

***ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF CORIANDER SEED EXTRACT  
(CORIANDRUM SATIVUM L) AGAINST ESCHERICHIA COLI  
BACTERIA IN VITRO***

**UJI AKTIVITAS EKSTRAK BIJI KETUMBAR  
(CORIANDRUM SATIVUM L) SEBAGAI ANTIBAKTERIAL  
TERHADAP ESCHERICHIA COLI SECARA IN VITRO**



Oleh:

**AL QADRAH FIKAR RAMDHANI**

**105421109820**

**SKRIPSI**

Diajukan Kepada Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas  
Muhammadiyah Makassar untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
guna Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran

**PEMBIMBING**

**Dr. dr. Wahyudi, Sp.BS(K), FICS, FINPS**

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

**2024**

PERNYATAAN PERSETUJUAN PEMBIMBING  
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH MAKASSAR

AKTIVITAS EKSTRAK BIJI KETUMBAR (*CORIANDRUM SATIVUM L*) SEBAGAI  
ANTIBAKTERIAL TERHADAP BAKTERI *ESCHERICHIA COLI* SECARA *IN VITRO*  
MENGUNAKAN METODE SUMURAN

SKRIPSI

Disusun dan diajukan oleh:  
AL QADRAH FIKAR RAMDHANI  
105421109820

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

Makassar, 22 Februari 2024

Menyetujui Pembimbing,

  
Dr. dr. Wahyudi, Sp.BS (K), FICS, FINPS

**PANITIA SIDANG UJIAN**

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

Skripsi dengan judul “UJI AKTIVITAS EKSTRAK BIJI KETUMBAR (*CORIANDRUM SATIVUM L*) SEBAGAI ANTIBAKTERIAL TERHADAP BAKTERI *ESCHERICHIA COLI* SECARA *IN VITRO* MENGGUNAKAN METODE SUMURAN” telah diperiksa, disetujui serta dipertahankan di hadapan tim penguji skripsi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar, pada:

**Hari/Tanggal : Senin, 19 Februari 2024**

**Waktu : 15.00 WITA – Selesai**

**Tempat : Zoom Meeting**

**Ketua Tim Penguji**

  
**Dr.dr. Wahyudi, Sp.BS(K), FICS, FINPS**

**Anggota Tim Penguji**

**Anggota 1**

**Anggota 2**

  
**dr. Irwan Ashari, M.Med Ed.**

  
**Ainun jariah, S.Ag.,MA.**

**PERNYATAAN PENGESAHAN UNTUK MENGIKUTI  
UJIAN SKRIPSI PENELITIAN**

**DATA MAHASISWA :**

Nama Lengkap : Al Qadrah Fikar Ramdhani  
Tempat, Tanggal Lahir : Makassar, 05 Desember 2001  
Tahun Masuk : 2020  
Peminatan : Biomedik Dasar  
Nama Pembimbing Akademik : dr. Bramantyas Hapsari Kusuma, M.Sc  
Nama Pembimbing Skripsi : Dr.dr.Wahyudi,Sp.BS(K), FICS, FINPS  
Nama Pembimbing AIK : Ainun jariah, S.Ag.,MA



**JUDUL PENELITIAN :**

**“UJI AKTIVITAS EKSTRAK BIJI KETUMBAR (*CORIANDRUM SATIVUM L*)  
SEBAGAI ANTIBAKTERIAL TERHADAP BAKTERI *ESCHERICHIA COLI*  
SECARA *IN VITRO* MENGGUNAKAN METODE SUMURAN”**

Menyatakan bahwa yang bersangkutan telah memenuhi persyaratan akademik dan administrasi untuk mengikuti ujian skripsi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.

Makassar, 22 Februari 2024

Mengesahkan,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Juliani Ibrahim'.

**Juliani Ibrahim, S.Sc., Ph.D**

Koordinator Skripsi Unismuh

## PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama Lengkap : Al Qadrah Fikar Ramdhani  
Tempat, Tanggal Lahir : Makassar, 05 Desember 2001  
Tahun Masuk : 2020  
Peminatan : Biomedik Dasar  
Nama Pembimbing Akademik : dr. Bramantyas Hapsari Kusuma, M.Sc  
Nama Pembimbing Skripsi : Dr.dr.Wahyudi,Sp.BS(K), FICS, FINPS



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

**UJI AKTIVITAS EKSTRAK BIJI KETUMBAR (*CORIANDRUM SATIVUM L*)  
SEBAGAI ANTIBAKTERIAL TERHADAP BAKTERI *ESCHERICHIA COLI*  
SECARA *IN VITRO* MENGGUNAKAN METODE SUMURAN**

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

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 12 Februari 2024

  
Al Qadrah Fikar Ramdhani

NIM : 105421109820

## RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama lengkap : Al Qadrah Fikar Ramdhani  
Nama Ayah : Dr. Firman, S.Pi, M.P  
Nama Ibu : Dr. Khatmah Ahmad, S.Pi, M.Si  
Tempat, Tanggal Lahir : Makassar, 05 Desember 2001  
Agama : Islam  
Alamat : Jl. Baji Pa'Mai V  
Nomor Telepon/HP : 082199699889  
Email : alqadrah@med.unismuh.ac.id

## RIWAYAT PENDIDIKAN

- TK AL IKHLAS (2007-2008)
- SDN CENDRAWASIH (2008- 2014)
- SMPN 06 MAKASSAR (2014 - 2017)
- SMAN 11 MAKASSAR (2017- 2020)
- UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR (2020 - 2024)

FACULTY OF MEDICINE AND HEALTH SCIENCES UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH MAKASSAR

Al Qadrah Fikar Ramdhani<sup>1</sup>, Wahyudi<sup>2</sup>, Juliani Ibrahim<sup>3</sup>

