

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL RIMPANG KUNYIT
HITAM (*Curcuma caesia*) TERHADAP PERTUMBUHAN *Shigella*
dysenteriae dan *Bacillus cereus***

***EFFECTIVENESS TEST OF ETHANOL EXTRACT BLACK TURMERIC
RHIZOME (*Curcuma caesia*) ON THE GROWTH OF
Shigella dysenteriae and *Bacillus cereus****



OLEH :

NURUL IZZA MUSTAKIM

105131107920

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 EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL RIMPANG KUNYIT
HITAM (*Curcuma caesia*) TERHADAP PERTUMBUHAN *Shigella*
dysenteriae dan *Bacillus cereus*

NURUL IZZA MUSTAKIM

105131107920

Skripsi ini telah disetujui dan diperiksa oleh Pembimbing Skripsi

Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Makassar

Makassar, 03 September 2024

Menyetujui pembimbing,

Pembimbing I



Zulkifli, S.Farm., M.Kes.
NIDN. 0924018101

Pembimbing II



apt. Andi Ulfah Magefirah Rasvid, S.Farm., M.Si
NIDN. 0920029001

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

Skripsi dengan judul "UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL RIMPANG KUNYIT HITAM (*Curcuma caesia*) TERHADAP PERTUMBUHAN *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus*. Telah diperiksa, disetujui, serta dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar pada :

Hari/Tanggal : Selasa, 03 September 2024

Waktu : 10.30 Wita

Tempat : Ruang I Gedung Farmasi

Ketua Tim Penguji 1 :

Syafuruddin, S.Si., M.Kes.
NIDN. 0901047801

Anggota Tim Penguji :

Anggota Penguji 1

Anggota Penguji 2

apt. Nurfadilah, S.Farm., M.Si
NIDN. 0924079401

Zulkifli, S.Farm., M.Kes.
NIDN. 0924018101

Anggota Penguji 3

apt. Andi Ulfah Magefirah Rasyid, S.Farm., M.Si
NIDN. 0920029001

PERNYATAAN PENGESAHAN

DATA MAHASISWA :

Nama Lengkap : Nurul Izza Mustakim
Tempat/Tanggal lahir : Ampah, 9 Februari 2002
Tahun Masuk : 2020
Peminatan : Farmasi
Nama Pembimbing Akademik : Bapak Dr. apt. H. Muhammad Guntur, Dipl.Sc., M.Kes
Nama Pembimbing Skripsi : 1. Zulkifli, S.Farm., M.Kes.
2. apt. Andi Ulfah Magefirah Rasyid, S.Farm., M.Si

JUDUL PENELITIAN :

“UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL RIMPANG KUNYIT HITAM (*Curcuma caesia*) 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, 03 September 2024

Mengesahkan,

Apt. Sulaiman, S.Si., M.Si
Ketua Program Studi Sarjana Farmasi

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama Lengkap : Nurul Izza Mustakim
Tempat/Tanggal lahir : Ampah, 9 Februari 2002
Tahun Masuk : 2020
Peminatan : Farmasi
Nama Pembimbing Akademik : Bapak Dr. apt. H. Muhammad Guntur, Dipl.Sc., M.Kes
Nama Pembimbing Skripsi : 1. Zulkifli, S.Farm., M.Kes.
2. apt. Andi Ulfah Magefirah Rasyid, S.Farm., M.Si

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

“UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL RIMPANG KUNYIT HITAM (*Curcuma caesia*) TERHADAP PERTUMBUHAN *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus*..

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

Demikian surat pernyataan ini saya buat sebenar-benarnya.

Makassar, 03 September 2024

Nurul Izza Mustakim
NIM. 105131107920

BIODATA MAHASISWA



Nama : Nurul Izza Mustakim
Nim : 105131107920
Nik : 6204064902020004
Nama Ayah : Mustakim
Nama Ibu : Mila Karmila Wati
Tempat, Tanggal Lahir : Ampah, 09 Februari 2002
Agama : Islam
Alamat : Giri Mukti, 010/000, Penajam, Penajam Paser Utara,
Kalimantan Timur : 081244134987
Nomor Telepon/HP : 085348163637
Email : nurulizzamustakim@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

TK Aisyiyah Bustanul Athfal Buntok	(2007-2008)
SD Muhammadiyah Buntok	(2008-2014)
MTs Mu'allimin Muhammadiyah Alabio	(2014-2017)
SMA Trensains Muhammadiyah Sragen	(2017-2020)

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

**“UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL RIMPANG KUNYIT HITAM
(*Curcuma caesia*) TERHADAP PERTUMBUHAN *Shigella dysenteriae* dan
Bacillus cereus”**

ABSTRAK

Latar Belakang : Diare sebagai salah satu penyakit infeksi utama di Indonesia menjadi fokus dalam penelitian ini, terutama mengingat tingginya prevalensi penyakit ini di negara berkembang. Diare sering kali disebabkan oleh bakteri patogen seperti *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus*. Salah satu pendekatan yang mulai dilirik dalam pengobatan diare adalah penggunaan bahan alam, termasuk rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*), yang dikenal memiliki sifat antibakteri.

Tujuan Penelitian : Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus* dan mengetahui konsentrasi optimal ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus*.

Metode Penelitian : Metode penelitian ini merupakan uji kualitatif dan uji kuantitatif. Uji kualitatif yaitu dengan melihat ada tidaknya zona hambat yang terbentuk dari ekstrak etanol. Uji kuantitatif yaitu dengan mengukur zona hambat yang terbentuk pada ekstrak etanol dengan konsentrasi 1% b/v, 3% b/v dan 5% b/v.

Hasil : Penelitian ini diperoleh hasil bahwa uji aktivitas ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) dengan konsentrasi 1% b/v, 3% b/v dan 5% b/v terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus* yang diinkubasi selama 1 x 24 jam dan 2 x 24 jam menunjukkan adanya zona hambat yang terbentuk. Pada hasil pengukuran diameter zona hambat menunjukkan konsentrasi optimal ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) sebesar 5% b/v dan semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) yang digunakan semakin besar daya hambat yang terbentuk.

Kata Kunci: Rimpang Kunyit Hitam (*Curcuma caesia*), Diare, Antibakteri, *Shigella dysenteriae*, *Bacillus cereus*.

FACULTY OF MEDICINE AND HEALTH SCIENCES
MUHAMMADIYAH UNIVERSITY MAKASSAR
Undergraduate Thesis, Agustus 2024

**“EFFECTIVENESS TEST OF ETHANOL EXTRACT BLACK TURMERIC
RHIZOME (*Curcuma caesia*) ON THE GROWTH OF *Shigella dysenteriae* and
Bacillus cereus”**

ABSTRACT

Background: Diarrhea as one of the major infectious diseases in Indonesia is the focus of this study, especially considering the high prevalence of this disease in developing countries. Diarrhea is often caused by pathogenic bacteria such as *Shigella dysenteriae* and *Bacillus cereus*. One approach that is gaining traction in the treatment of diarrhea is the use of natural ingredients, including black turmeric rhizome (*Curcuma caesia*), which is known to have antibacterial properties.

Objectives: This study aims to determine the effectiveness of ethanol extract of black turmeric rhizome (*Curcuma caesia*) on the growth of *Shigella dysenteriae* and *Bacillus cereus* bacteria and determine the optimal concentration of ethanol extract of black turmeric rhizome (*Curcuma caesia*) in inhibiting the growth of *Shigella dysenteriae* and *Bacillus cereus* bacteria.

Methods: This research method is a qualitative test and quantitative test.

Qualitative test is by looking at the presence or absence of inhibition zone formed from ethanol extract. Quantitative test is by measuring the inhibition zone formed on ethanol extract with a concentration of 1% b/v, 3% b/v and 5% b/v.

Results: This study obtained the results that the activity test of ethanol extract of black turmeric rhizome (*Curcuma caesia*) with a concentration of 1% b/v, 3% b/v and 5% b/v against the growth of *Shigella dysenteriae* and *Bacillus cereus* bacteria incubated for 1 x 24 hours and 2 x 24 hours showed the presence of inhibition zones formed. The results of measuring the diameter of the inhibition zone showed that optimal concentration of ethanol extract of black turmeric rhizome (*Curcuma caesia*) at 5% and the higher the concentration of ethanol extract of black turmeric rhizome (*Curcuma caesia*) used, the greater the inhibition formed.

Keywords: Black Turmeric (*Curcuma caesia*) Rhizome, Diarrhea, Antibacterial, *Shigella dysenteriae*, *Bacillus cereus*.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim...

Alhamdulillahirabbil'alamin. Segala puji dan syukur senantiasa terpanjatkan kehadirat *Allah Subhanahu wa Ta'ala* yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan Nabi Besar kita Muhammad *Shallallahu alaihi Wa Sallam*.

Skripsi yang berjudul “Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit Hitam (*Curcuma caesia*) Terhadap Pertumbuhan *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus*” ini disusun sebagai syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Universitas Muhammadiyah Makassar.

Selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini, begitu banyak bantuan dari berbagai pihak yang telah meluangkan waktunya untuk membantu penulis dalam membimbing dan mendoakan yang terbaik kepada penulis terutama Bapak Mustakim dan Mama Mila sebagai orang tua, terima kasih banyak untuk semua hal yang tidak dapat diucapkan. Selain itu, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Gagaring Pagalung M.Si., Ak., C.A selaku Badan Pembina Harian (BPH) Universitas Muhammadiyah Makassar
2. Bapak Dr. Abd. Rakhim Nanda selaku rektor Universitas Muhammadiyah Makassar
3. Bapak apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes., selaku ketua Program Studi Sarjana Farmasi

4. Ibu prof. Dr. dr. Suryani As'ad, M. Se., Sp GK (K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar
5. Bapak Zulkifli, S. Farm., M.Kes selaku pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, koreksi dan masukan selama berlangsungnya penelitian serta penyusunan skripsi
6. Ibu apt. Andi Ulfah Magefirah Rasyid, S.Farm., M.Si. selaku pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, koreksi dan masukan selama berlangsungnya penelitian serta penyusunan skripsi
7. Bapak Syafruddin, S.Si., M.Kes selaku ketua penguji dan Ibu apt. Nurfadilah, S.Farm., M.Si. sebagai anggota penguji saya yang telah memberikan saran dan masukan kepada peneliti demi kesempurnaan skripsi ini
8. Seluruh Bapak dan Ibu dosen Prodi Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada peneliti
9. Asisten laboratorium Kak Ilham, S. Farm yang senantiasa mendampingi selama proses penelitian
10. Para teman teman seperjuangan angkatan 2020 dan terkhusus kepada B20MHEXINE yang telah kebersamai selama proses perkuliahan sampai akhir.
11. Semua pihak yang berperan dalam penyusunan skripsi ini dari awal hingga

akhir yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu

Sebagai ungkapan terimakasih, penulis hanya bisa mendo'akan semoga Allah SWT. memberikan limpahan yang terbaik atas segala bantuan dan dukungannya kepada penulis. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata kesempurnaan. Maka dari itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran kepada penulis, semoga karya ini bermanfaat dan dapat digunakan sebagai referensi penelitian yang lebih lanjut.

Makassar, Agustus 2024

Penulis

Nurul Izza Mustakim

105131107920



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Uraian Tanaman Kunyit Hitam	7
1. Klasifikasi Tanaman Kunyit Hitam	7
2. Nama Daerah Tanaman Kunyit Hitam	8
3. Morfologi Tanaman Kunyit Hitam	8
4. Khasiat Rimpang Tanaman Kunyit Hitam	8
5. Kandungan Kimia Tanaman Kunyit Hitam	89
B. Diare.....	10
1. Definisi Diare	10
2. Klasifikasi Diare.....	10
3. Epidemiologi Diare	11
4. Penyebab/Etiologi Diare	12
5. Patofisiologi Diare.....	14
6. Pencegahan Diare.....	15
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.....	20
E. Sterilisasi.....	24
F. Media	26
G. Antibiotik.....	27
H. Uji Antibakteri.....	29
1. Metode Difusi.....	29
2. Metode Dilusi	30
I. Uraian Bahan.....	31
J. Tinjauan Islam.....	34
K. Kerangka Konsep.....	37
L. Variabel.....	37
BAB III METODE PENELITIAN	38
A. Jenis penelitian	38
B. Tempat dan Waktu Penelitian	38
C. Alat dan Bahan.....	38
1. Alat.....	38
2. Bahan.....	38
D. Prosedur Penelitian.....	39
E. Analisis Data	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
A. Hasil	42
B. Pembahasan	45
BAB V KESIMPULAN	52
A. Kesimpulan.....	52
B. Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA.....	53
LAMPIRAN	57

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1. Kategori Zona Hambat	29
Tabel IV. 1. Rendemen ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (<i>Curcuma caesia</i>)	42
Tabel IV. 2. Hasil uji bebas etanol ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (<i>Curcuma caesia</i>)	
Tabel IV. 3. Uji fitokimia ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (<i>Curcuma caesia</i>)	42
Tabel IV. 4. Zona hambat ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (<i>Curcuma caesia</i>) terhadap bakteri <i>Shigella dysenteriae</i> dan <i>Bacillus cereus</i> masa inkubasi 1 x 24 jam	43
Tabel IV. 5. Zona hambat ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (<i>Curcuma caesia</i>) terhadap bakteri <i>Shigella dysenteriae</i> dan <i>Bacillus cereus</i> masa inkubasi 2 x 24 jam	44



DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1. Tanaman Kunyit Hitam (<i>Curcuma caesia</i>).....	7
Gambar II. 2. <i>Shigella dysenteriae</i>	17
Gambar II. 3. <i>Bacillus cereus</i>	19
Gambar II. 4. Kerangka konsep.....	37
Gambar IV. 1. Grafik uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (<i>Curcuma caesia</i>) terhadap bakteri <i>Shigella dysenteriae</i> dan <i>Bacillus cereus</i> masa inkubasi 1 x 24 jam	43
Gambar IV. 2. Grafik uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (<i>Curcuma caesia</i>) terhadap bakteri <i>Shigella dysenteriae</i> dan <i>Bacillus cereus</i> masa inkubasi 2x 24 jam	44
Gambar 3. 1. Pengambilan sampel.....	59
Gambar 3. 2. Penimbangan sampel.....	59
Gambar 3. 3. Proses maserasi.....	59
Gambar 3. 4. Proses <i>rotavapor</i>	59
Gambar 3. 5. Ekstrak kental.....	59
Gambar 4. 1. Uji bebas etanol.....	60
Gambar 4. 2. Uji alkaloid pereaksi bouchardat.....	60
Gambar 4. 3. Uji alkaloid pereaksi dragendorff.....	60
Gambar 4. 4. Uji alkaloid pereaksi meyer.....	60
Gambar 4. 5. Uji flavonoid.....	60
Gambar 4. 6. Uji tanin.....	60
Gambar 4. 7. Uji saponin.....	61
Gambar 4. 8. Uji fenol.....	61
Gambar 5. 1. Sterilisasi alat di autoklaf.....	61
Gambar 5. 2. Sterilisasi di oven.....	61
Gambar 6. 1. Penimbangan media.....	61
Gambar 6. 2. Pembuatan media.....	61
Gambar 6. 3. Sterilisasi medium.....	62
Gambar 6. 4. Media miring.....	62
Gambar 6. 4. Peremajaan bakteri.....	62
Gambar 6. 5. Proses inkubasi.....	62
Gambar 7. 1. Penimbangan ekstrak kental.....	62
Gambar 7. 2. Pembuatan konsentrasi ekstrak.....	62
Gambar 7. 3. Pembuatan medium.....	63
Gambar 7. 4. Pembuatan kontrol positif.....	63
Gambar 7. 5. Perendaman kertas cakram.....	63
Gambar 7. 6. Pembuatan suspensi bakteri.....	63
Gambar 7. 7. Penggoresan bakteri.....	63
Gambar 7. 8. Peletakan kertas cakram.....	63
Gambar 7. 9. Proses inkubasi.....	64
Gambar 7. 10. Proses pengukuran.....	64
Gambar 8. 1. <i>Shigella dysenteriae</i>	64
Gambar 8. 2. <i>Bacillus cereus</i>	64

