaksanakan dari tanggal 3 April 2024 s/d 3 Juni 2024.

Sehubungan dengan maksud di atas, kiranya Mahasiswa tersebut diberikan izin untuk melakukan penelitian sesuai ketentuan yang berlaku.
Demikian, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan Jazakumullahu khaeran

أنته
بموجب
الاستاذ
الاستاذ
الاستاذ

Ketua LP3M,


Dr. Muh. Arief Muhsin, M.Pd.
NBM 1127761

03-24

Lampiran. 10. Surat izin melakukan penelitian



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN**

Alamat: Lt.3 KERPUS, Sultan Alauddin No. 259, E-mail: ethics@med.unismuh.ac.id, Makassar, Sulawesi Selatan

REKOMENDASI PERSETUJUAN ETIK
Nomor : 437/UM.PKE/V/45/2024

Tanggal: 28 Mei 2024

Dengan ini Menyatakan bahwa Protokol dan Dokumen yang Berhubungan dengan Protokol berikut ini telah mendapatkan Persetujuan Etik :

No Protokol	20240534700	Nama Sponsor	-
Peneliti Utama	Masyhuri Muhaimin		
Judul Peneliti	Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mindi (<i>Melia azedarach L.</i>) Terhadap Pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i> dan <i>Bacillus cereus</i>		
No Versi Protokol	1	Tanggal Versi	16 Mei 2024
No Versi PSP	1	Tanggal Versi	16 Mei 2024
Tempat Penelitian	Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar		
Jenis Review	<input checked="" type="checkbox"/> Exempted <input type="checkbox"/> Expedited <input type="checkbox"/> Fullboard	Masa Berlaku	28 Mei 2024
		Sampai Tanggal	28 Mei 2025
Ketua Komisi Etik Penelitian FKIK Unismuh Makassar	Nama : dr. Muh. Ihsan Kitta, M.Kes.,Sp.OT(K)	Tanda tangan:	 28 Mei 2024
Sekretaris Komisi Etik Penelitian FKIK Unismuh Makassar	Nama : Juliani Ibrahim, M.Sc,Ph.D	Tanda tangan:	 28 Mei 2024

Kewajiban Peneliti Utama:

- Menyerahkan Amandemen Protokol untuk Persetujuan sebelum di implementasikan
- Menyerahkan laporan SAE ke Komisi Etik dalam 24 jam dan di lengkapi dalam 7 hari dan Laporan SUSAR dalam 72 jam setelah Peneliti Utama menerima laporan
- Menyerahkan Laporan Kemajuan (Progress report) setiap 6 bulan untuk penelitian setahun untuk penelitian resiko rendah
- Menyerahkan laporan akhir setelah penelitian berakhir
- Melaporkan penyimpangan dari protokol yang disetujui (Protocol deviation/violation)
- Mematuhi semua peraturan yang ditentukan



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN**

Alamat kantor: Jl. Sultan Alauddin No. 259 Makassar 90221 Tlp. (0411) 866972, 881593, Fax. (0411) 865588

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

**UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar,
Menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini:**

Nama : Masyhuri Muhaimin

Nim : 105131107720

Program Studi : Farmasi

Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	6 %	10 %
2	Bab 2	12 %	25 %
3	Bab 3	4 %	10 %
4	Bab 4	5 %	10 %
5	Bab 5	0 %	5 %

Dinyatakan telah lulus cek plagiat yang diadakan oleh UPT- Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan Aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 16 Agustus 2024
Mengetahui,

Kepala UPT- Perpustakaan dan Penerbitan,



Nepsihah, N. Supri, M.I.P.
NBM 964591

Jl. Sultan Alauddin no 259 makassar 90222
Telepon (0411)866972,881 593, fax (0411)865 588
Website: www.library.unismuh.ac.id
E-mail : perpustakaan@unismuh.ac.id

BI Masyhuri Muhaimin 105131107720

ORIGINALITY REPORT

6%

SIMILARITY INDEX

5%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

repository.unfari.ac.id

Internet Source

3%

2

aguskrisnoblog.wordpress.com

Internet Source

2%

3

Submitted to Universitas Respati Indonesia

Student Paper

2%

Exclude quotes Off

Exclude bibliography Off

Exclude matches Off



AB II Masyhuri Muhaimin 105131107720

ORIGINALITY REPORT

12%

SIMILARITY INDEX

11%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

7%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Universitas Diponegoro Student Paper	2%
2	kangoby.wordpress.com Internet Source	1%
3	Submitted to University of North Carolina, Greensboro Student Paper	1%
4	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	1%
5	farmasi.unida.gontor.ac.id Internet Source	1%
6	lyanhar.blogspot.com Internet Source	1%
7	nurulmutmainna1293.blogspot.com Internet Source	1%
8	1library.net Internet Source	1%
9	idoc.pub Internet Source	1%

Dipindai dengan CamScanner

III Masyhuri Muhaimin 105131107720

QUALITY REPORT

4%

SIMILARITY INDEX

4%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

Rank	Source	Percentage
1	digilibadmin.unismuh.ac.id Internet Source	1%
2	eprints.uny.ac.id Internet Source	1%
3	ejurnal.setiabudi.ac.id Internet Source	1%
4	repositori.uin-alauddin.ac.id Internet Source	1%

Exclude quotes

Exclude bibliography

Exclude matches

Off

B IV Masyhuri Muhaimin 105131107720

ORIGINALITY REPORT

5%

SIMILARITY INDEX

4%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.unri.ac.id Internet Source	1%
2	Submitted to UIN Raden Intan Lampung Student Paper	1%
3	repository.radenintan.ac.id Internet Source	1%
4	majalah.farmasetika.com Internet Source	<1%
5	Nia Kartika Pareda, Hosea J. Edy, Julianri S. Lebang. "FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SABUN CAIR KOMBINASI EKSTRAK ETANOL DAUN JATI (<i>Tectona grandis</i> Linn.f.) DAN DAUN EKOR KUCING (<i>Acalypha hispida burm.f.</i>) TERHADAP BAKTERI <i>Staphylococcus aureus</i> ", PHARMACON, 2020 Publication	<1%
6	Vriezka Mierza, Sudewi Sudewi. "UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN OBAT KUMUR EKSTRAK ETANOL BUAH KAPULAGA (<i>Amomum compactum</i> Sol. ex Maton)	<1%

B V Masyhuri Muhaimin 105131107720

ORIGINALITY REPORT

0%

SIMILARITY INDEX

0%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES



Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off