Undergraduate Student of Medicine And Health Sciences, Universitas

Muhammadiyah Makassar. [alqadrah@med.unismuh.ac.id](mailto:alqadrah@med.unismuh.ac.id)

Public Health Department, Faculty of Medicine and Health Sciences, Universitas

Muhammadiyah Makassar. [wahyudi@med.unismuh.ac.id](mailto:wahyudi@med.unismuh.ac.id)

Public Health Department, Faculty of Medicine and Health Sciences, Universitas

Muhammadiyah Makassar. [juliani@med.unismuh.ac.id](mailto:juliani@med.unismuh.ac.id)

---

**“ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF CORIANDER SEED EXTRACT  
(CORIANDRUM SATIVUM L) AGAINST ESCHERICHIA COLI IN VITRO  
USING DIFFUSION METHOD”**

**ABSTRACT**

**Background:** *Escherichia coli* is a gram-negative bacterium that can cause gastrointestinal diseases such as diarrhea, abdominal pain due to bloating, stomach discomfort, intestinal parasites, stomatitis, causing symptoms of severe diarrhea, nausea, vomiting, stomach cramps, headaches, fever and chills. There are alternative natural treatments that use plants that have the potential to be antibacterial and antifungal, one of which is coriander (*Coriandrum Sativum* L). Coriander comes from the Mediterranean and Middle East regions and is widely cultivated throughout the world, one of which is Indonesia. Coriander (*Coriandrum Sativum* L) has health benefits, such as antibacterial, antioxidant, and antifungal. Apart from that, coriander is also a type of natural ingredient that contains tannins, alkaloids, saponins, triterpenoids, these compounds function as antibacterials so they can inhibit bacterial growth. **Research Objectives:** The aim of this research is to determine the activity of coriander seed extract (*Coriandrum Sativum* L) as an antibacterial against *Escherichia coli* in vitro using the well method. **Research Method:** This research is a post test only control study by administering coriander seed extract (*Coriandrum Sativum* L) to *Escherichia coli* bacteria to test sensitivity using the well method with concentrations of 25%, 50% and 75%. **Results:** The results of the research showed that the average inhibition zone formed at 25% concentration was 5.55 mm, 50% concentration was 10.74 mm, and 75% concentration was 16.61 mm. The positive control used in this study was the antibiotic ciprofloxacin which formed an average inhibition zone of 21.42 mm, while the negative control using Aquades did not have an inhibition zone formed by *Escherichia coli* bacteria. **Conclusion:** Coriander Seed Extract (*Coriandrum Sativum* L) has sensitivity to *Escherichia coli* bacteria with a weak inhibition zone at concentrations of 25% and 50% and a moderate inhibition zone

at a concentration of 75%. **Keywords:** *Escherichia coli*, *Ciproflaxacin*, *Diarrhea*, *Well method*.



FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

Al Qadrah Fikar Ramdhani<sup>1</sup>, Wahyudi<sup>2</sup>, Juliani Ibrahim<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa S1 Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar. [alqadrah@med.unismuh.ac.id](mailto:alqadrah@med.unismuh.ac.id)

<sup>2</sup>Departemen Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar [wahyudi@med.unismuh.ac.id](mailto:wahyudi@med.unismuh.ac.id)

<sup>3</sup>Departemen Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar [juliani@med.unismuh.ac.id](mailto:juliani@med.unismuh.ac.id)

---

**“UJI AKTIVITAS EKSTRAK BIJI KETUMBAR (*CORIANDRUM SATIVUM L*) SEBAGAI ANTIBAKTERIAL TERHADAP *ESCHERICHIA COLI* SECARA IN VITRO MENGGUNAKAN METODE SUMURAN”**

**ABSTRAK**

**Latar Belakang:** *Escherichia coli* adalah bakteri gram negatif yang dapat menyebabkan penyakit gastrointestinal seperti diare, sakit perut akibat kembung, ketidaknyamanan perut, parasit usus, stomatitis sehingga menimbulkan gejala diare berat, mual, muntah, kram perut, sakit kepala, demam, dan menggigil. Ada alternatif pengobatan alami dengan memanfaatkan tumbuhan yang berpotensi sebagai antibakteri dan antifungi salah satunya adalah Ketumbar (*Coriandrum Sativum l*). Ketumbar berasal dari kawasan Mediterania dan Timur Tengah yang dibudidayakan secara luas diseluruh dunia, salah satunya adalah Indonesia. Ketumbar (*Coriandrum Sativum l*) memiliki manfaat kesehatan, seperti antibakteri, antioksidan, dan antijamur. Selain itu, ketumbar juga merupakan salah satu jenis bahan alami yang mengandung senyawa tanin, alkaloid, saponin, triterpenoid yang senyawa tersebut berfungsi sebagai antibakteri sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri. **Tujuan Penelitian:** Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui aktivitas ekstrak biji ketumbar (*Coriandrum Sativum l*) sebagai antibakteri terhadap *Escherichia coli* secara in vitro menggunakan metode sumuran. **Metode Penelitian:** Penelitian ini merupakan penelitian yang bersifat *post test only control* dengan pemberian ekstrak biji ketumbar (*Coriandrum Sativum l*) terhadap bakteri *Escherichia coli* untuk menguji sensitifitas menggunakan metode sumuruan dengan konsentrasi 25%,50% dan 75%. **Hasil:** Hasil penelitian didapatkan hasil dengan rata-rata zona hambat yang terbentuk pada konsenstrasi 25% sebesar 5,55 mm, konsentrasi 50% sebesar 10,74 mm, dan konsenstrasi 75% sebesar 16,61 mm. Kontrol positif yang digunakan pada penelitian ini yaitu antibiotik ciprofloxacin dengan membentuk rata-rata zona hambat sebesar 21,42 mm sedangkan untuk control negatif menggunakan