Gambar 9. 1. Replikasi 1 hasil pengujian antibakteri ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (<i>Curcuma caesia</i>) terhadap bakteri <i>Shigella dysenteriae</i> masa inkubasi 1 x 24 jam.....	65
Gambar 9. 2. Replikasi 2 hasil pengujian antibakteri ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (<i>Curcuma caesia</i>) terhadap bakteri <i>Shigella dysenteriae</i> masa inkubasi 1 x 24 jam.....	65
Gambar 9. 3. Replikasi 3 hasil pengujian antibakteri ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (<i>Curcuma caesia</i>) terhadap bakteri <i>Shigella dysenteriae</i> masa inkubasi 1 x 24 jam.....	65
Gambar 9. 4. Replikasi 1 hasil pengujian antibakteri ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (<i>Curcuma caesia</i>) terhadap bakteri <i>Bacillus cereus</i> masa inkubasi 1 x 24 jam	65
Gambar 9. 5. Replikasi 1 hasil pengujian antibakteri ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (<i>Curcuma caesia</i>) terhadap bakteri <i>Bacillus cereus</i> masa inkubasi 1 x 24 jam	65
Gambar 9. 6. Replikasi 3 hasil pengujian antibakteri ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (<i>Curcuma caesia</i>) terhadap bakteri <i>Bacillus cereus</i> masa inkubasi 1 x 24 jam	65
Gambar 10. 1. Replikasi 1 hasil pengujian antibakteri ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (<i>Curcuma caesia</i>) terhadap bakteri <i>Shigella dysenteriae</i> masa inkubasi 2 x 24 jam.....	66
Gambar 10. 2. Replikasi 2 hasil pengujian antibakteri ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (<i>Curcuma caesia</i>) terhadap bakteri <i>Shigella dysenteriae</i> masa inkubasi 2 x 24 jam.....	66
Gambar 10. 3. Replikasi 3 hasil pengujian antibakteri ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (<i>Curcuma caesia</i>) terhadap bakteri <i>Shigella dysenteriae</i> masa inkubasi 2 x 24 jam.....	66
Gambar 10. 4. Replikasi 1 hasil pengujian antibakteri ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (<i>Curcuma caesia</i>) terhadap bakteri <i>Bacillus cereus</i> masa inkubasi 2 x 24 jam	66
Gambar 10. 5. Replikasi 2 hasil pengujian antibakteri ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (<i>Curcuma caesia</i>) terhadap bakteri <i>Bacillus cereus</i> masa inkubasi 2 x 24 jam	66
Gambar 10. 6. Replikasi 3 hasil pengujian antibakteri ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (<i>Curcuma caesia</i>) terhadap bakteri <i>Bacillus cereus</i> masa inkubasi 2 x 24 jam	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema kerja.....	57
Lampiran 2. Perhitungan	58
Lampiran 3. Pembuatan ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (<i>Curcuma caesia</i>)	59
Lampiran 4. Uji bebas etanol dan uji fitokimia ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (<i>Curcuma caesia</i>)	60
Lampiran 5. Sterilisasi alat	61
Lampiran 6. Peremajaan bakteri.....	61
Lampiran 7. Pengujian aktivitas antibakteri	62
Lampiran 8. Pengecatan gram	64
Lampiran 9. Hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (<i>Curcuma caesia</i>) terhadap pertumbuhan <i>Shigella</i> <i>dysenteriae</i> dan <i>Bacillus cereus</i> masa inkubasi 1 x 24 jam dan 2 x 24 jam.....	65
Lampiran 10. Hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol rimpang kunyit Hitam (<i>Curcuma caesia</i>) terhadap pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i> dan <i>Bacillus cereus</i> masa inkubasi 1 x 24 jam dan 2 x 24 jam.....	66
Lampiran 11. Kode etik	
Lampiran 12. Surat izin penelitian	



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Diare adalah penyakit saluran pencernaan yang mempengaruhi orang-orang di seluruh dunia, termasuk Indonesia. Menurut WHO dan UNICEF, sekitar 2 miliar kasus diare terjadi di seluruh dunia setiap tahunnya dengan 1,9 juta anak di bawah usia lima tahun meninggal. Sekitar 78% dari semua kematian terjadi di negara-negara berkembang, terutama di Afrika dan Asia Tenggara. Prevalensi diare pada semua kelompok usia adalah 8%, prevalensi diare pada bayi adalah 12,3%, dan prevalensi diare pada anak-anak adalah 10,6% menurut *Basic Health Research* 2018. Sementara itu, menurut *Sample Registration System* 2018, diare adalah penyebab kematian terbesar pada bayi baru lahir, menyumbang 7% dari kematian bayi yang baru lahir dan 6% kematian bayi berusia 28 hari. Menurut data dari Kementerian Kesehatan Masyarakat, diare juga menjadi penyebab atas 14% kematian dari Januari hingga November 2021. Prevalensi diare adalah 9,8% menurut data terbaru dari Survei Status Nutrisi Indonesia 2020. Diare telah dikaitkan dengan peningkatan insiden stunting. Penyakit menular khususnya diare adalah penyebab utama kematian pada bayi berusia 29 hari hingga 11 bulan, menurut data dari Indonesia *Health Profile* 2020. Seperti tahun-tahun sebelumnya, diare adalah penyebab utama kematian pada tahun 2020, menyumbang 14.5% dari semua kematian. Risiko kematian dari diare adalah 4.55% di antara anak-anak di bawah usia lima tahun 12 hingga 59 bayi (Kemenkes RI, 2021)

Prevalensi data oleh Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur mencatat tingkat kasus diare yang tertinggi di Kalimantan Timur yaitu pada tahun 2020 dan terjadi kenaikan kasus diare dari tahun 2022 ke tahun 2023. Data dari Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur untuk tahun 2022 menunjukkan adanya 5.734 kasus diare yang teridentifikasi di Balikpapan dan diatasi oleh 11 rumah sakit dan 7 puskesmas di wilayah tersebut. Pada tahun 2023 tercatat 8.498 penderita diare di Balikpapan dimana terjadi kenaikan dalam hal tersebut dari tahun sebelumnya (Yusniar *et al.*, 2023)

Bakteri penyebab infeksi antara lain *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus*. *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 (Chrismayanti, 2020). Sedangkan bakteri *Bacillus cereus* adalah bakteri gram positif yang menghasilkan enterotoksin. Bakteri ini menghasilkan dua jenis racun, yaitu racun emetik yang menyebabkan mual dan muntah dan racun yang menyebabkan diare. Racun-racun ini yang dapat menyebabkan berbagai gejala 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 dan Ibrahim, 2021).

Sejak zaman dahulu hingga saat ini, orang Indonesia telah menggunakan tanaman obat dalam pengobatan tradisional, terutama di daerah pedesaan. Menurut data ada 5.000 spesies tanaman yang terdaftar secara sah, dengan 21% diantaranya adalah spesies tumbuhan terapeutik (Putra *et al.*, 2020). Masyarakat Kalimantan Timur secara tradisional telah menggunakan seluruh tanaman atau komponen tertentu sebagai obat tradisional salah satunya rimpang kunyit hitam. Kebiasaan ini diturunkan dari generasi ke generasi. Meskipun tanaman ini telah menjadi bagian penting dari kehidupan sehari-hari, penelitian ilmiah tentang kegunaan mereka masih terbatas (Goetie *et al.*, 2022).

Penggunaan tanaman sebagai obat tradisional di Kalimantan pada dasarnya telah berevolusi dari waktu ke waktu. Terlepas dari keterlambatan penelitian ilmiah, manusia terus belajar tentang bagaimana tanaman dapat digunakan sebagai obat. Dalam hal ini, penggunaan tradisional tanaman sebagai obat telah beradaptasi dengan perubahan zaman, menunjukkan ketahanan dan fleksibilitas masyarakat (Goetie *et al.*, 2022)

Tanaman kunyit hitam berasal dari India dan Bangladesh sebelum menyebar ke China, Nepal, Malaysia, Thailand, dan Indonesia (Nuraeni *et al.*, 2023). Menurut sebuah studi yang diterbitkan pada tahun 2023 oleh Siti *et al.*, rimpang kunyit hitam mengandung senyawa aktif yang dapat menekan pertumbuhan beberapa bakteri, termasuk *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. Kunyit

hitam memiliki komponen bioaktif dan metabolit sekunder seperti curcuminoid, kandungan minyak, flavonoid, fenolik, dan kandungan alkaloid hingga berbagai asam amino yang tinggi. Keberadaan metabolit sekunder berkorelasi dengan penggunaan kunyit hitam sebagai antioksidan, pengharum, penyedap, sampai obat. Curcuminoid berkhasiat sebagai antioksidan, antiinflamasi, penyembuhan luka, hipoglikemia, antikoagulan, dan antimikroba. Flavonoid dan fenolik memiliki efek sebagai antioksidan, dengan efek menangkal radikal bebas, anti inflamasi, dan anti karsinogenik (Nuraeni *et al.*, 2023)

Menurut penelitian (Tanesib *et al.*, 2023) ekstrak metanol kunyit hitam yang diuji secara kualitatif dan kuantitatif diperoleh rendemen sebesar 13,26%, hasil uji kualitatif positif untuk flavonoid, fenolat, dan tanin, serta kadar flavonoid total sebesar $10,326 \pm 0,074$ mgEQ/g ekstrak dengan IC50 sebesar $88,581 \pm 3,376$ ppm.

Menurut penelitian (Chaturvedi *et al.*, 2021) ekstrak etil asetat rimpang kunyit hitam dengan metode *in vitro* menunjukkan aktivitas antibakteri yang menonjol pada bakteri gram negatif. Aktivitas senyawa polifenol dan flavonoid pada kunyit hitam diduga menjadi aktivitas antibakteri dengan mengkompleksan dinding bakteri sehingga menghambat pertumbuhan mikroba, selain itu adanya glikosida dan tanin juga diduga bertanggung jawab sebagai antibakteri.

Berdasarkan temuan ini, diusulkan penyelidikan lebih lanjut tentang efektivitas antibakteri dari ekstrak etanol dari rimpang kunyit hitam terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus*. Kedua bakteri bisa dikaitkan dengan penyakit gastrointestinal seperti diare. Penelitian lebih lanjut

tentang potensi kunyit hitam dalam mengobati infeksi bakteri yang terkait dengan masalah pencernaan diprediksi. Temuan dari penelitian ini dapat membuka jalan bagi pengembangan obat alternatif dan cara pencegahan penyakit. Sebagaimana Allah telah berfirman kepada kita untuk memanfaatkan apa yang telah Allah tumbuhkan di bumi dalam surah Al An'am ayat 99, Q.S An-Nahl ayat 11 :

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً ۖ فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ , إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ

Artinya : “*Dan Dialah yang menurunkan hujan dari langit, dan dengan demikian Kami hasilkan pertumbuhan segala sesuatu. Sesungguhnya di dalamnya terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang beriman*”

يُنْبِتُ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالْأَعْنَابَ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ

Artinya : “*Dia menyebabkan tumbuh bagimu dengan demikian tanaman, zaitun, pohon palem, anggur, dan dari semua buah-buahan. Sesungguhnya di dalamnya terdapat suatu tanda bagi orang-orang yang berfikir*”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, yang menjadi rumusan masalah ialah:

1. Apakah ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) efektif terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus*?
2. Apakah konsentrasi 1% b/v, 3% b/v, 5% b/v ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) efektif terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus*?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini ialah:

1. Mengetahui efektivitas ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus*
2. Mengetahui konsentrasi optimal ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus*

D. Manfaat Penelitian

Temuan ini diharapkan dapat memberikan informasi efektivitas ekstrak etanol dari rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus*. Studi ini juga mencari zat alami untuk digunakan sebagai alternatif untuk bahan baku farmasi dalam pengobatan penyakit gastrointestinal termasuk diare.

BAB II

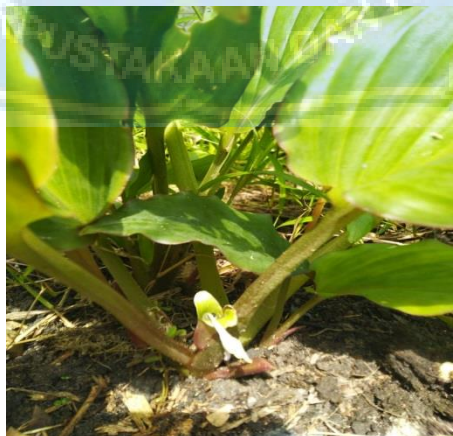
TINJAUAN PUSTAKA

A. Uraian Tanaman Kunyit Hitam (*Curcuma caesia*)

1. Klasifikasi Kunyit Hitam (*Curcuma caesia*)

Kunyit hitam (*Curcuma caesia* Roxb.) merupakan salah satu jenis tumbuhan obat dengan yang bagian dalam rhizoma berwarna biru-kehitaman. Secara ilmiah rimpang kunyit hitam dengan nama latin *Curcuma caesia* di klasifikasikan sebagai berikut :

- Regnum : Plantae
- Phylum : Tracheophyta
- Class : Liliopsida
- Order : Zingiberales
- Family : Zingiberaceae
- Genus : *Curcuma*
- Species : *Curcuma caesia* Roxb (Nuraeni *et al.*, 2023)



Gambar 2.1 Kunyit hitam (*Curcuma caesia* Roxb)
(Dokumentasi Pribadi)

2. Morfologi Tanaman Kunyit Hitam (*Curcuma caesia*)

Batang tanaman kunyit hitam tidak berbeda dengan tanaman kunyit lainnya, yang memiliki batang semu yang merupakan kumpulan dari banyak helaian daun yang bisa dikupas sampai habis. Panjang batang kunyit hitam berkisar antara 33-55cm. Daun tanaman ini berbentuk lonjong dan memanjang, dengan warna kemerahan pada pinggirannya. Sebagian besar daun memiliki warna hijau cerah, sementara bagian belakangnya cenderung berwarna hijau pucat. Tangkai daun kunyit hitam berwarna putih gading dan cukup panjang.