Aquades tidak memiliki zona hambat yang terbentuk pada bakteri *Escherichia coli*. **Kesimpulan:** Ekstrak Biji Ketumbar (*Coriandrum Sativum l*) memiliki sensitivitas terhadap bakteri *Escherichia coli* dengan zona hambat lemah pada konsentrasi 25% dan 50% dan zona hambat sedang pada konsentrasi 75%. **Kata Kunci:** *Escherichia coli*, Ciproflaxacin, Diare, Metode sumuran



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah *Subhana wata'ala* yang telah melimpahkan rahmat Dan Karunia-Nya Sehingga Penulis Dapat Menyelesaikan Skripsi Dengan Judul Penelitian “Uji Aktivitas Ekstrak Biji Ketumbar (*Coriandrum Sativum L*) Sebagai Antibakterial Terhadap *Escherichia Coli* Secara *In Vitro*”. Penulisan Skripsi Ini Merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Sarjana Kedokteran dari Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.

Suatu kebanggaan dan kesyukuran bagi penulis yang saat ini yang akan melangkah ke tahap pendidikan selanjutnya yakni kepaniteraan klinik untuk meraih gelar dan amanah menjadi seorang dokter. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada :

1. Kedua orang tua penulis yang sangat kami sayangi, yaitu Ibu Khatmah dan Bapak Firman yang tidak henti hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta, dukungan, bimbingan, kepercayaan, dan doa yang terbaik bagi penulis selama ini hingga berada di titik kehidupan saat ini.
2. Dr. dr wahyudi Sp.BS yang selalu meluangkan waktu untuk membimbing, memberi masukan, dukungan dan doa selama proses penyelesaian studi berlangsung.
3. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk memperoleh ilmu pengetahuan di Universitas Muhammadiyah Makassar.

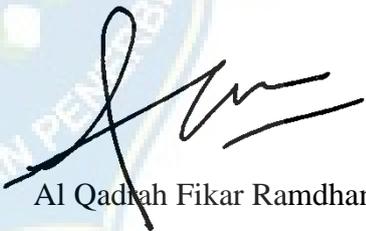
4. Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Makassar, Ibunda Prof. Dr. dr. Suryani As'ad, M.Sc, Sp.GK(K) yang telah memberikan sarana dan prasarana sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan ini.
5. dr. Irwan Ashari, M.Med Ed. sebagai penguji yang telah banyak memberikan arahan, dukungan, dan senantiasa memberi masukan selama proses studi.
6. Ainun jariah, S.Ag, MA. sebagai pembimbing AIK yang telah banyak memberikan arahan, dan senantiasa memberi masukan selama proses studi.
7. Segenap jajaran dosen dan seluruh staf di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar
8. Sahabat-sahabat sekaligus tim meneliti Bakteri Nackal yang sudah mau terus berjalan bersama ditengah besarnya badai dan indahnya pelangi. Semoga selamanya akan tetap seperti ini.
9. Kepada cinta kasih sahabat S.O.T.T.A yang telah menghibur, menyemangati, membantu, menjadi tempat dan pendengar terbaik kepada penulis.
10. Teman-teman angkatan 2020 Sibson yang senantiasa selalu berperan mewarnai hari-hari sepanjang proses perkuliahan di Prodi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.
11. Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, Rifqih yang berkontribusi banyak dalam penulisan skripsi ini. Menemani, meluangkan waktu, tenaga, pikiran ataupun materi, dan memberi semangat untuk terus bangkit dan bersabar. Terima kasih telah menjadi sosok rumah yang selalu ada dan menjadi bagian dari perjalanan hidup saya.

12. Terakhir, apresiasi sebesar-besarnya kepada diri sendiri, Rara. Telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Terima kasih karena terus berusaha dan tidak menyerah pada badai manapun serta senantiasa menikmati setiap proses yang tidak mudah dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak keterbatasan dan kekurangan, oleh karena itu penulis dengan senang hati akan menerima kritik yang bersifat membangun. Penulis juga berharap penelitian ini dapat membantu sebagai tambahan referensi pada penelitian yang dilakukan dikemudian hari. Akhir kata, penulis berharap semoga Allah membalas segala kebaikan pihak-pihak yang telah membantu menyelesaikan penelitian ini.

Makassar, 27 Februari 2024

Penulis,



Al Qadiah Fikar Ramdhani

## DAFTAR ISI

SAMPUL .....	i
PERNYATAAN PERSETUJUAN	ii
PANITIA SIDANG UJIIii	
PERNYATAAN PENGESAHANiv	
PERNYATAAN TIDAK PLAGIATv	
RIWAYAT PENULIS .....	vi
ABSTRATCvii	
ABSTRAK .....	viii
KATA PENGANTAR .....	xi
DAFTAR ISI.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Manfaat Penelitian .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Tanaman Ketumbar ( <i>Coriandrum Sativun L</i> ) .....	7
B. Bakteri <i>Escherichia Coli</i> .....	13
BAB III KERANGKA TEORI & KERANGKA KONSEP .....	29
A. Kerangka Teori.....	29
B. Kerangka Konsep .....	30
C. Hipotesis.....	33

BAB IV METODE PENELITIAN .....	34
A. Desain Penelitian.....	34
B. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	34
C. Sampel Penelitian.....	34
D. Alat dan Bahan.....	36
E. Alur Penelitian .....	37
F. Kelompok Kontrol .....	37
G. Prosedur Penelitian.....	38
BAB V HASIL PENELITIAN .....	42
BAB VI PEMBAHASAN.....	45
A. Ekstraksi Maserasi .....	45
B. Uji Aktivitas Antibakterial .....	45
C. Kajian Keislaman.....	49
BAB VII PENUTUP .....	53
A. Kesimpulan .....	53
B. Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA .....	54

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Bakteri *Escherichia coli* berada di saluran pencernaan manusia dan merupakan bagian dari flora normal usus. Namun, mereka bisa menjadi berbahaya jika jumlahnya banyak. *E. Coli* dapat menyebar baik secara aktif melalui kontak langsung seperti bersentuhan dan berjabat tangan, maupun secara pasif melalui makanan, minuman dan air yang terkontaminasi dari tinja sehingga populasi penyebarannya lebih luas dan menyebabkan penyakit gastrointestinal seperti diare<sup>(1)</sup>.

Masyarakat pada umumnya sering kali menganggap bahwa penyakit diare merupakan hal yang sepele, sedangkan kasus gangguan gastrointestinal termasuk dalam kasus kegawatdaruratan yang dapat menyebabkan dehidrasi berat, syok hipovolemik, hingga kematian jika tidak segera ditangani. Diare, menurut WHO, ditandai dengan tinja encer yang tidak normal, terjadi tiga kali atau lebih dalam sehari, yang mengakibatkan hilangnya lebih dari 200 ml cairan dan elektrolit dari tubuh. Diare tidak hanya terjadi di negara-negara industri; hal ini juga berdampak pada negara-negara terbelakang dan negara-negara dengan tingkat pendapatan rendah maupun tinggi<sup>(2)</sup>.

Sebuah penelitian yang dipublikasikan di Lancet pada tahun 2016 mengungkapkan bahwa diare ialah yang menyebabkan kematian ke-8 semua kelompok umur dan penyebab kematian nomor 5 pada anak balita. Mayoritas kematian tersebut, yaitu 78%, terjadi di Afrika dan Asia Tenggara, termasuk

Indonesia. Hal ini menunjukkan tingginya potensi terjadinya Kejadian Luar Biasa (KLB) karena masih tingginya angka kematian <sup>(3)</sup>. Berdasarkan hasil pemetaan penyakit berpotensi KLB berdasarkan SKDR tahun 2022 di provinsi Sulawesi Selatan bahwa penyakit terbanyak yakni diare akut sejumlah 39.452 dan kasus terbanyak berada di Kota Makassar sebanyak 4.611 kasus dengan jumlah penduduk 1.432.189 jiwa. Penyebab diare terbanyak adalah diare infeksi oleh bakteri *Escherichia Coli*, *Vibrio Cholerae*, *Salmonella Typhi*. Penanganan infeksi dilaksanakan dengan penggunaan antibiotik.

Antibiotik seperti penisilin, eritromisin, dan tetrasiklin direkomendasikan untuk diare yang disebabkan oleh bakteri. Namun, peresepan dan penggunaan yang tidak tepat berdasarkan faktor pemberian seperti usia, riwayat kesehatan, dan metode penggunaan dapat membahayakan pasien, meningkatkan resistensi antibiotik, dan menyebabkan efek samping. termasuk kelembapan, rasa terbakar, dan kerusakan pada mikroorganisme asli usus. Studi di Iran menemukan bahwa lebih dari 75% bakteri *E. Coli* dan *Shigella* yang menyebabkan diare resisten terhadap ampisilin, kloramfenikol, dan trimetoprim sulfametoksazol <sup>(4,5,6,7)</sup>. Akibatnya, infeksi bakteri memperpanjang durasi penyakit dan menyebabkan kematian melalui penggunaan obat yang resisten <sup>(8)</sup>. Oleh karena itu, perlu diperoleh pengobatan alternatif berasal dari tumbuhan yang memiliki kandungan senyawa antibakteri.

WHO merekomendasikan penggunaan bahan alami sebagai alternatif pengobatan karena keunggulan obat herbal terletak pada bahan dasar bersifat alami sehingga dapat mencegah terjadi resistensi bakteri terhadap jenis antibiotik

lainnya dan efek samping bisa diminimalkan. Sejalan dengan penelitian Hijriah, et al.,2022 bahwa Indonesia merupakan sebuah negara kaya akan tanaman rempahnya yang telah banyak digunakan sebagai pengolahan produk makanan, kosmetik, hingga obat tradisional. Salah satu tanaman rempah menjadi obat tradisional ialah ketumbar <sup>(9)</sup>.

Selain sebagai bumbu dapur, ketumbar juga dapat digunakan sebagai alternatif pengobatan yang mudah diolah dan didapatkan oleh masyarakat umum dengan harga yang lebih murah <sup>(10)(11)</sup>. Ketumbar (*coriandrum sativum l*) telah terbukti memiliki efek antiinflamasi, antioksidan, dan antimikroba terhadap bakteri dan jamur. Ekstrak biji ketumbar bisa menghambat bakteri gram positif maupun negatif karna mengandung beberapa senyawa fitokimia seperti saponin, tannin, flavonoid, alkaloid, dan triterpenoid dalam uji skrining fitokimia <sup>(12)(13)</sup>.

Berdasarkan penelitian Anggi K Sitanggang dkk tahun 2021, ekstrak tersebut menunjukan menghalangi bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan 100% konsentrasi, menghasilkan diameter rata-rata 8,20 mm dan khasiat penghambatan yang signifikan <sup>(6)</sup>. Penelitian (Nur Hasanah, et al., 2019) juga telah teruji penghambat pada ekstrak biji ketumbar kepada pertumbuhan bakteri *Shigella dysentriae* yang menunjukkan konsentrasi 100% mampu menghambat bakteri dengan diameter rata-rata 8,7 mm <sup>(14)</sup>.