Bunga kunyit memiliki warna putih dengan lidah bunga yang berwarna ungu dan menjulur ke bawah. Meskipun jarang berbunga, bunga kunyit memiliki keindahan tersendiri. Rimpang kunyit merupakan tempat di mana tanaman ini menyimpan persediaan makanan. Ukuran rimpang kunyit bervariasi tergantung pada beberapa faktor penentu pembentukannya. Sebagai catatan, rimpang kunyit hitam memiliki peran penting dalam menghasilkan senyawa-senyawa bioaktif yang memberikan manfaat kesehatan (Prihatma dan Fatah, 2023).

3. Nama Daerah Kunyit Hitam (*Curcuma caesia*)

Kunyit hitam dikenal di beberapa daerah dengan nama uni vuring (Parigi), kunyit mariadi (Enrekang), laja (Langkat), kunyit siget (Sanggau) (Nuraeni *et al.*, 2023).

4. Kandungan Kimia Kunyit Hitam (*Curcuma caesia*)

Kunyit hitam adalah suatu jenis tumbuhan yang memiliki berbagai potensi pemanfaatan dalam bidang kesehatan karena di dalamnya terdapat kandungan senyawa kimia yang bermanfaat. Kunyit hitam mengandung berbagai senyawa

mulai dari flavonoid, alkaloid, dan fenol dengan aktivitas bioaktif sebagai antibakteri dalam pengobatan secara herbal. Aktivitas farmakologi yang terdapat dalam kunyit hitam antara lain antioksidan, antibakteri, antimutagenik, sitotoksik, dan berpotensi dalam mencegah aktivitas Nuclear factor kappaB (NFκB) (Nuraeni *et al.*, 2023)

5. Khasiat Kunyit Hitam (*Curcuma caesia*)

Penggunaan rimpang kunyit hitam dalam pengobatan tradisional melibatkan penyembuhan berbagai penyakit, seperti epilepsi, asma, demam, maag, kista, dan kanker, mengandung aktivitas antioksidan yang signifikan dan terkait erat dengan aktivitas tabir surya yang merupakan zat yang menyerap atau mencerminkan sinar matahari untuk menghindari masalah kulit. Selain itu, kunyit hitam dapat digunakan secara topikal untuk menyembuhkan kutu dan bekas luka. Kunyit hitam diproyeksikan efektif sebagai bahan obat alami dan pilihan pengobatan untuk mengurangi efek samping dari bahan obat sintetis atau zat buatan / non alami. Senyawa-senyawa bioaktif dalam kunyit hitam diyakini memiliki kontribusi terhadap sifat-sifat terapeutik tanaman ini. Dengan demikian, pemanfaatan kunyit hitam dalam pengobatan tradisional memberikan pandangan tentang potensi tanaman ini sebagai sumber bahan alami yang dapat mendukung kesehatan dengan berbagai manfaat farmakologis yang dimilikinya (Nuraeni *et al.*, 2023)

B. Diare

1. Definisi Diare

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).

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. Adapun 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).

2. Klasifikasi Diare

Jenis diare 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

Epidemiologi diare 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. Informasi tentang pentingnya pemberian ASI secara penuh selama 4 hingga 6 bulan pertama kehidupan

pada bayi menggunakan botol susu yang aman, 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 atau Etiologi Diare

Faktor-Faktor Penyebab atau Etiologi diare 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 yaitu *Shigella*, *Nontyphoid salmonella*, *Campylobacter jejuni*, *Enterotoxigenic E. Coli*, *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica*, *Clostridium lamblia* dan *Bacillus cereus* (Fox *et al.*, 2020; Indraswati, 2023)
3. Faktor Host

Faktor host adalah semua faktor yang terdapat dalam diri manusia yang dapat mempengaruhi timbulnya penyakit atau mempengaruhi perjalanan suatu penyakit.

a. 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.

b. Defisiensi zat imunologis

c. Defisiensi enzim laktase

d. Alergi makanan

4. Faktor-Faktor Lain

1. Penanganan diare yang tidak cocok/ efektif

2. Penghentian ASI dan makanan
3. Penggunaan obat-obatan antimotilitas

5. Patofisiologi Diare

a. Mekanisme dasar terjadinya diare:

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.

b. Berdasarkan cairan yang hilang, tingkat dehidrasi dapat 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

1. Mengetahui asal sumber air yang akan digunakan. Tidak menggunakan air dari sumur, sungai dan danau yang terkontaminasi.
2. Menggunakan air yang telah dididihkan terlebih dahulu untuk keperluan memasak atau minum.
3. Mengetahui makanan yang layak dikonsumsi dan makanan yang sebaiknya dihindari seperti makanan yang tidak segar dan terkena lalat.
4. Mengetahui makanan dan minuman yang telah diolah dengan baik.
5. Menekankan kesadaran mencuci tangan dengan sabun dan air sebelum makan, setelah buang air besar dan sebelum mengolah makanan.

6. Memilih makanan yang terjamin kebersihannya dan tidak mengonsumsi makanan sembarangan (Ashar, 2020).

7. Pengobatan Diare

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, 2022).

C. 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*.

- a. Klasifikasi *Shigella dysenteriae* menurut (Chrismayanti *et al.*, 2021) sebagai berikut:

Kingdom: Monera

Filum : Proteobacteria

Kelas : Gamma Proteobacteria

Ordo : Enterobacteriales

Famili : Enterobacteriaceae

Genus : *Shigella*

Spesies : *Shigella dysenteriae*



Gambar 2.2 *Shigella dysenteriae*
Sumber : (Chrismayanti *et al.*, 2021)

b. Karakteristik dan Morfologi *Shigella dysenteriae*

Shigellosis adalah infeksi yang disebabkan oleh kelompok bakteri yang dikenal sebagai *Shigella*. Bakteri ini termasuk dalam kelompok gram-negatif, tidak memiliki flagela (non-motil), berbentuk batang, dan termasuk dalam keluarga Enterobacteriaceae. Terdapat empat spesies utama dari bakteri *Shigella*, yaitu *Shigella dysenteriae*, *Shigella flexneri*, *Shigella boydii*, dan *Shigella sonnei* (Chrismayanti *et al.*, 2021). *Shigella dysenteriae* memiliki bentuk batang pendek dan dapat tumbuh subur dalam kondisi aerobik dan anaerobik fakultatif. Bakteri ini tidak dapat bergerak, tidak memiliki kapsul atau flagel, dan tidak dapat menghasilkan spora. *Shigella dysenteriae* adalah patogen pada saluran pencernaan. Pada media agar, koloni bakteri ini berbentuk bulat, transparan dengan batas yang tidak terputus dan tumbuh dengan diameter sekitar 2 mm dalam waktu 24 jam. *Shigella dysenteriae*

secara khusus menjadi penyebab utama shigellosis endemik dan epidemic di negara-negara berkembang. Infeksi ini ditandai dengan tingkat penularan yang tinggi dan seringkali disertai dengan kasus kematian yang signifikan. *Shigella dysenteriae* memiliki peran penting dalam menyebabkan penyakit ini, dan penanganan yang efektif terhadap infeksi *Shigella*, termasuk *Shigella dysenteriae*, menjadi suatu kebutuhan mendesak untuk mengatasi dampak kesehatan masyarakat yang signifikan di berbagai wilayah (Pramudya *et al.*, 2021)

2. *Bacillus cereus*

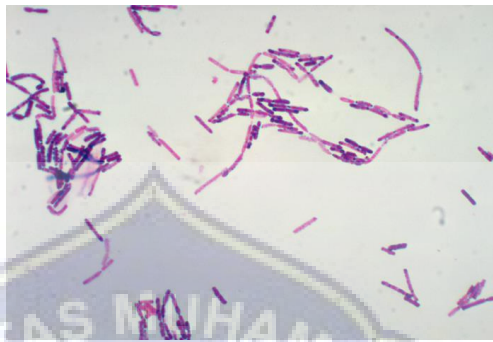
Bacillus cereus adalah bakteri gram positif dengan lebar sekitar 1,0 μm -1,2 μm dan panjang 3 μm -5 μm . *Bacillus cereus* bersifat aerob dengan suhu pertumbuhan maksimum 37°C-48°C dan suhu pertumbuhan minimum 5°C-20°C. pH yang sesuai untuk pertumbuhan bakteri ini berkisar 5,5–8,5. *Bacillus cereus* 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 endospore yang tahan terhadap panas.

a. Klasifikasi *Bacillus cereus*

Klasifikasi *Bacillus cereus* menurut (Rosiatul, 2020) sebagai berikut :

Kingdom	: Monera
Filum	: Firmicutes
Kelas	: Bacilli
Ordo	: Bacillales

Famili : Bacillaceae
Genus : Bacillus
Spesies : *Bacillus cereus*



Gambar 2.3 *Bacillus cereus*
Sumber: (Rosiatul, 2020)

b. Karakteristik dan Morfologi *Bacillus cereus*

Bacillus cereus adalah bakteri yang sering menyebabkan diare dan keracunan makanan. Bakteri ini berasal dari tanah dan biasanya ditemukan dalam nasi atau mie. *Bacillus cereus* menghasilkan dua jenis racun: racun yang menyebabkan diare (disebabkan oleh protein dengan berat molekul tinggi) dan racun yang menyebabkan muntah atau emesis (dihasilkan oleh peptida tahan panas dengan berat molekul rendah). Gejala gastrointestinal yang lebih rendah termasuk mual, sakit perut seperti kram, dan diare encer 8-16 jam setelah mengonsumsi makanan yang terkontaminasi *Bacillus cereus* (Rosiatul, 2020). *Bacillus cereus* adalah bakteri batang Gram positif dengan diameter mulai dari 1,0 m hingga 1,2 m dan panjang 3 m hingga 5 m. Bakteri ini bersifat aerobik, dengan suhu pertumbuhan ideal 37°C hingga 48°C dan suhu pertumbuhan minimum 5°C hingga 20°C. Kisaran pH untuk pertumbuhannya adalah 5,5 hingga 8,5. *Bacillus cereus* memiliki

suhu pertumbuhan kosmopolitan 30°C. Bakteri ini merupakan saprofit yang hidup di tanah, air, udara, dan vegetasi. Selain itu, *Bacillus cereus* memiliki potensi untuk menghasilkan endospora yang tahan panas. (Rosiatul, 2020)

D. Metode Ekstraksi

Pelarut yang sesuai digunakan untuk mengekstrak bahan kimia aktif dari simplisia, menghasilkan produk kental yang dikenal sebagai ekstrak. Proses mengekstraksi kandungan kimia yang dapat larut dari bahan yang tidak dapat larut dengan menggunakan pelarut cair dikenal sebagai ekstraksi. Bahan kimia aktif yang larut dan tidak larut dapat ditemukan dalam simplisia yang diekstraksi. Prosedur maserasi merupakan teknik ekstraksi yang paling banyak digunakan. Teknik ini sering digunakan karena peralatan dan cara kerjanya yang sederhana.

Metode ekstraksi yang sering digunakan adalah :

1. Cara Dingin

a. Maserasi

Pada metode maserasi, 10 bagian simplisia atau kombinasi simplisia dengan tingkat kehalusan yang sesuai dimasukkan ke dalam bejana, dan 75 bagian cairan penyari dituangkan di atasnya. Ampas kemudian diserkai, diperas, dan dicuci dengan cairan penyari secukupnya hingga diperoleh 100 bagian, ditutup dan dibiarkan selama lima hari jauh dari cahaya. Tempatkan dalam wadah tertutup, jauhkan dari sinar matahari langsung selama dua hari, lalu saring (RI 1979)

b. Perkolasi

Untuk melakukan perkolasi, 10 bagian simplisia atau kombinasi simplisia dengan tingkat kehalusan yang sesuai direndam dalam 2,5 hingga 5 bagian cairan penyari dan ditempatkan dalam bejana tertutup selama minimal tiga jam. Pindahkan perlahan-lahan ke dalam perkolator, tekan-tekan setiap kali, lalu tuangkan cairan penyari, tutup, dan diamkan selama sehari penuh. Satu mililiter cairan penyulingan harus ditambahkan setiap kali sampai diperoleh 80 bagian perkolat. Cairan harus dibiarkan menetes dengan kecepatan satu mililiter per menit. Peras massa, campurkan cairan yang telah diperas dengan perkolat, lalu tambahkan cairan penyulingan secukupnya untuk membuat 100 bagian. Pindahkan ke wadah, tutup, dan jauhkan dari sinar matahari langsung selama dua hari. Tuang atau saring enap (RI 1979)

3. Cara Dingin

a. Dekoksi

Bagian tanaman seperti batang, kulit kayu, cabang, ranting, rimpang, atau akar direbus dalam air mendidih dengan volume tertentu dan selama waktu yang telah ditentukan selama proses perebusan. Setelah dingin, ekstrak cair diperas atau disaring dari ampasnya. Senyawa bioaktif yang tahan panas dan larut dalam air dapat diekstraksi dengan metode ini. Rebusan adalah metode yang digunakan untuk mendapatkan quath atau kawath, ekstrak Ayurveda. Biasanya, terdapat rasio massa 1:16 atau 1:4 antara volume air dan bagian tanaman. Air mendidih terus menerus

menguap selama prosedur ini, meninggalkan ekstrak cair yang biasanya hanya 25% dari volume awal. Setelah disaring, ekstrak pekat ini dapat langsung digunakan atau diberi pengolahan tambahan (Lully, 2016)

b. Refluks

Ekstraksi refluks adalah teknik ekstraksi yang sering digunakan. Jika dibandingkan dengan prosedur maserasi atau perkolasi, pendekatan ini dianggap murah, mudah, dan menghasilkan rendemen yang cukup tinggi. Refluks adalah proses pelarut didaur ulang atau diputar kembali melalui kondensasi dalam alat kondensor. Proses ini melibatkan perendaman bahan yang akan diekstraksi dalam pelarut dalam labu atau bejana, biasanya berbentuk bola, yang kemudian diatur pada pemanas (pelat panas, mantel pemanas, atau penangas air dapat digunakan). Terdapat lubang di atas labu yang dihubungkan dengan kabel ke perangkat pendingin (konduktor). Juga memungkinkan untuk menambah dan menghapus bahan, pelarut, dan ekstrak menggunakan lubang di tangki. Selama tahap ini, pelarut panas akan memecah jaringan dan dinding sel, sehingga memungkinkan pelarut masuk ke dalam sel dan melarutkan bahan kimia metabolit. Bahan-bahan yang terlarut akan tetap berada di dalam labu ekstraksi setelah pelarut mendidih. Sementara itu, pelarut akan naik menuju kondensor, mendidih, dan menguap. Suhu kondensor juga jauh lebih rendah daripada uap pelarut karena diisi dengan cairan dingin. Akibatnya, uap pelarut akan dengan cepat mengembun, mendingin, dan kembali menjadi cairan, mengalir kembali ke labu ekstraksi. Sampai mekanisme pemanasan dihentikan,

proses ini terus berlangsung. Pelarut akan lebih jarang digunakan dengan pendekatan ini karena proses ekstraksi sedang berlangsung. Selain itu, karena prosedur ekstraksi dilakukan pada suhu tinggi untuk mempercepat proses pelarutan dan menimbulkan kerusakan pada jaringan dan sel tanaman, hasil ekstrak yang lebih tinggi juga dihasilkan. Pemanfaatan suhu tinggi dalam prosedur ini memiliki kelemahan tertentu, termasuk kemungkinan mendegradasi bahan kimia tertentu yang tidak stabil pada suhu tinggi. Tentu saja, fakta bahwa energi diperlukan untuk proses pemanasan dan pendinginan kondensor menghasilkan biaya energi yang lebih tinggi (Agung, 2017)

c. Sokhlet

Karena sangat mudah dan nyaman, ekstraksi sokhlet juga merupakan salah satu teknik yang paling banyak digunakan. Prosedur ekstraksi dasar metode sokhlet melibatkan ekstraksi bahan setelah dihancurkan dan dibungkus dengan selembar kertas saring. Kemudian dimasukkan ke dalam alat sokhlet setelah pelarut ditambahkan ke dalam labu sokhlet di bagian bawah. Untuk memanaskan labu sokhlet, mantel pemanas atau pelat panas diposisikan tepat di bawahnya. Ketika sokhlet dipanaskan, mekanisme pendinginan (kondensasi) di bagian atas labu menyebabkan pelarut menguap dan kemudian mengembun lagi, melelehkan bahan dalam bundel kertas saring sebagai hasilnya. Akibatnya, senyawa metabolit akan larut dan bahan/sampel akan terekstrak oleh pelarut. Larutan ekstrak pada akhirnya akan mencapai volume tertentu di

mana ia akan dipompa dan mengalir ke labu sokhlet melalui mekanisme sokhlet. Labu dipanaskan pada saat yang sama, sehingga hanya pelarut yang akan menguap lagi dan perlu dikondensasi, meninggalkan ekstrak di dalam labu. Prosedur ini berjalan secara konstan untuk mengekspos sampel pada efek mekanis dan kimiawi pelarut, yang mempercepat dan meningkatkan efisiensi proses ekstraksi (Agung, 2017)