Ketika masyarakat mengetahui manfaat dan cara penggunaannya maka sebagian besar masyarakat akan beralih ke tanaman yang digunakan sebagai obat herbal karena lebih hemat biaya dan limpahan khasiat alami yang didapatkan. Setiap tanaman atau tumbuhan yang ada di bumi memiliki manfaatnya masing-

masing, baik itu buah-buahan, sayur-sayuran, daun- daun dan akar tumbuhan yang memiliki khasiat serta kegunaan untuk tubuh. Sebagaimana dalam Al-Qur'an secara eksplisit dalam firman-Nya :

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

Terjemahan :

“Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, betapa banyak Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam pasangan (tumbuh-tumbuhan) yang baik?” (QS. Asy-Syu'ara' Ayat 7)

Dan diriwayatkan oleh Abu Hurairah bahwa Rasulullah shallallahu 'alaihi wasallam bersabda; “Allah tidak menurunkan penyakit kecuali Dia juga menurunkan obatnya” (H.R Al-Bukhari).

Dari ayat dan hadits diatas diperoleh bahwa salah satu tanda-tanda kebesaran Allah adalah menciptakan berbagai jenis tumbuhan yang memiliki banyak manfaat baik sebagai makanan sekaligus pengobatan untuk penyakit (15,16). Oleh sebab itu, Al-Qur'an dalam sebagian ayatnya memberikan dorongan peneliti untuk melakukan pengamatan atas kekuasaan Allah dialam semesta dengan melakukan penelitian mengenai Uji Aktivitas Antibakterial Ekstrak Biji Ketumbar (*Coriandrum sativum l*) terhadap bakteri *Escherichia coli* Secara *In Vitro*.

Berdasarkan uraian diatas, selain karena saat ini belum terdapat penelitian yang menguji daya antibakteri dari ekstrak biji ketumbar (*coriandrum sativum l*) terhadap bakteri *Escherichia Coli* penyebab penyakit diare, alasan peneliti ingin

melakukan penelitian ini juga karena mengarah pada kasus kegawatdaruratan yang sejalan dengan visi dan misi FKIK Universitas Muhammadiyah Makassar dengan memperdayakan tanaman sebagai obat herbal. Tujuan dilakukan uji penelitian ini untuk mengetahui apakah terdapat aktivitas antibakteri ekstrak biji ketumbar dengan cara mengekstrak biji ketumbar dalam etanol 98% terhadap bakteri *Escherichia Coli* penyebab diare dengan seri konsentrasi 25%, 50%, dan 75% menggunakan metode sumuran. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan pengetahuan terhadap masyarakat luas khususnya di Kota Makassar tentang obat-obatan tradisional yang saat ini masih berdasarkan pengalaman empiris.

#### **B. Rumusan Masalah**

1. Apakah ekstrak biji ketumbar (*coriandrum sativum l*) dengan konsentrasi 25% memiliki aktivitas terhadap bakteri *Escherichia Coli*?
2. Apakah ekstrak biji ketumbar (*coriandrum sativum l*) dengan konsentrasi 50% memiliki aktivitas terhadap bakteri *Escherichia Coli*?
3. Apakah ekstrak biji ketumbar (*coriandrum sativum l*) dengan konsentrasi 75% memiliki aktivitas terhadap bakteri *Escherichia Coli*?

#### **C. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui aktivitas antibakteri dari ekstrak biji ketumbar (*coriandrum sativum l*) dengan konsentrasi 25%, 50%, dan 75% terhadap bakteri *Escherichia Coli* dengan menggunakan metode sumuran

#### **D. Manfaat Penelitian**

1. Bagi peneliti

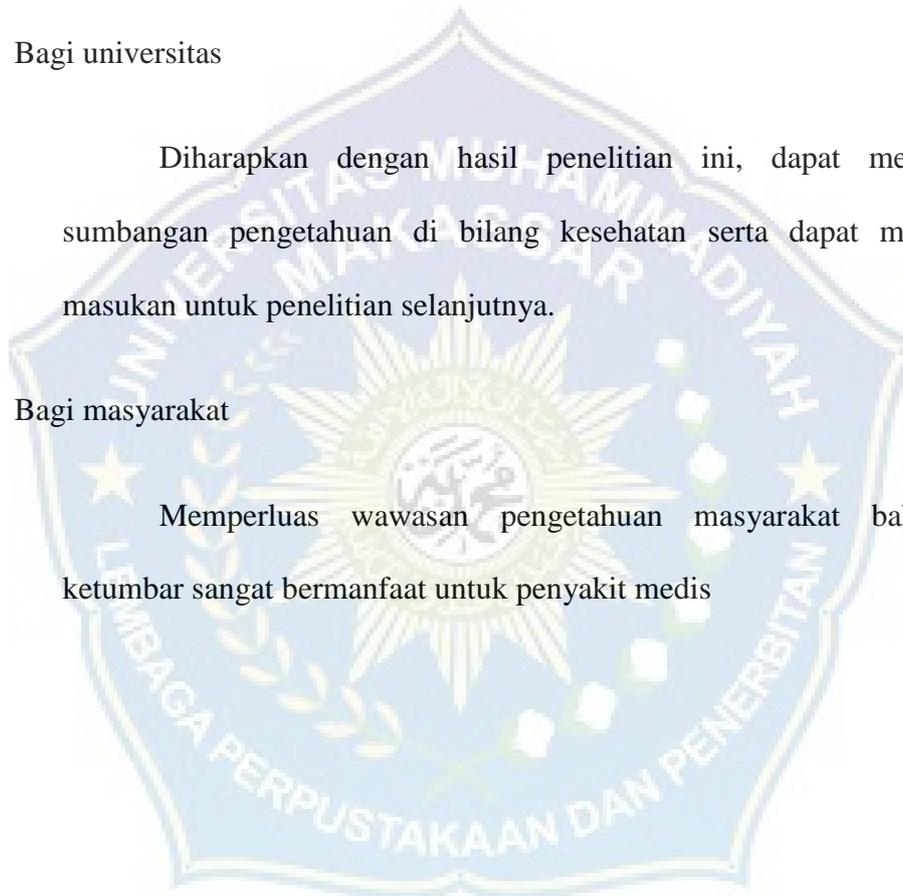
Diharapkan dengan hasil yang di dapatkan dari penelitian ini, peneliti memperoleh pengetahuan serta pemahaman terkait kandungan senyawa dari ekstrak biji ketumbar (*coriandrum sativum l*) dengan manfaatnya sebagai antibakterial.