E. Sterilisasi

Dalam mikrobiologi, sterilisasi mengacu pada proses penghancuran segala jenis kehidupan dari mikroorganisme, apakah itu benda atau materi (Rahmawati, 2020)

Sterilisasi adalah teknik yang menghilangkan semua kuman dari bahan, permukaan peralatan, dan media budaya yang digunakan dalam eksperimen atau tindakan, termasuk sel vegetatif dan spora (Qurrota, 2022).

1. Metode sterilisasi

Ada tiga jenis prosedur sterilisasi yang digunakan secara teratur. Kualitas peralatan dan zat yang akan disterilisasi mempengaruhi pilihan teknik sterilisasi yaitu :

a. Sterilisasi Mekanik atau Filtrasi

Sterilisasi mekanis (filtrasi) dilakukan pada suhu ruangan dengan bantuan filter pori-pori yang sangat halus (0,22 mikron atau 0,45 mikron) untuk menghilangkan bakteri. Pendekatan ini bekerja dengan baik dengan senyawa sensitif panas seperti enzim dan larutan antibiotik (Pujiati, 2022)

b. Sterilisasi Fisik

Sterilisasi fisik dilakukan melalui penggunaan panas atau radiasi. Sinar UV dapat digunakan untuk melakukan sterilisasi fisik. Sterilisasi panas dapat diklasifikasikan menjadi empat jenis :

1. Metode sterilisasi fisik pertama adalah pemadam kebakaran, yang dicapai dengan memanaskan platform di atas api. Ini termasuk membakar jarum inokulasi, pinset, L-bar, dan perangkat serupa lainnya untuk menghancurkan mikroba dan mengsterilisasi perangkat (Pujiati, 2022)
2. Sterilisasi panas kering melibatkan penggunaan oven pada suhu tinggi 170 - 180 ° C selama 1 - 3 jam. Prosedur sterilisasi panas kering ini cocok untuk peralatan kaca seperti tabung reaksi. Alat atau zat tersebut dibungkus dan ditempatkan dalam wadah yang ketat udara sebelum dimasukkan ke dalam oven untuk mencegah kontaminasi ketika diambil dari oven (Pujiati, 2022)
3. Prosedur sterilisasi uap panas mirip dengan pengelasan. Bahan-bahan yang mengandung air lebih cocok untuk berbagai prosedur sterilisasi karena mereka mencegah pengeringan material. Secara umum, pendekatan ini cocok untuk sterilisasi instrumen dan bahan yang tahan terhadap suhu tinggi namun sensitif terhadap kelembaban (Pujiati, 2022)
4. Autoklaf adalah peralatan yang sering digunakan untuk sterilisasi uap panas bertekanan. Autoclaf digunakan untuk menggoreng alat atau

bahan selama 15 menit dalam uap panas pada 121°C dan 1 tekanan atmosfer. Metode ini secara efektif menghancurkan mikroba sambil juga mengsterilisasi perangkat atau zat (Pujiati, 2022). Autoklaf adalah alat penting di laboratorium mikrobiologi dan sektor lainnya karena sering digunakan untuk mengsterilisasi media mikrobiologis, kapas, kertas, dan banyak jenis peralatan kaca (Yusminar, 2017)

c. Sterilisasi Kimiawi

Sterilisasi kimia adalah prosedur yang digunakan untuk perangkat dan bahan yang tidak tahan panas atau dalam kondisi aseptik. Dalam sterilisasi ini, bahan kimia seperti alkohol, asam asetat, dan formaldehida sering digunakan. Sterilisasi kimia telah terbukti berhasil dalam menghilangkan atau membunuh bakteri, oleh karena itu dapat digunakan dalam berbagai situasi, termasuk bench dan desinfeksi tangan (Pujiati, 2022).

F. Media

Bakteri misalnya, membutuhkan media budaya untuk tumbuh dan berkembang biak. Pertumbuhan mikroba dapat cepat dan produktif ketika media yang tepat digunakan. Media adalah solusi biologis yang dibuat dari bahan kimia tertentu yang memungkinkan mikroorganisme untuk berkembang. Ini sangat penting dalam penelitian dan produksi mikrobiologi, di mana pemilihan media yang tepat dapat memiliki dampak besar pada hasil eksperimen dan produksi (Pujiati, 2022)

Media pertumbuhan adalah media nutrisi untuk pertumbuhan mikroorganisme. Ini digunakan untuk pemisahan mikroorganisme, pertumbuhan, pengujian fisiologis, dan menghitung. Ide ini mirip dengan premis Koch bahwa langkah pertama dalam membuktikan kuman yang menyebabkan penyakit adalah untuk mengisolasi mereka dan menyelidiki kualitas mereka. Akibatnya, penggunaan media budaya sangat penting dalam penelitian mikrobiologi karena memungkinkan pertumbuhan, serta isolasi mikroorganisme dan studi asosiasi antara mikroorganisme dan penyakit (Pujiati, 2022)

Nutrients atau (NA) adalah media populer untuk menguji air dan produk susu. NA paling sering digunakan untuk pertumbuhan mikroorganisme non-selektif di antara bakteri heterotrof. Media ini adalah media dasar yang terdiri dari ekstrak daging sapi, pepton, dan agar. Nutrisi umumnya digunakan dalam berbagai operasi bakteriologis, termasuk tes air, analisis limbah, pengujian makanan, pembawa tanaman, pertumbuhan sampel dalam tes bakteri, dan isolasi mikroba dalam budaya murni (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.

Antibiotik memiliki kemampuan untuk menunjukkan aktivitas bakteriostatik atau bakteriosid berdasarkan sifat toksisitas selektif. Antibiotik dengan aktivitas bakteriostatik 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, 2023)

Siprofloksasin memiliki efektivitas melawan bakteri Gram negatif dan Gram positif dengan cara menghambat proses replikasi Asam Deoksiribonukleat (DNA). Keefektifan Siprofloksasin tampak pada bakteri dari famili *Enterobacteriaceae*, *Vibrio*, *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus anthracis*, *Brucella*, *Campylobacter* dan sejumlah lainnya (Sumampouw *et al.*, 2018).

H. Uji Antibakteri

Pertumbuhan mikroba dalam bahan antibakteria diukur melalui pengujian aktivitas antibakteri. Metode ini digunakan untuk menciptakan sistem perawatan yang efisien dan sukses dengan menentukan kemampuan zat atau obat untuk menekan atau membunuh pertumbuhan bakteri (Putri, 2022).

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

Tabel. 2.1. Kategori zona hambat (Miranda *et al.*, 2022)

Diameter Zona Hambat	Kategori
> 20mm	Sangat Kuat
11-20	Kuat
5-10	Sedang
< 5	Lemah

Beberapa aktivitas antibakteri dapat dilakukan menggunakan metode sebagai berikut :

1. Metode Difusi

Metode ini dibagi menjadi tiga yaitu :

- a. Difusi Cakram (*Paper disc*)

Metode ini digunakan untuk menilai aktivitas antibakteri dan tingkat zona limfatik yang diproduksi di sekitar kertas disk. Untuk memastikan bahwa zat itu menembus ke dalam kertas disk, tenggelamkannya di media penanaman selama 15 menit. Kertas disk kemudian dimasukkan setelah tertanam di media. Setelah itu, resistensi bakteri dinilai dengan mencari penciptaan zona limfatik di media untuk melihat seberapa efektif antibiotik itu (Intan *et al.*, 2021)

b. Difusi parit (*Ditch*)

Pendekatan ini menggunakan bahan uji antimikroba dalam lingkaran dalam cangkir petri, khususnya di daerah yang mengandung bahan kimia antibakteri, dan diinkubasi pada 37°C selama 18 - 24 jam dengan memeriksa pembentukan zona limfa di sekitar peritoneum (Sulaiman, 2016)

c. Difusi Sumuran

Prosedur ini melibatkan pengeboran lubang vertikal di lubang padat dan inokulasi dengan bakteri uji. Jumlah dan posisi lubang dapat dimodifikasi berdasarkan tujuan penelitian, dan lubang diisi dengan sampel yang akan dievaluasi. Setelah inkubasi, pertumbuhan bakteri diamati untuk memeriksa hambatan yang terbentuk di sekitar lubang dan tindakan antimikroba pada bahan uji (Nurhayati *et al.*, 2020)

2. Metode Dilusi

Metode ini dibagi menjadi 2 yaitu :

a. Dilusi Cair (Pengenceran serial dalam tabung)

KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) ditentukan dengan mencairkan senyawa antimikroba dalam media cair yang disertakan dengan bakteri uji. Pendekatan ini memungkinkan untuk menentukan konsentrasi terendah dari bahan kimia antimikotik yang mampu menghambat perkembangan bakteri uji (Fitriana *et al.*, 2020)

b. Dilusi Padat (Penipisan lempeng agar)

KBM (Konsentrasi Bakterisidal Minimum) ditentukan dengan inokulasi bakteri uji ke dalam medium yang mengandung agen antibiotik (Fitriana *et al.*, 2020).

I. Uraian Bahan

1. Siprofloksasin (Depkes RI, 2020 Halaman 1265)

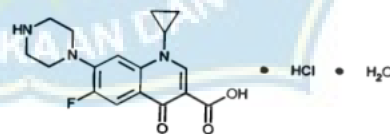
Nama resmi : CIPROFLOXACIN HYDROCHLORIDE

Nama lain : Siprofloksasin hidroklorida

Rumus molekul : $C_{17}H_{18}FN_3O_3 \cdot HCl \cdot H_2O$

Berat molekul : 385,82 g/mol

Rumus Struktur :



Pemerian :Warna putih, rasa manis, tidak berbau, Zat tambahan berbentuk jarum bic ortorhom ketika mengkristal dari alkohol. dan kering. tempat sejuk dan kering.

Kelarutan :Siprofloksasin kurang larut dalam air, asam asetat, dan metanol. Tidak larut dalam aseton, asetonitril, heksana, dan metilen klorida.

Penyimpanan :Dalam wadah tertutup rapat dan terlindung cahaya. simpan pada suhu 25° diperbolehkan antara 15° dan 30°.

Kegunaan :Antibiotik

Mekanisme Kerja :Menghambat enzim topoisomerase IV dan DNA gyrase yang diperlukan oleh bakteri untuk memperbanyak diri.

Dosis : 500 mg

Kekuatan Sediaan : 250-500 mg

2. Akuades (Depkes RI, 1979 Halaman 96)

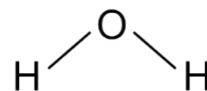
Nama resmi : AQUA DESTILATA

Nama lain : Akuades, air suling

Rumus molekul : H₂O

Berat molekul : 18,02

Rumus Struktur :



Pemerian : Cairan tidak berwarna, jernih, tidak berasa

Penyimpanan :Dalam wadah tertutup baik

Kegunaan :Pelarut

3. DMSO (Rowe, 2009 Halaman 238)

Nama resmi : DIMETHYL SULFOXIDE

Nama lain : Dimetil Sulfoksida

Rumus molekul : C₂HOS

Berat molekul : 78,13

Rumus Struktur :


$$\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{H}_3\text{C}-\text{S}-\text{CH}_3 \end{array}$$

Pemerian : Cairan yang tidak berwarna, kental, atau kristal tidak berwarna yang larut dengan air, alkohol, dan eter.