2. Bagi universitas

Diharapkan dengan hasil penelitian ini, dapat memberikan sumbangan pengetahuan di bidang kesehatan serta dapat menjadikan masukan untuk penelitian selanjutnya.

3. Bagi masyarakat

Memperluas wawasan pengetahuan masyarakat bahwa biji ketumbar sangat bermanfaat untuk penyakit medis



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Tanaman Ketumbar (*Coriandrum Sativum L*)

Tanaman ketumbar (*Coriandrum sativum L*) berasal dari Mediterania timur dan telah dibudidayakan di daerah tropis Jawa sejak zaman kuno sebagai tanaman rempah yang menyebar ke India, Cina, Rusia, Eropa Tengah dan Maroko<sup>(17)</sup>. Biji ketumbar merupakan salah satu tanaman herbal yang paling terkenal digunakan sebagai bumbu masakan, pengobatan tradisional, dan farmasi. Penelitian pada biji ketumbar terbukti memiliki sifat antibakteri, antijamur, antioksidan, antidiabetes, antiinflamasi dan analgesik<sup>(17)</sup>. Biji ketumbar memiliki sifat antibakteri karena mengandung zat linalool sebagai antibiotik yang kuat dan dapat membunuh bakteri dengan cara menghancurkan proteinnya<sup>(18)</sup>. Bagian ketumbar yang bermanfaat yaitu pada bagian daun, biji dan buahnya<sup>(19)</sup>. Sebagaimana firman Allah dalam ayat berikut:

وَأَيُّ لَّهُمُ الْأَرْضُ الْمَيْتَةُ ۖ أَحْيَيْنَاهَا وَأَخْرَجْنَا مِنْهَا حَبًّا فَمِنْهُ يَأْكُلُونَ

Artinya: “Dan suatu tanda (kebesaran Allah) bagi mereka adalah bumi yang mati (tandus). Kami hidupkan bumi itu dan Kami keluarkan darinya biji-bijian, maka dari (biji-bijian) itu mereka makan” (QS. Yasin:33).

Ayat ini menjelaskan bahwa Allah SWT telah menciptakan kehidupan dan makhluk hidup di dalamnya sebagai rahmat dan anugerah bagi manusia untuk memenuhi kebutuhan mereka. Terciptanya alam selain sebagai sumber ilmu

pengetahuan bagi manusia dan sumber oksigen, tumbuhan juga sebagai obat bagi manusia, baik dari segi buah, biji, bunga, batang, daun, maupun akarnya <sup>(15)</sup>.

### 1. Morfologi Tanaman Ketumbar (*Coriandrum Sativum L*)

Ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) memiliki tinggi sekitar 75-95 cm dengan diameter 0,8-1,4 cm. Batang ketumbar lunak, beralur, dan berwarna hijau, dengan akar tunggang membulat, daun majemuk bercabang putih, menyirip, dan daun berwarna putih kehijauan. Panjang batangnya sekitar 5-10 cm. Buahnya bulat berwarna hijau saat masih muda dan coklat kekuningan seiring lamanya usia tanaman. Menghasilkan biji berkelompok bulat hingga lonjong dengan diameter 3-4 mm, bobot per 1000 biji ketumbar memiliki berat 20-30 g. Ketumbar menghasilkan bunga berwarna putih keunguan dengan 6 hingga 8 kelopak. Tumbuhan ketumbar memiliki lima benang sari dan satu putik, dengan posisi putik lebih pendek dari posisi benang sari. Tanaman ketumbar beradaptasi dengan baik pada berbagai kondisi lingkungan, sehingga cocok dibudidayakan mulai dari dataran rendah hingga dataran tinggi (pegunungan). Sebagian besar tanaman ini ditanam dari bijinya sepanjang tahun <sup>(19)</sup>.



Gambar 2.1 Biji Ketumbar

(Sumber: Liah Kodriah, dkk; 2020)

## 2. Klasifikasi Tanaman Ketumbar (*Coriandrum Sativum L*)

Taksonomi tanaman ketumbar dapat di klasifikasikan sebagai berikut <sup>(20)</sup>:

Kingdom : *Plantae*

Subkingdom : *Trachebionta*

Divisi : *Spermatophyta*

Sub Divisi : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyledonae*

Sub Kelas : *Rosidae*

Ordo : *Apiales*

Famili : *Apiaceae*

Genus : *Coriandrum*

Spesies : *Coriandrum Sativum Linn*

## 3. Manfaat Tanaman Ketumbar (*Coriandrum Sativum L*)

Selain digunakan sebagai bumbu masakan, biji ketumbar efektif dalam mengobati penyakit gastrointestinal seperti diare, sakit perut akibat kembung,

ketidaknyamanan perut, parasit usus, stomatitis. Biji ketumbar berpotensi menghambat aktivitas antimikroba terhadap bakteri Gram negatif yaitu *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella* Gram positif yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pneumoniae*. Kandungan Kimia Tanaman Ketumbar (*Coriandrum Sativum L.*)

Komposisi kimia yang terkandung dalam biji ketumbar terdiri dari air, protein, lemak, serat, pati, pentosan, gula, mineral dan minyak atsiri. Komponen utama minyak atsiri biji ketumbar adalah linalool (67,7%),  $\alpha$ -pinene (10,5%),  $\gamma$ -terpinene (9,0%), geranyl acetate (4,0%), camphor (3,0%) dan geraniol (1,9%). termasuk. ). %), kurang dari 2% dari bahan. Berdasarkan penelitian uji fitokimia yang dilakukan oleh Hasanah dan Dori (2019) pada ekstrak biji ketumbar positif mengandung senyawa flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, dan triterpenoid. Senyawa tersebut memiliki sifat antimikroba, dibuktikan dengan uji antimikroba ekstrak biji ketumbar terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* pada konsentrasi masing-masing 4%, 8%, dan 10% dengan zona hambat 1083 cm, 1126 cm, dan 1146 cm (12). Berikut penjelasan senyawa yang terkandung dalam biji ketumbar:

a. Flavonoid

Flavonoid merupakan kelompok senyawa fenolik yang berperan sebagai antioksidan. Aktivitas antioksidan flavonoid didasarkan pada kemampuannya untuk mengikat logam sehingga dapat menghambat metabolisme energi dengan cara menghambat penggunaan oksigen oleh bakteri. Energi dibutuhkan bakteri untuk biosintesis makro molekul, sehingga jika metabolismenya terhambat maka

molekul bakteri tersebut tidak dapat berkembang menjadi molekul yang kompleks. Flavonoid memiliki kerangka dasar 15 atom karbon yang terdiri dari dua cincin benzena (C6) yang terikat dengan rantai propana (C3), membentuk konfigurasi C6-C3-C6<sup>(21)</sup>.

Flavonoid adalah senyawa polar karena mereka memiliki sejumlah besar gugus hidroksil yang larut dalam pelarut polar. Umumnya flavonoid larut dalam pelarut polar seperti etanol, metanol, butanol, aseton, dimetilsulfoksida, dimetilformamida, dan air. Flavonoid memiliki sifat antibakteri dengan membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler, yang dapat merusak membran sel bakteri dan melepaskan senyawa intraseluler. Flavonoid berperan dalam menghambat sintesis DNA dan RNA bakteri melalui ikatan hidrogen yang terbentuk. Senyawa tersebut dapat mengganggu proses metabolisme energi dengan mengganggu sistem respirasi sel bakteri. Sistem respirasi ini diperlukan bagi bakteri untuk menghasilkan energi yang cukup. Bakteri membutuhkan energi untuk menyerap berbagai metabolit dan melakukan biosintesis makromolekul sehingga gangguan regulasi ini dapat menyebabkan lisis sel bakteri<sup>(21,22)</sup>.

b. Tanin

Tanin merupakan metabolit sekunder yang memiliki sifat antidiare, antibakteri, dan antioksidan. Tanin diklasifikasikan menjadi dua kelompok: tanin terhidrolisis dan tanin terkondensasi. Tanin tidak tahan suhu panas di atas 60°C yang membuat tanin mengubah struktur senyawanya. Pada konsentrasi rendah, tanin menghambat pertumbuhan bakteri, tetapi pada konsentrasi tinggi, mampu

memberikan efek antibakteri dengan mengkoagulasikan sitoplasma bakteri dan membentuk ikatan yang stabil dengan protein bakteri. Tanin adalah senyawa polimer dari polifenol polar. Tanin bekerja dengan mengikat adhesin, menghambat enzim, mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel sehingga membentuk ikatan kompleks dengan dinding sel dan ion logam yang bersifat toksik bagi bakteri. Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri yaitu dengan cara menyebabkan sel lisis. Hal ini terjadi karena tanin memiliki target pada dinding polipeptida dinding sel bakteri sehingga pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna dan kemudian sel bakteri akan mati <sup>(23)</sup>.

#### c. Saponin

Saponin merupakan senyawa yang bersifat polar yang tidak tahan panas apabila suhu melebihi 60°C sehingga menyebabkan perubahan struktur senyawa. Senyawa aktif permukaan dari saponin bersifat seperti sabun, dapat dideteksi berdasarkan kemampuannya dalam membentuk busa dan menghemolisis sel darah karena zat aktif permukaan saponin mirip deterjen maka saponin dapat digunakan sebagai antibakteri dimana tegangan permukaan dinding sel bakteri akan diturunkan dan permeabilitas membran bakteri dirusak <sup>(22)</sup>.

#### d. Alkaloid

Golongan senyawa alkaloid dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif maupun gram negatif. Mekanisme kerja alkaloid sebagai antibakteri diduga dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri,

sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut. Selain itu, alkaloid juga menghambat pembentukan sintesis protein sehingga dapat mengganggu metabolisme bakteri <sup>(24)</sup>.

#### e. Terpenoid

Terpenoid terdiri dari rantai hidrokarbon C<sub>30</sub> yang panjang menjadikannya bersifat non-polar sehingga mudah diekstraksi dengan pelarut non-polar. Terpenoid adalah kelas metabolit sekunder terbesar yang mencakup berbagai macam senyawa kimia. Terpenoid diklasifikasikan menjadi hemiterpen, monoterpen, seskuiterpen, diterpen, triterpen, tetraterpen, dan politerpen berdasarkan jumlah unit isoprena. Senyawa terpenoid dengan efek antibakteri antara lain monoterpenoid linalool, diterpenoid (-), hardwick acid, fitol, saponin triterpenoid, dan glikosida triterpenoid <sup>(24)</sup>.