Kelarutan : Larut dalam air, Sangat larut dalam dietil eter

Penyimpanan : Dalam wadah tertutup baik

Kegunaan : Pelarut

Inkompabilitas : Bereaksi dengan agen pengoksidasi

4. Etanol (Depkes RI, 2020 Halaman 56)

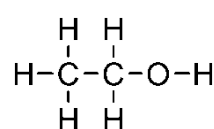
Nama resmi : AETHANOLUM

Nama lain : Alkohol, etanol, etil alkohol

Rumus molekul : C₂H₆O

Berat molekul : 46,07

Rumus Struktur :


$$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$$

Pemerian : Cairan tidak berwarna, jernih, mudah menguap

Kelarutan : Sangat mudah larut dalam air, kloroform *P*

Penyimpanan : Dalam wadah tertutup rapat

Kegunaan : Pelarut

J. Tinjauan Islam

Menjaga kesehatan tubuh sangat penting bagi berlangsungnya ke hidupan, mempertahankan kondisi tubuh sehat merupakan bagian dari ibadah salah satunya memenuhi kebutuhan tubuh sehat merupakan bagian dari ibadah salah satunya memenuhi kebutuhan tubuh agar sehat dan kuat tidak mudah tertular virus serta kuat dalam menjalankan ibadah kepada Allah SWT. Allah selain itu bagian dari wujud rasa syukur kita kepada Allah yang memberikan karunia kenikmatan tubuh yang sehat sehingga wajib. Menjaga makanan dan minuman yang kita konsumsi adalah bagian dari usaha dalam syukur terhadap Allah atas tubuh yang telah diberikan dan menjalankan perintah Allah sebagaimana Allah SWT bersabda dalam QS Abasa Ayat 24, QS Al Maidah Ayat 88:

فَلْيَنْظُرِ الْإِنْسَانُ إِلَى طَعَامِهِ

Artinya : *“Maka hendaklah manusia itu memperhatikan makanannya”*

وَكُلُوا مِمَّا رَزَقَكُمُ اللَّهُ حَلَلًا طَيِّبًا ۗ وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي أَنْتُمْ بِهِ مُؤْمِنُونَ

Artinya : *“Dan makanlah makanan yang halal lagi baik dari apa yang Allah telah rezezikikan kepadamu, dan bertakwalah kepada Allah yang kamu beriman kepada-Nya”*

Namun sekalipun kita sudah menjaga diri dengan sebaik mungkin tidak dapat dipungkiri bahwa penyakit bisa saja menyerang kita, Maha suci Allah SWT yang Maha Menciptakan segala sesuatu dan Maha berkuasa Allah tidak kan

meletakkan suatu penyakit kecuali meletakkan pula obatnya, salah satunya yakni Allah tumbuhkan tumbuh-tumbuhan yang bisa menjadi penawar obat yang dapat dimanfaatkan manusia dengan sebaik-baiknya. Disebutkan dalam hadist shahih riwayat Imam Ahmad yang berbunyi

حَدَّثَنَا هَارُونُ بْنُ مَعْرُوفٍ وَأَبُو الطَّاهِرِ وَأَحْمَدُ بْنُ عِيسَى قَالُوا حَدَّثَنَا ابْنُ وَهْبٍ أَحْبَبَنِي عَمْرُو وَهُوَ ابْنُ الْحَارِثِ
عَنْ عَبْدِ رَبِّهِ بْنِ سَعِيدٍ عَنْ أَبِي الزُّبَيْرِ عَنْ جَابِرٍ عَنْ رَسُولِ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ أَنَّهُ قَالَ لِكُلِّ دَاءٍ دَوَاءٌ فَإِذَا
أُصِيبَ دَوَاءُ الدَّاءِ بَرَأَ بِإِذْنِ اللَّهِ عَزَّ وَجَلَّ

Artinya : “Dan di dalam sanad Imam Ahmad, dari hadits Usamah bin Syuraik, dari Nabi SAW bersabda: sesungguhnya Allah tidak akan menurunkan suatu penyakit kecuali menurunkan pula obatnya, obat itu diketahui bagi orang yang bisa mengetahuinya dan tidak diketahui bagi orang yang tidak mengetahuinya. Dan di dalam lafadz yang lain: sesungguhnya Allah Azza wa Jalla tidak akan meletakkan suatu penyakit kecuali meletakkan (pula) obatnya, kecuali satu penyakit. Mereka bertanya: apa itu? Rasulullah bersabda: penyakit tua. Tirmidzi berkata: ini merupakan hadits yang shahih.”

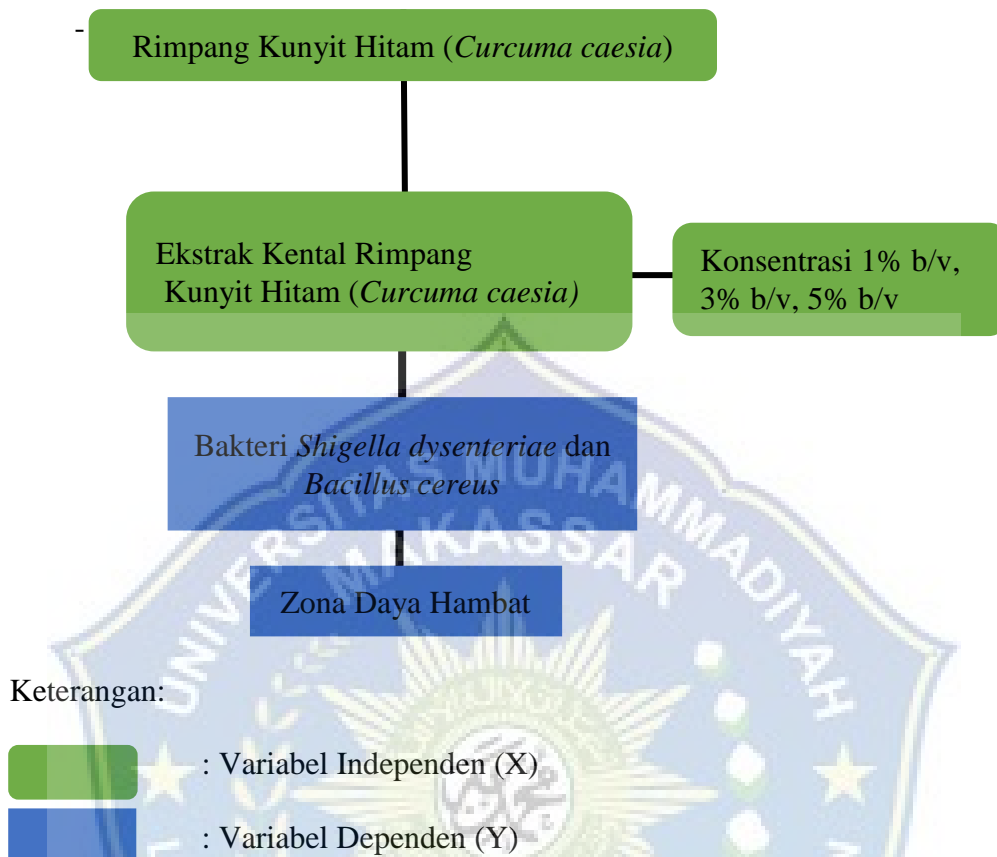
Maka dari itu hendaknya kita memanfaatkan apa yang telah Allah berikan kepada kita dengan sebaik-baiknya disamping menjaga kesehatan dan tubuh dengan baik, serta memakan makanan yang baik karena tiadalah Allah menginginkan suatu hal untuk seorang hamba kecuali kebaikan baginya dan agar kita semua bisa beribadah dan menjadi hamba yang baik dan ta'at kepada Allah SWT. QS. An Nahl : 69

ثُمَّ كُلِي مِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلًا يَخْرُجُ مِنْ بَطُونِهَا شَرَابٌ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ فِيهِ
شِفَاءٌ لِلنَّاسِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ

Artinya : “Kemudian makanlah dari tiap-tiap (macam) buah-buahan dan tempuhlah jalan Tuhanmu yang telah dimudahkan (bagimu). Dari perut lebah itu ke luar minuman (madu) yang bermacam-macam warnanya, di dalamnya terdapat obat yang menyembuhkan bagi manusia. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Tuhan) bagi orang-orang yang memikirkan”



K. Kerangka Konsep



L. Variabel

1. Variabel Independen

Variabel independen dalam penelitian ini adalah konsentrasi ekstrak dalam pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*).

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 eksperimen laboratorium dengan melakukan serangkaian penelitian untuk menguji aktivitas ekstrak rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) terhadap *Shigella dysenteriae* & *Bacillus cereus*.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Juli - Agustus 2024 di Laboratorium Penelitian dan Laboratorium Mikrobiologi Prodi Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.

C. Alat & Bahan

1. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya autoklaf (*Gea*[®]), bejana maserasi, batang pengaduk, corong (*Pyrex*[®]), cawan petri (*Normax*[®]) cawan porselin, erlemeyer (*Iwaki*[®]), enkas, gelas kimia (*Iwaki*[®]), inkubator (*Digisystem*[®]), jangka sorong (*Matsu*[®]), jarum ose, kompor listrik (*Cypruz*[®]), lemari pendingin (*polytron*[®]), *Rotary evaporator* (*IKA 8 HB digital*[®]), lampu spritus, labu ukur (*Iwaki*[®]), oven (*Memmer*[®]), tabung reaksi (*Iwaki*[®]), rak tabung, pipet tetes, pinset, spoit (*Onemed*[®]), timbangan analitik (*Durascale dube-224*[®]).

2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah aluminium foil (*Klinpak*[®]), aquades, asam asetat anhidrat (CH_3COOH), asam klorida

(HCl), asam sulfat (H₂SO₄), *Bacillus cereus*, besi (III) klorida (FeCl₃), siprofloksasin (Bernopharm[®]), cotton bud steril (Onemed[®]), etanol 96%, ekstrak rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*), kertas perkamen, kapas (Onemed[®]), kain kasa (Onemed[®]), *Mueller-Hinton Agar* (MHA) (Millipore[®]), *Nutient Agar* (NA), pereaksi Bouchardat, pereaksi Dragendroff, pereaksi Meyer, serbuk magnesium (Mg), *Shigella dysenteriae*

D. Prosedur Penelitian

1. Preparasi Sampel

a. Penyiapan Sampel

Sampel rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) diperoleh di Kabupaten Penajam Paser Utara, Kalimantan Timur.

b. Pengolahan Sampel

Rimpang kunyit hitam dicuci dengan air mengalir, kemudian dirajang lalu dijemur dibawah sinar matahari ditutup dengan menggunakan kain hitam. Setelah itu, dilakukan sortasi kering dan diserbukkan dengan derajat kehalusan 80(mesh 80).

2. Ekstraksi Rimpang Kunyit Hitam (*Curcuma caesia*)

Ditimbang serbuk simplisia sebanyak 500 gram kemudian di masukkan kedalam bejana maserasi. Ditambahkan pelarut etanol 96 % dengan perbandingan 1 : 10. Direndam selama 6 jam sekali-kali dilakukan pengadukan , setelah itu diamkan selama 18 jam ditempat yang terlindung matahari langsung. Hasil yang diperoleh kemudian disaring

menggunakan kertas saring dan didapatkan maserat pertama. Ampas yang didapatkan ditambahkan pelarut hingga terendam sempurna. Hasil maserat diuapkan dengan menggunakan rotavapor hingga didapatkan ekstrak kental dan diuapkan lagi diatas *waterbath* dengan temperatur 60°C sampai mendapatkan ekstrak kental (Depkes RI, 2017)

3. Penyiapan Alat dan Bahan Sterilisasi

Semua alat yang telah dicuci bersih kemudian dikeringkan. Alat-alat gelas yang tidak berskala seperti cawan petri, tabung reaksi, botol vial, dan lainnya, disterilkan di dalam oven dengan suhu 170°C selama 2 jam. Alat-alat gelas lainnya yang berskala dan berbahan karet disterilkan dengan menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit. Ose disterilkan dengan cara dipijarkan pada nyala api.

4. Pembuatan Suspensi Siprofloksasin

Digerus 20 tablet Siprofloksasin kemudian ditimbang sebanyak 100 mg lalu disuspensikan dengan larutan akuades sampai volume 100 ml (stok 1 = 1000 ppm). Kemudian, dibuat larutan Siprofloksasin 30 ppm dengan mengambil sebanyak 0,3 ml lalu dicukupkan dengan akuades sampai mencapai volume 10 ml (stok 2 = 50 ppm).

5. Pembuatan Suspensi Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit Hitam (*Curcuma caesia*)

Ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) dibuat dengan konsentrasi masing – masing 1 b/v, 3 b/v, dan 5 b/v. Untuk membuat suspensi dengan konsentrasi 1% b/v ditimbang ekstrak etanol

rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) sebanyak 0,01 gram dan dilarutkan dengan DMSO hingga mencapai volume 10 ml. Dilakukan cara yang sama pada konsentrasi 3% b/v dan 5% b/v dengan penimbangan ekstrak berturut-turut adalah 0,03 gram dan 0,05 gram.

6. Uji Bebas Etanol

Pada pengujian bebas etanol menggunakan prinsip esterifikasi. Dimana, ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) dipanaskan dengan menambahkan asam asetat dan asam sulfat pekat. Hasil negatif jika tidak tercium bau ester khas etanol (Depkes RI, 2000)

7. Uji Skrining Fitokimia

Adapun uji fitokimia sebagai berikut (Harborne, 1998) :

a. Uji alkaloid

Uji alkaloid dilakukan dengan sebanyak 0,1 gram ekstrak dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 3 tetes HCl pekat kemudian ditambahkan 5 tetes reagen meyer. Hasil positif ditunjukkan dengan adanya endapan putih.

b. Uji Flavonoid

Tambahkan 1,0 ml larutan sampel kedalam tabung reaksi dan masukkan bubuk magnesium dan beberapa HCl pekat (reagen shinoda). Jika reaksinya positif akan terbentuk larutan warna jingga, merah muda, atau merah.

c. Uji Saponin

Ditambahkan 2,0 ml larutan sampel kedalam tabung reaksi dan dikocok sampel selama beberapa menit. Jika reaksi positif maka terbentuk gelembung dan stabil selama 10 menit.

d. Uji Fenol

Uji fenol dilakukan dengan ekstrak sebanyak 1 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 5 tetes larutan FeCl_3 5%. Hasil positif ditunjukkan adanya pembentukan warna hijau atau hijau biru.

e. Uji Tanin

Ditambahkan 2,0 ml larutan sampel kedalam tabung reaksi dan dimasukkan beberapa tetes larutan besi klorida 5% (FeCl_3). Jika reaksinya positif menghasilkan hitam kehijauan.

8. Pemeriksaan Aktivitas Antibakteri

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

9. Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

Hasil biakan *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus* masing-masing diambil satu ose. Selanjutnya, disuspensikan dengan larutan garam fisiologis (NaCl 0,9%) sebanyak 10 ml.

10. Pembuatan Media

Sebanyak 4,08 gram media *Mueller Hinton Agar* (MHA), dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer yang sudah disterilkan dan dilarutkan dalam 120 ml akuades dan dipanaskan hingga mendidih sambil diaduk. Kemudian, ditutup dengan kapas. Media disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah proses sterilisasi, media dikeluarkan dari autoklaf. Kemudian, media didiamkan hingga suhu kurang lebih 50°C dan dituang masing-masing media ke dalam cawan petri kurang lebih 60 ml hingga membeku

11. Uji Aktivitas Antibakteri

Disiapkan alat dan bahan. Siapkan media MHA steril dan dituang secara aseptik ke dalam 6 cawan petri steril masing-masing sebanyak 15 ml dan dibiarkan memadat. Setelah itu, diinokulasi suspensi bakteri uji diatas media MHA menggunakan swab steril. Kemudian, *paper disc* direndam kedalam masing-masing suspensi ekstrak etanol rimpang kunyit hitam(*Curcuma caesia*) dengan konsentrasi 1% b/v, 3% b/v, 5% b/v,

larutan kontrol positif (siprofloksasin) dan kontrol negatif (DMSO). Selanjutnya, *paper disc* ditiriskan dan diletakkan diatas permukaan medium agar yang telah inokulasi bakteri uji dan sudah diberi label secara berurutan kurang lebih sama dengan yang lain. Kemudian, cawan petri di inkubasi dalam inkubator selama 1 x 24 jam dan 2 x 24 jam pada suhu 37°C. Diamati pertumbuhan dan diukur zona hambat menggunakan jangka sorong.

12. Analisis Data

a. Pengumpulan Data

Pengukuran aktivitas antibakteri dilakukan dengan cara mengukur diameter zona hambat yaitu zona bening pada daerah di sekeliling difusi cakram (*paper disc*) terhadap *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus* dengan menggunakan jangka sorong dalam satuan mm dengan masa inkubasi selama 1 x 24 jam dan 2 x 24 jam untuk mendapatkan hasil bakteristatik (menghambat) atau bakteriosid (membunuh).

b. Analisis Data

Data yang telah diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) yaitu uji statistik One Way Anova (Analysis of Variance) untuk membandingkan diameter daya hambat pada 3 konsentrasi ekstrak etanol kunyit hitam (*Curcuma caesia*) terhadap pertumbuhan bakteri

Shigella dysenteriae dan *Bacillus cereus* sedangkan untuk kandungan senyawa kimia dianalisis menggunakan analisis deskriptif.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Rendemen ekstrak etanol

Tabel IV. I. Rendemen ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*)

Bobot sampel basah	Bobot sampel kering	Jenis pelarut	Hasil ekstrak	Hasil rendemen (%)
2 kg	800 g	Etanol 96%	26,48 g	7,72%

2. Uji bebas etanol

Tabel IV. 2. Hasil uji bebas etanol ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*)

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

3. Uji fitokimia

Tabel IV. 3. Hasil uji fitokimia ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*)

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 jingga atau hijau kehitaman	Warna hijau kehitaman	+
Fenol	FeCL ₃ 1%	Terbentuk warna hijau/biru	Warna hijau kebiruan	+
Tanin	FeCL ₃ 1%	Terbentuk warna biru kehitaman	Warna biru kehitaman	+
Saponin	Akuades panas	Terdapat busa	Terdapat busa	+

Keterangan : (+) = Mengandung Senyawa Uji

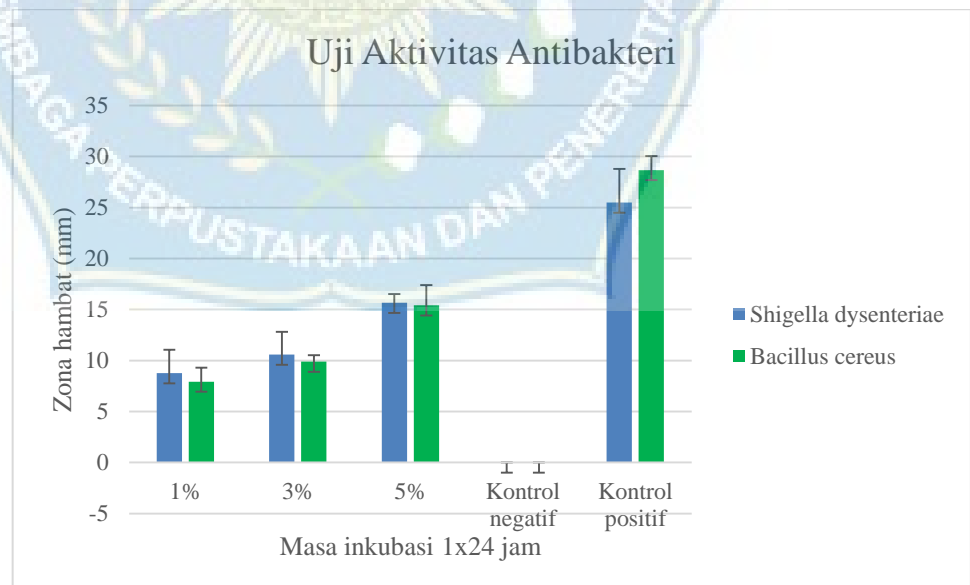
(-) = Tidak Mengandung Senyawa Uji

4. Uji aktivitas antibakteri

Tabel IV.4. Zona hambat ekstrak etanol terhadap bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus* masa inkubasi 1 x 24 jam

Bakteri uji	Replikasi	Zona hambat (mm)				
		1% b/v	3% b/v	5% b/v	Kontrol (-)	Kontrol (+)
<i>Shigella dysenteriae</i>	I	7,35	9,2	16,62	00,00	28,1
	II	11,4	9,35	15,3	00,00	26,61
	III	7,53	13,16	15,06	00,00	21,78
	Total	26,28	31,71	46,98	00,00	76,49
	Rata-rata (±SD)	8,76 (±2,28)	10,57 (±2,24)	15,66 (±0,84)	00,00 (±00,00)	25,49 (±3,3)
<i>Bacillus cereus</i>	I	6,41	9,21	13,65	00,00	30,26
	II	8,35	10,46	15,2	00,00	27,73
	III	9,05	10,03	17,6	00,00	28,03
	Total	23,81	29,7	46,45	00,00	86,02
	Rata-rata (±SD)	7,93 (±1,36)	9,9 (±0,63)	15,4 (±1,99)	00,00 (±00,00)	28,67 (± 1,38)

Uji aktivitas ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*)

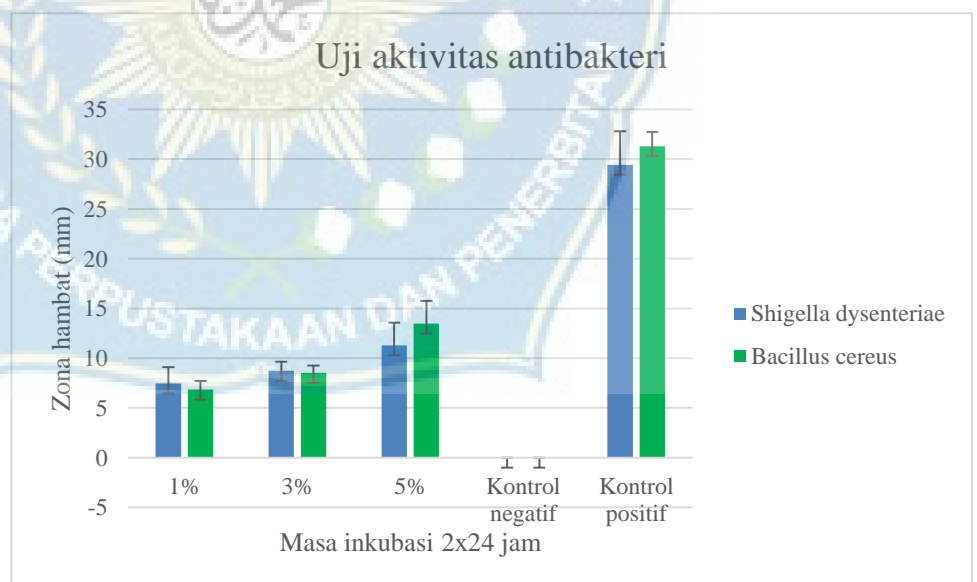


Gambar IV. 1. Grafik uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) terhadap bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus* masa inkubasi 1 x 24 jam

Tabel IV.6. Zona hambat ekstrak etanol terhadap bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus* masa inkubasi 2 x 24 jam

Bakteri uji	Replikasi	Zona hambat (mm)				
		1% b/v	3% b/v	5% b/v	Kontrol (-)	Kontrol (+)
<i>Shigella dysenteriae</i>	I	5,36	8,23	10,45	00,00	31,49
	II	8,65	8,16	11,32	00,00	30,6
	III	7,21	9,81	12,08	00,00	25,21
	Total	22,22	26,2	33,85	00,00	88,3
	Rata -rata (±SD)	7,47 (±1,64)	8,73 (±0,93)	11,28 (±2,3)	00,00 (±00,00)	29,43 (±3,39)
<i>Bacillus cereus</i>	I	6,01	8,14	11,26	00,00	32,9
	II	7,78	8,02	13,15	00,00	30,12
	III	6,89	9,37	15,84	00,00	30,91
	Total	20,68	25,53	40,25	00,00	93,93
	Rata -rata (±SD)	6,83 (±0,88)	8,51 (±0,74)	13,47 (±2,3)	00,00 (±00,00)	31,31 (±1,43)

Uji aktivitas ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*)



Gambar IV. 2. Grafik uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) terhadap bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus* masa inkubasi 2 x 24 jam

B. Pembahasan

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) yang diperoleh dari daerah Kabupaten Penajam Paser Utara, Kalimantan Timur. Sampel rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) diperoleh sebanyak 2kg, kemudian dilakukan sortasi basah dengan air mengalir yang bertujuan untuk memisahkan kotoran yang ada pada sampel, selanjutnya dilakukan proses pengeringan sampel yang telah disortasi basah. Sampel dikeringkan di bawah sinar matahari langsung ditutup kain hitam agar tidak menimbulkan kerusakan pada kandungan kimia bahan yang terkandung. Setelah proses pengeringan sampel kemudian dibuat menjadi simplisia dengan cara dihaluskan menggunakan blender dengan derajat kehalusan agak kasar menggunakan mesh 40 sehingga menjadi serbuk simplisia.

Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode dingin yaitu maserasi. Metode maserasi dilakukan dengan memasukkan simplisia dengan pelarut yang sesuai ke dalam wadah yang tertutup rapat dan disimpan di tempat yang terlindung dari sinar matahari langsung. Metode maserasi digunakan dalam penelitian ini karena relatif mudah dikerjakan, biayanya murah, mudah diaplikasikan, tidak memerlukan alat alat khusus, tidak memerlukan pemanasan, sederhana, dan aman untuk zat aktif yang terdegradasi akibat pemanasan. Maserasi merupakan proses pembuatan ekstrak simplisia yang menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengadukan pada temperatur ruangan (Endarini, 2019). Proses maserasi pada rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) dilakukan dengan sebanyak 343 gram simplisia rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) direndam

menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 2 liter selama 3 x 24 jam sambil sesekali diaduk. Pelarut etanol digunakan dalam penelitian ini karena memiliki sifat yang mampu melarutkan hampir semua zat polar, semi polar, dan non polar. Etanol memiliki keuntungan yaitu tidak beracun dan tidak berbahaya. Pada penelitian ini digunakan etanol 96% karena menghasilkan ekstrak yang kental (murni) sehingga mempermudah proses identifikasi.

Setelah diperoleh ekstrak cair dari proses maserasi dengan cara penyaringan selanjutnya dilakukan proses pemekatan dengan menggunakan alat *rotary evaporator*. Tujuan dari penggunaan alat *rotary evaporator* yaitu untuk menguapkan atau memisahkan pelarut yang terdapat pada filtrat sehingga diperoleh ekstrak kental rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) sebanyak 42,6 gram.

Setelah diperoleh ekstrak kental rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*), dihitung hasil rendemen dari ekstrak rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*). Rendemen ekstrak merupakan perbandingan persentase berat akhir atau berat ekstrak kental yang dihasilkan dengan berat awal simplisia (Azzahra, 2022). Nilai rendemen yang diperoleh dari ekstrak rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) sebanyak 7,71 %.

Selanjutnya dilakukan pengujian bebas etanol pada ekstrak rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*), uji bebas etanol bertujuan untuk menghindari adanya hasil positif palsu dikarenakan kemampuan antibakteri dari etanol itu sendiri. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa ekstrak yang telah diperoleh tidak mengandung etanol sehingga dapat dipastikan bahwa zona hambat yang terbentuk pada pengujian aktivitas antibakteri itu murni dari kandungan senyawa

ekstrak rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*). Hasil uji bebas etanol diperoleh tidak adanya etanol yang terkandung di dalam ekstrak kental rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) hal ini ditandai dengan tidak adanya bau ester di dalam ekstrak.

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa kimia yang terkandung di dalam ekstrak rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*). Hasil pengujian skrining fitokimia pada ekstrak rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) dengan pengujian golongan senyawa alkaloid, flavonoid, fenol, tanin, dan saponin diperoleh hasil yang positif mengandung alkaloid, flavonoid, fenol, tanin, dan saponin. Berdasarkan hasil pengujian ekstrak rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) yang dilakukan oleh (Chaturvedi *et al.*, 2021; Nuraeni, 2023), diperoleh hasil skrining fitokimia pada ekstrak rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) mengandung senyawa metabolit sekunder antara lain alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, fenolik, triterpenoid, steroid, dan glikosida. Aktivitas senyawa polifenol dan flavonoid pada kunyit hitam diduga menjadi aktivitas antibakteri dengan mengkomplekskan dinding bakteri sehingga menghambat pertumbuhan mikroba, selain itu adanya glikosida dan tanin juga diduga bertanggung jawab sebagai antibakteri. Sehingga ekstrak rimpang kunyit hitam juga memiliki aktivitas antibakteri sebagaimana siprofloksasin yang menghambat enzim topoisomerase IV dan DNA gyrase yang diperlukan oleh bakteri untuk memperbanyak diri sehingga terjadilah aktivitas antibakteri.

Ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) yang diperoleh kemudian dilakukan pengujian daya hambat menggunakan metode difusi kertas

cakram untuk mengetahui aktivitas antibakteri. Pemilihan metode difusi kertas cakram karena pengujiannya dapat dilakukan dengan mudah, fleksibel dan memungkinkan pertumbuhan organisme yang visibel (Nurul *et al.*, 2023). Media yang digunakan pada penelitian ini untuk uji zona hambat adalah media *Mueller Hinton Agar* (MHA). *Mueller Hinton Agar* (MHA) digunakan karena memiliki sifat yang netral, sehingga tidak menimbulkan pengaruh terhadap prosedur uji antibakteri. Pelarut ekstrak yang digunakan adalah DMSO, Alasan penggunaan DMSO sebagai pengencer ekstrak dikarenakan DMSO digunakan dalam kontrol negatif sehingga bias yang ditimbulkan saat penelitian dapat diminimalisir dan dalam pengenceran ekstrak perlakuan lebih baik menggunakan senyawa yang sama dengan kontrol negatif (Noval *et al.* 2020).

Pengujian aktivitas ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) yang efektif. Pengamatan dilakukan setelah masa inkubasi 1 x 24 jam dan 2 x 24 jam untuk mengetahui apakah ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) memiliki sifat antibakteri yaitu bakteriostatik dan bakterisida. Bakteriostatik adalah zat yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri, sedangkan bakterisida adalah zat yang bekerja untuk membunuh bakteri. Beberapa zat antibakteri bersifat bakteriostatik pada konsentrasi rendah dan bersifat bakterisid pada konsentrasi tinggi (Endarini, 2019)

Daya hambat ditandai dengan adanya area bening sekitar kertas cakram, area bening menandakan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme dari agen antimikroba. Pengujian dilakukan terhadap bakteri *Shigella dysenteriae* dan

Bacillus cereus. Kedua jenis bakteri ini merupakan bakteri yang dapat menyebabkan diare akut dan kronik.

Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) menggunakan konsentrasi ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) yaitu 1% b/v, 3% b/v, dan 5% b/v dan kontrol positif menggunakan siprofloksasin karena salah satu terapi antibiotik Siprofloksasin memiliki efektivitas melawan bakteri gram negatif dan gram positif dengan cara menghambat proses replikasi Asam Deoksiribonukleat (DNA) (Sumampouw *et al.*, 2018). Kontrol negatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah DMSO, karena DMSO tidak memiliki fungsi antibakteri dan umumnya hanya digunakan sebagai pelarut (Rohama, *et al.*, 2023).

Menurut Miranda *et al.*, (2022) kategori zona hambat sebesar < 5 mm merupakan kategori lemah, zona hambat 6 – 10 mm kategori sedang, 11 – 20 mm merupakan kategori kuat dan > 20 mm merupakan kategori sangat kuat.

Hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) terhadap bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus* dengan masa inkubasi 1 x 24 jam terlihat memiliki zona bening pada area paper disk, hal ini ditandai dengan adanya aktivitas antibakteri yang terbentuk. Hasil pengukuran zona hambat yang diperoleh terhadap bakteri *Shigella dysenteriae* dengan ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) variasi konsentrasi ekstrak 1% b/v, 3% b/v, dan 5% b/v masing masing memiliki diameter zona hambat dengan rata rata 8,76 mm, 10,57 mm, dan 15,66 mm dengan kategori zona hambat sedang dan kuat. Untuk kontrol positif menggunakan siprofloksasin

diperoleh zona hambat dengan rata rata 25,49 mm dan kontrol negatif menggunakan akuades steril tidak menghasilkan zona hambatan. Sedangkan untuk hasil pengukuran terhadap bakteri *Bacillus cereus* dengan variasi konsentrasi ekstrak rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) yang sama terhadap pengujian bakteri *Shigella dysenteriae* diperoleh diameter zona hambat yaitu 7,93 mm, 9,9 mm, 15,4 mm dengan kategori zona hambat sedang dan kuat. Kontrol positif menggunakan siprofloksasin diperoleh zona hambat rata rata yaitu sebesar 28,67 mm.

Adapun pengamatan terhadap diameter zona hambat ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) terhadap bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus* dengan masa inkubasi 2 x 24 jam terlihat memiliki zona bening pada area yang terbentuk. Hasil pengukuran zona hambat terhadap bakteri *Shigella dysenteriae* dengan ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) variasi konsentrasi ekstrak 1% b/v, 3% b/v, dan 5% b/v masing masing diperoleh diameter zona hambat rata rata 7,47 mm dan 8,73 mm dengan kategori zona hambat sedang dan 11,28 mm kategori zona hambat kuat dan untuk kontrol positif menggunakan siprofloksasin diperoleh zona hambat dengan rata rata 29,43 mm dan kontrol negatif menggunakan akuades steril tidak adanya zona hambat yang terbentuk. Sedangkan hasil pengukuran zona hambat terhadap bakteri *Bacillus cereus* dengan variasi konsentrasi ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) yang sama terhadap pengujian bakteri *Bacillus cereus* diperoleh diameter zona hambat yaitu 6,83 mm dan 8,51 mm dengan kategori zona hambat yang

sedang, 13,47 mm diperoleh kategori zona hambat yang kuat. Kontrol positif menggunakan siprofloksasin diperoleh zona hambat rata rata yaitu sebesar 31,31 mm. Menurut penelitian (Miranda, 2022) Adapun faktor yang mempengaruhi diameter zona hambat yaitu kecepatan antimikroba dalam berdifusi, derajat sensitivitas bakteri, dan kecepatan pertumbuhan bakteri.

Berdasarkan hasil penelitian uji aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus* dengan konsentrasi ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) yaitu 1% b/v, 3% b/v, dan 5% b/v menunjukkan bahwa ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) memiliki aktivitas penghambatan terhadap *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus* dengan masa inkubasi 1 x 24 jam dan 2 x 24 jam. Akan tetapi zona hambat yang diperoleh dari masa inkubasi 2 x 24 jam semakin kecil, hal ini menunjukkan bahwa semakin lama inkubasi maka zona hambat yang diperoleh semakin kecil sehingga dapat dikatakan aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) bersifat bakteriostatik.

BAB V KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus* bersifat bakteriostatik.
2. Ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) dengan konsentrasi 1% b/v, 3% b/v, dan 5% b/v memiliki aktivitas yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus* dengan konsentrasi 5% b/v menjadi konsentrasi optimal untuk aktivitas antibakteri.

B. Saran

Saran yang diperlukan pada penelitian aktivitas antibakteri ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus* adalah :

1. Sebaiknya dilakukan pengujian lebih lanjut dengan menggunakan bakteri dan jamur yang berbeda serta metode ekstraksi yang berbeda
2. Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) untuk dikembangkan menjadi formulasi sediaan

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, N. (2017) *Buku Ajar Teknologi Bahan Alam*. Lambung Mangkurat University Press.
- Ambarwati, D., & Ibrahim, M. (2021). *Aktivitas Antibakteri Metabolit Ekstraseluler Bacillus subtilis terhadap Shigella dysenteriae secara In Vitro In Vitro Antibacterial Activity of The Extracellular Metabolites of Bacillus subtilis towards Shigella dysenteriae*. 10, 25–32.0020
- Ashar, Y. K. (2020). *Pedoman Pencegahan Diare Pada Masyarakat*.
- Azizah, Masayu, S. E. (2017). *Profil Kromatogram dan Uji Aktivitas Antibakteri Beberapa Fraksi Ekstrak Daun Kemuning (Murraya paniculata (L.) Jack) terhadap Bakteri Penyebab Disentri dengan Metode Difusi Agar*. 19, 86–93.
- Azizah, M., Madona, A. A., Munarsih, E., Tinggi, S., Farmasi, I., & Palembang, B. P. (2023). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Pelepah Pisang Ambon (Musa X paradisiaca L .) Terhadap Tiga Bakteri Penyebab Diare*. 8, 187-193.
- Azzahra, F. (2022). *Penetapan rendemen dan kandungan kimia ekstrak daun katuk (Sauropus androgynus (L.) Merr.) berdasarkan perbedaan metode pengeringan*. Sasambo Journal of Pharmacy, 3(2), 83–90. <https://doi.org/10.29303/sjp.v3i2.177>
- Chaturvedi, M. et al. (2021) ‘*Comparison of Curcuma Caesia extracts for bioactive metabolite composition, antioxidant and antimicrobial potential*’, *Natural Product Research*, 35(18), pp. 3131–3135.
- Endarini, L. H. (2016). *Farmakognosi Dan Fitokimia*.
- Endarini, L. H. (2019). *Analisis Rendemen Dan Penetapan Kandungan Ekstrak Etanol 96 % Daun Teh Hijau (Camellia sinensis L.) Dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis Rendemen Analysis And Determination Of Ethanol Extract 96 % Leaf Tea Leaf (Camellia sinensis L .,) With Thin La*. 30–40.
- Evi Sovia, Welly Ratwita, Iqbal Anugrah Fitriyanto, L. N. (2023). *Edukasi Penggunaan Antibiotika Yang Bijak Dan Aman*. 6, 991–1000.
- 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*, 16(2), 101–108. <https://doi.org/10.30595/st.v16i2.7126>
- Fox, D. *et al.* (2020) ‘*Bacillus cereus non-haemolytic enterotoxin activates the NLRP3 inflammasome*’, *Nature Communications*, 11(1)
- Gultom, O. R., Amir, N. I., Andrifianie, F., Nafisah, A., Adjeng, T., & Supardan, A. D. (2023). *Fitokimia*.
- Gunawan, Hendra, Sugiarti, Wardani, Marfuah, Mindawati, N. (2019). *100 Spesies Pohon Nusantara Target Konservasi EX Situ Taman Keanekaragaman Hayati* (T. Partomiharjo (ed.)). IPB Press.
- Goetie, I.H., Sundu, R. and Supriningrum, R. (2022) ‘*Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Sekilang (Embelia borneensis Scheff) Terhadap Bakteri Escherichia coli dan Staphylococcus aureus Menggunakan Metode Disc Diffusion*’, *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 4(2), pp. 144–155.
- Hamidah, R. (2020). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Ketumbar (Coriandrum sativum L) Terhadap Bakteri Bacillus cereus ATCC 11778 Secara In Vitro*.
- Herawati, W., Ilmi, T., & Yuniar, A. W. (2021). *Evaluasi Terapi dan Kesesuaian Penggunaan Obat Pada Pasien Diare Akut Anak*. 3(1), 11–26.
- Indraswati, D. (2023). *Penyakit Berbasis Lingkungan Bersumber dari Makanan Dan Minuman (DIARE, CACINGAN dan KERACUNAN)* (Issue 6).
- Intan, K., Diani, A., Suci, A., Nurul, R., & Barat, J. (2021). *Aktivitas Antibakteri Kayu Manis (Cinnamomum burmanii) Terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aureus*. 8(2), 121–127.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. (2024). *Rencana Aksi Program Tahun 2020-2024*.
- Kemenkes RI (2021) ‘*Rencana Aksi Program Pencegahan Dan Pengendalian Penyakit*’, *Rencana AKSI Program P2P*, 2021, p. 86.
- Kesehatan, I. K. (2014). *Farmakope Indonesia Edisi V*.
- Krisdianto, N. A., & Walid, M. (2023). *Gambaran Tingkat Pengetahuan Obat Antibiotik Secara Rasional Pasien Di Apotek Kimia Farma Pemalang*. 2(3),

1207–1220.

Noval, N., Melviani, M., Novia, N., & Syahrina, D. 2020. *Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Obat Kumur (Mouthwash) Dari Ekstrak Etanol Tanaman Bundung (Actinoscirpus Grossus) Sebagai Antiseptik Mulut. Jurnal Surya Medika (JSM):* 6(1), 112-120.

Pramudya, I.M.R. *et al.* (2021) ‘*Identifikasi Shigella dysenteriae Pada Makanan Salad di Kota Denpasar*’, *Jurnal Media Udayana*, 10(6), pp. 1–6.

Prihatma, G.T. dan Fatah, A. (2023) ‘*Pengelolaan Budi Daya Kunyit Hitam Sebagai Sumber Tambahan Pendapatan Keluarga Dan Menjadi Sumber Bahan Minuman Kesehatan*’, *dasabhakti*, 2(2)

Putra, B., Azizah, R.N. and Nopriyanti, E.M. (2020) ‘*Efek Imunomodulator Ekstrak Etanol Herba Krokot (Portulaca oleracea L.) terhadap Tikus Putih (Rattus norvegicus) Jantan dengan Parameter Delayed Type Hypersensitivity (DTH)*’, *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 6(1), pp. 20–25.

Nuraeni, S. *et al.* (2023) ‘*Ulasan Botani dan Potensi Kunyit Hitam (Curcuma caesia Roxb.) sebagai Program Pengelolaan Keanekaragaman Hayati dan Pembinaan Kelompok Tani Cianjur oleh PT. Tirta Investama Cianjur*’, *Bioma : Berkala Ilmiah Biologi*, 25(1), pp. 1–10

Nurhayati, L.S., Yahdiyani, N. and Hidayatulloh, A. (2020) ‘*Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram*’, *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2), p. 41.

Rahmawati, A.Y. (2020) ‘*Buku Ajar Mikrobiologi dan Parasitologi*’, (July), pp. 1–23.

Rohama, *et al.* (2023). *Aktivitas Antibakteri dan Penetapan Kadar Flavonoid Fraksi Daun Kalangka (Litsea angulata) Serta Profil Kromatografi Lapis Tipis, JSM, Vol 9(1), 267-276*

Rose Simanungkalit, E., Selamat Duniaji, A. and Ekawati, I.G.A. (2020) ‘*Kandungan Flavonoid dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sintrong (Crassocephalum crepidiodes) Terhadap Bakteri Bacillus cereus*’, *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 9(2), p. 202.

Rosiatul Hamidah.(2020).*Uji Aktivitas Antibakteri Ekstral ketumbar (coriandrum sativum l) terhadap bakteri bacillus cereus atcc 11778 secara in vitro. Farmasi stikes tulungagung.*

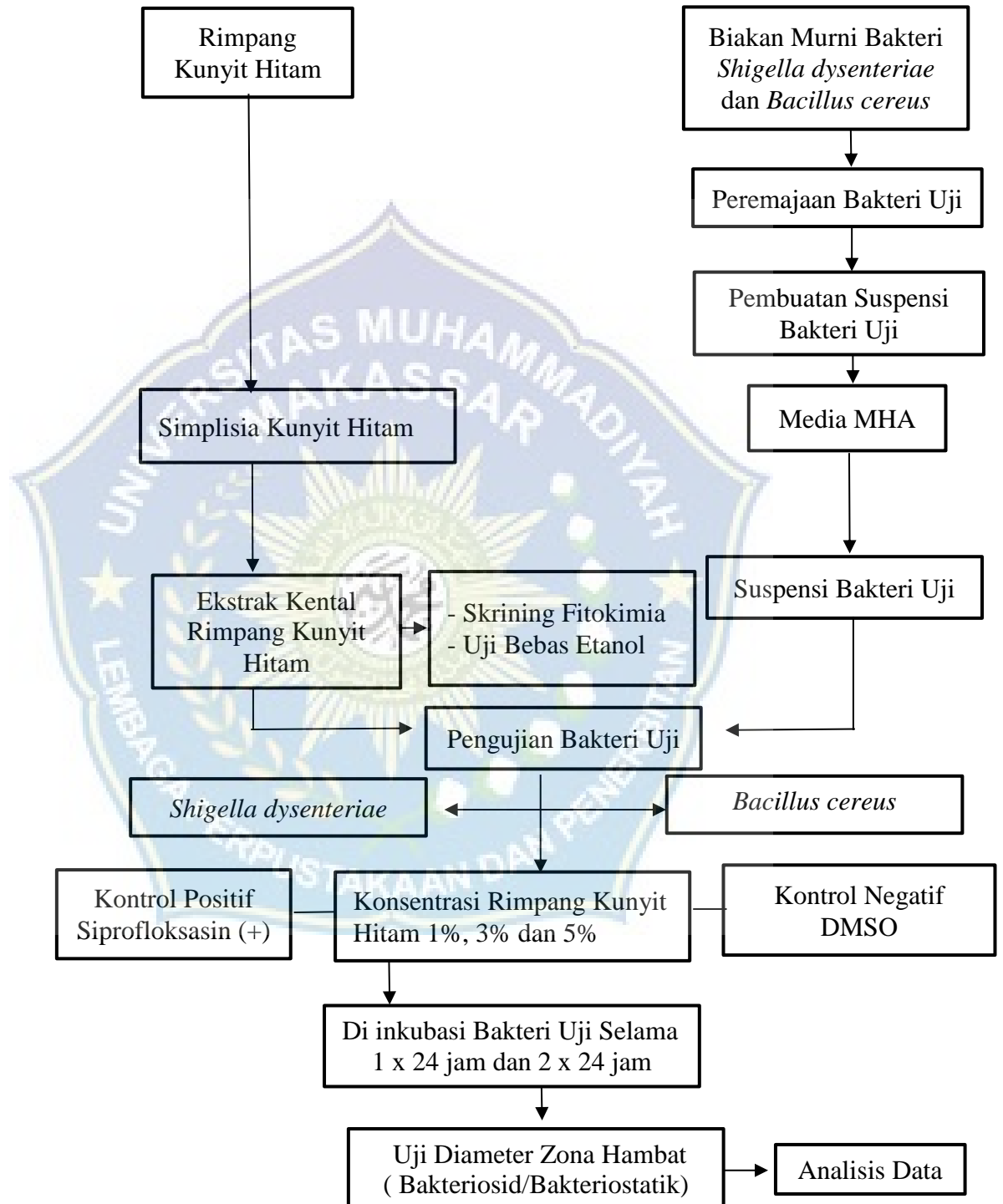
Sari, A.N. and Asri, M.T. (2022) 'Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae*', *LenteraBio*, 11(3), pp. 441–448.

Tanesib, M.F., Indra Kurniasih, K.S. and Nugraha, A.T. (2023) 'Analysis of Total Flavonoid and Antioxidant Activity of Black Turmeric (*Curcuma caesia*) using ABTS (2,2-azinobis-3-Ethylbenzothiazoline-6-Sulfonic Acid) Method', *Journal of Food and Pharmaceutical Sciences*, 11(2012), pp. 917–926.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja



Lampiran 2. Perhitungan

a. Perhitungan rendemen

$$\begin{aligned}\% \text{ Rendemen} &= \frac{\text{Bobot ekstrak}}{\text{Bobot simplisia}} \times 100 \\ &= \frac{26,48}{343 \text{ g}} \times 100 \% \\ &= 7,72 \%\end{aligned}$$

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

Media yang dibuat = 240 ml

$$\begin{aligned}\text{MHA} &= \frac{34 \text{ gram}}{1000 \text{ ml}} \times \frac{x}{120 \text{ ml}} \\ &= \frac{34 \text{ gram} \times 120 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} = 4,06 \text{ gram}\end{aligned}$$

c. Perhitungan larutan kontrol positif

Rata rata antibiotik siprofloksasin 500 mg sebanyak 20 kapsul = 0,36 gram

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

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

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

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

d. Perhitungan konsentrasi ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*)

$$1\% \text{ b/v} = \frac{1}{100} \times 10 \text{ ml} = 0,1 \text{ gram}$$

$$\frac{3}{100} \% \text{ b/v} = 3$$

$$\frac{5}{100} \% \text{ b/v} = 5$$

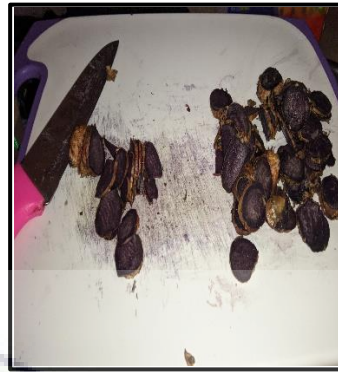
$$\times 10 \text{ ml} = 0,3 \text{ gram}$$

$$\times 10 \text{ ml} = 0,5 \text{ gram}$$

Lampiran 3. Pembuatan ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*)



Gambar 3.1. Pengambilan sampel rimpang kunyit hitam



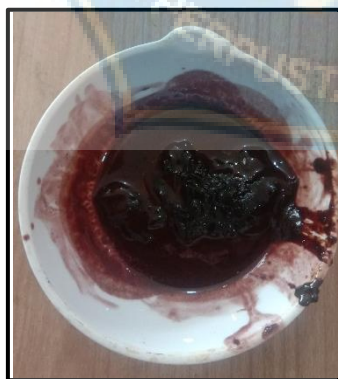
Gambar 3.2. Perajangan sampel rimpang kunyit



Gambar 3.3. Maserasi



Gambar 3.4. Proses rotavapor

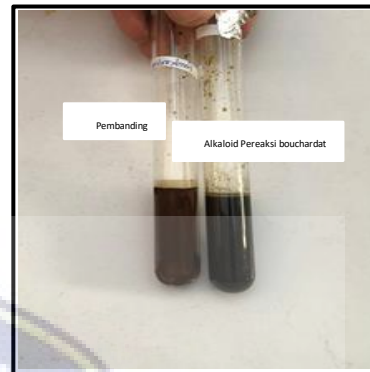


Gambar 3. 5. Ekstrak kental

Lampiran 4. Uji bebas etanol dan uji fitokimia ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*)



Gambar 4. 1. Uji bebas etanol



Gambar 4. 2. Uji alkaloid pereaksi Bouchardat



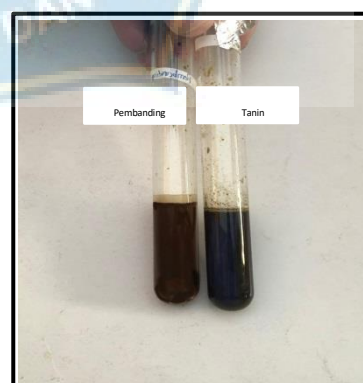
Gambar 4. 3. Uji alkaloid pereaksi Dragendorff



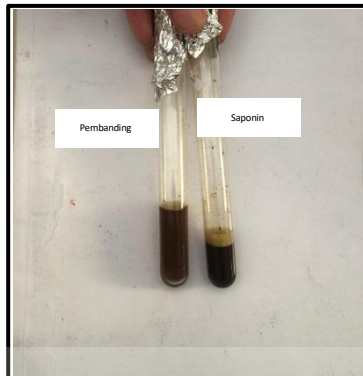
Gambar 4. 4. Uji alkaloid pereaksi Mayer



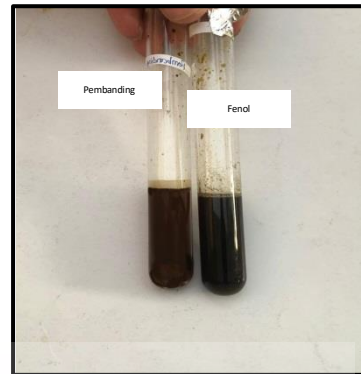
Gambar 4. 5. Uji Flavonoid



Gambar 4. 6. Uji Tanin



Gambar 4. 7. Uji Saponin



Gambar 4. 8. Uji Fenol

Lampiran 5. Sterilisasi alat



Gambar 5. 1. Sterilisasi alat di autoklaf



Gambar 5. 2. Sterilisasi alat di oven

Lampiran 6. Peremajaan bakteri



Gambar 6. 1. Penimbangan media



Gambar 6. 2. Pembuatan media



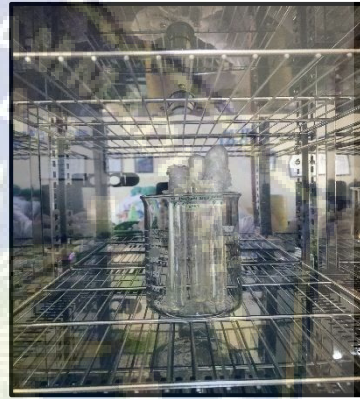
Gambar 6. 3. Sterilisasi medium



Gambar 6. 4. Media agar miring



Gambar 6. 5. Peremajaan bakteri



Gambar 6. 6. Bakteri diinkubasi

Lampiran 7. Pengujian aktivitas antibakteri



Gambar 7. 1. Penimbangan ekstrak



Gambar 7. 2. Pembuatan larutan ekstrak



Gambar 7. 3. Pembuatan medium



Gambar 7. 3. Pembuatan larutan kontrol positif



Gambar 7. 4.Perendaman kertas cakram



Gambar 7. 5. Pembuatan suspensi bakteri



Gambar 7. 6. Penggoresan bakteri di medium



Gambar 7. 8. Peletakan kertas cakram di medium



Gambar 7. 9. Proses inkubasi



Gambar 7. 10. Pengukuran aktivitas antibakteri

Lampiran 8. Pengecatan gram



Gambar 8. 1. *Shigella dysenteriae*

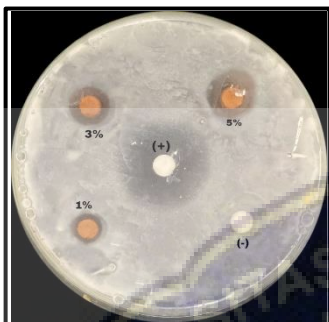


Gambar 8. 2. *Bacillus cereus*

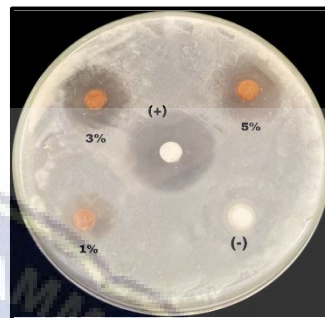
Lampiran 9. Hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus* dengan masa inkubasi 1 x 24 jam

Shigella dysenteriae

Bacillus cereus



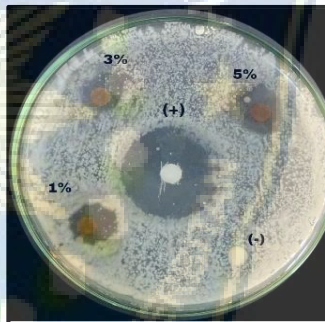
Gambar 9. 1. Replikasi 1



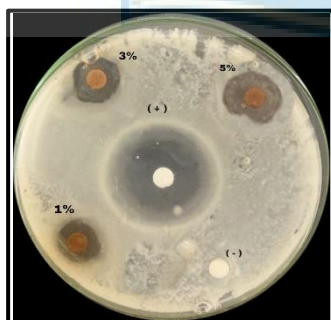
Gambar 9. 4. Replikasi 1



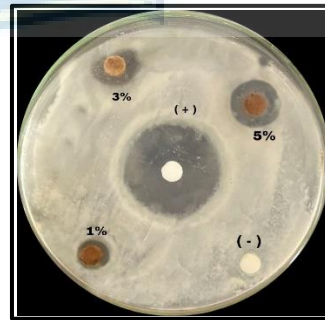
Gambar 9. 2. Replikasi 2



Gambar 9. 5. Replikasi 2



Gambar 9. 3. Replikasi 3

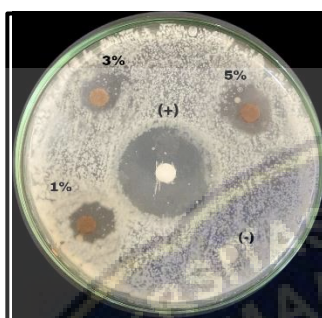


Gambar 9. 6. Replikasi 3

Lampiran 10. Hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus* dengan masa inkubasi 2 x 24 jam

Shigella dysenteriae

Bacillus cereus



Gambar 10. 1. Replikasi 1



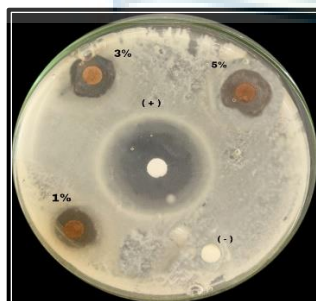
Gambar 10. 4. Replikasi 1



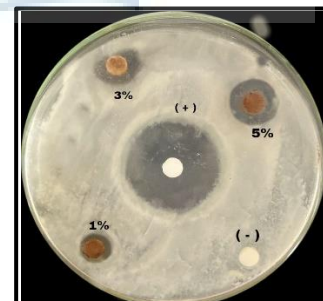
Gambar 10. 2. Replikasi 2



Gambar 10. 5. Replikasi 2



Gambar 10. 3. Replikasi 3



Gambar 10. 6. Replikasi 3

Lampiran 12. Surat 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 : 4779/05/C.4-VIII/VIII/1445/2024
Lamp : 1 (satu) Rangkap Proposal
Hal : Permohonan Izin Penelitian

09 August 2024 M
05 Safar 1446

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

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar, nomor: 097/05/A.6-VIII/VII/46/2024 tanggal 13 Juli 2024, menerangkan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : **NURUL IZZA MUSTAKIM**
No. Stambuk : **10513 1107920**
Fakultas : **Kedokteran dan Ilmu Kesehatan**
Jurusan : **Farmasi**
Pekerjaan : **Mahasiswa**

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

"UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL RIMPANG KUNYIT HITAM (CURCUMA CAESIA) TERHADAP PERTUMBUHAN SHIGELLA DYSENTERIAE DAN BACILLUS CEREUS"

Yang akan dilaksanakan dari tanggal 14 Agustus 2024 s/d 14 Oktober 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

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Ketua LP3M,


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

08-24

Lampiran 11. Kode etik penelitian



KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MAKASSAR
Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46, Rappocini, Makassar
E-mail: kepkipolkesmas@poltekkes-mks.ac.id



KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
"ETHICAL EXEMPTION"
No.: 1242/M/KEPK-PTKMS/VIII/2024

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The research protocol proposed by

Peneliti Utama : Nurul Izza Mustakim
Principal in Investigator

Nama Institusi : Universitas Muhammadiyah Makassar
Name of the Institution

Dengan Judul:
Title
"Uji efektivitas ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia*) terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus*"
"Effectiveness test of ethanol extract black turmeric rhizome (Curcuma caesia) on the growth of Shigella dysenteriae and Bacillus cereus"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Layak Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 24 Agustus 2024 sampai dengan tanggal 24 Agustus 2025.

Declaration of ethics applies during the period August 24, 2024 until August 24, 2025.





August 24, 2024
Professor and Chairperson,

Santi Sinata, S.Si, M.Si, Apt
Ketua KEPK Poltekkes Makassar

Lampiran 13. Surat keterangan bebas plagiat



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 : Nurul Izza Mustakim
Nim : 105131107920
Program Studi : Farmasi

Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Angka Batas
1	Bab 1	4 %	10 %
2	Bab 2	2 %	25 %
3	Bab 3	2 %	10 %
4	Bab 4	2 %	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, 03 September 2024
Mengetahui,
Kepala UPT- Perpustakaan dan Penerbitan,



Nurshada, S.Kum., M.I.P.
NIM. 964 591

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

Lampiran 14. Hasil turnitin

BAB I Nurul Izza Mustakim 105131107920

ORIGINALITY REPORT



4%	2%	2%	4%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to UIN Sunan Ampel Surabaya Student Paper	2%
2	Submitted to Universitas Islam Negeri Raden Fatah Student Paper	2%

Exclude quotes Off Exclude matches < 2%

Exclude bibliography Off



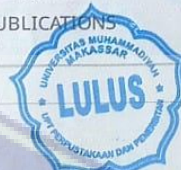
BAB II Nurul Izza Mustakim 105131107920

ORIGINALITY REPORT

2%	4%	2%	2%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.umy.ac.id Internet Source	2%
---	---	----



Exclude quotes

Off

Exclude matches

< 2%

Exclude bibliography

Off



BAB III Nurul Izza Mustakim 105131107920

ORIGINALITY REPORT

2% SIMILARITY INDEX	2% INTERNET SOURCES	2% PUBLICATIONS	0% STUDENT PAPERS
-------------------------------	-------------------------------	---------------------------	-----------------------------

PRIMARY SOURCES

1	poltek-binahusada.e-journal.id Internet Source	2%
----------	---	-----------



Exclude quotes Off Exclude matches Off
Exclude bibliography Off



BAB IV Nurul Izza Mustakim 105131107920

ORIGINALITY REPORT

2%

SIMILARITY INDEX

2%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

repository.unhas.ac.id
Internet source

2%

Exclude quotes

Off

Exclude matches

< 2%

Exclude bibliography

Off



BAB V Nurul Izza Mustakim 105131107920

ORIGINALITY REPORT

0%

SIMILARITY INDEX

0%

INTERNET SOURCES

0%

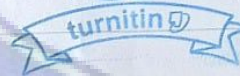
PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS



PRIMARY SOURCES



Exclude quotes

Exclude matches

Exclude bibliography