Terpenoid larut dalam lipid dengan sifat mudah menguap. Gugus monoterpenoid cair memiliki titik didih 140-180°C, sedangkan golongan seskuiterpenoid juga memiliki titik didih cair setinggi 200°C. Gugus diterpenoid mudah menguap, tetapi triterpenoid tidak menguap. Gugus triterpenoid berbentuk padat dalam bentuk kristal, aktif secara optis dan memiliki titik didih yang tinggi. Pada golongan tetraterpenoid, karotenoid lebih bersifat hidrolitik dan mudah diubah menjadi lipid dengan membentuk ikatan rangkap dengan gugus alkena dan asetilena atau dengan memanjangkan unit isoprena tanaman untuk menghasilkan karotenoid baru (C<sub>45</sub>/C<sub>50</sub>). Pigmen karotenoid tidak stabil karena rentan terhadap oksidasi di udara. Mekanisme kerja terpenoid sebagai agen antibakteri adalah

mengganggu atau menghambat proses pembentukan membran dan dinding sel sehingga mencegah pembentukan dinding bakteri secara sempurna. Berdasarkan penjelasan diatas, kandungan Biji ketumbar (*Coriandrum Sativum L*) berpotensi menghambat aktivitas antimikroba terhadap bakteri Gram negatif yaitu *Escherichia coli*.

## **B. Bakteri *Escherichia Coli***

*Escherichia coli* pertama kali diidentifikasi oleh dokter hewan Jerman Theodor Escherich saat mempelajari sistem pencernaan bayi hewan. Pada tahun 1885 ia menggambarkan organisme ini sebagai kumpulan koliform (Escherich 1885). Nama "*E. coli*" umum digunakan sampai tahun 1991 ketika Castellani dan Chalamet menemukan genus *E. coli* dan mengklasifikasikan spesies *E. coli*. *E. coli* merupakan bakteri yang paling sering digunakan sebagai indikator kebersihan. Bakteri ini adalah bakteri komensal di usus manusia, patogen penyebab penyakit yang umum, dan relatif tahan terhadap organisme akuatik sehingga keberadaannya di air dapat dianalisis <sup>(25)</sup>.

*E. coli* dapat menyebar melalui air yang terkontaminasi feces atau urin penderita infeksi pencernaan dan dapat menulari orang lain melalui makanan yang telah terkontaminasi. *E. coli* diekskresikan dalam jumlah besar melalui feces dan dapat bertahan hidup selama beberapa minggu <sup>(25)</sup>. Bakteri ini dibunuh pada suhu 60°C selama 30 menit <sup>(26)</sup>. Bakteri ini adalah bakteri komensal di usus manusia yang dapat bersifat patogen dan mengganggu proses metabolisme yang berperan penting dalam mengubah zat-zat makanan seperti glukosa, asam amino, dan asam

lemak sebagai sumber energi makhluk hidup. Sehingga bakteri dapat bersarang di usus dan menyebabkan penyakit pada perut berdasarkan hasil penelitian tentang penimbunan zat toksik di usus besar, disimpulkan bahwa 90% dari segala penyakit bermula dari usus besar sehingga merusak struktur lapisan mukosa lambung<sup>(27)</sup>.

Hal ini sesuai dengan hadits yang diriwayatkan Muslim bahwa *Rasulullah shallallahu 'alaihi wasallam* bersabda; “Sumber dari penyakit adalah perut, selanjutnya perut adalah gudang penyakit dan berpuasa itu adalah obatnya”. (HR. Muslim).

Berdasarkan hadis tersebut dijelaskan bahwa perut merupakan tempat pencernaan makanan setelah selesai dikunyah oleh mulut. Sehingga, memungkinkannya menjadi sarang perkembangan penyakit-penyakit gangguan metabolisme seperti infeksi saluran pencernaan yang diakibatkan oleh bakteri. Misalnya masalah perut yang terkait dengan penyakit diare yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli* akibat buang air besar di sembarangan tempat kemudian bakteri bercampur dengan makanan atau minuman. Salah satu hal yang menunjukkan kekuasaan Allah ialah terdapat makhluk-makhluk Allah yang berukuran yang sangat kecil. Makhluk Allah yang kecil ini yang dimaksud ialah mikroba atau *mikroorganisme*. *Mikroorganisme* adalah makhluk hidup yang ukurannya sangat kecil yang tidak mampu dilihat tanpa alat (mata telanjang) seperti menggunakan mikroskop. Hal ini sesuai dengan Firman-Nya dalam QS. Al-Baqarah ayat 26:

إِنَّ اللَّهَ لَا يَسْتَحْيِي أَنْ يَضْرِبَ مَثَلًا مَّا بَعُوضَةً فَمَا فَوْقَهَا ۚ فَأَمَّا الَّذِينَ ءَامَنُوا فَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ الْحَقُّ  
مِن رَّبِّهِمْ ۗ وَأَمَّا الَّذِينَ كَفَرُوا فَيَقُولُونَ مَاذَا أَرَادَ اللَّهُ بِهَذَا مَثَلًا ۖ يُضِلُّ بِهِ كَثِيرًا وَيَهْدِي بِهِ كَثِيرًا  
ۚ وَمَا يُضِلُّ بِهِ إِلَّا الْفَاسِقِينَ

Terjemahan :

Sesungguhnya Allah tidak segan membuat perumpamaan seekor nyamuk atau yang lebih kecil dari itu. Adapun orang-orang yang beriman, mereka tahu bahwa itu kebenaran dari Tuhan. Tetapi mereka yang kafir berkata, “Apa maksud Allah dengan perumpamaan ini?" Dengan (perumpamaan) itu banyak orang yang dibiarkan-Nya sesat, dan dengan itu banyak (pula) orang yang diberi-Nya petunjuk. Tetapi tidak ada yang Dia sesatkan dengan (perumpamaan) itu selain orang-orang fasik (Q.S Al-Baqarah ayat 26)

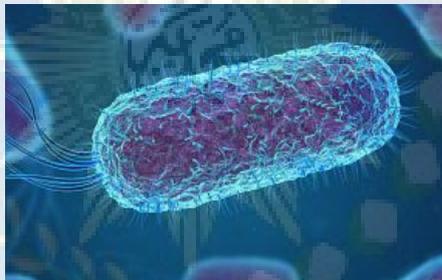
Ayat diatas menjelaskan bahwa Allah subhana wata'ala yang telah menciptakan makhluk yang lebih kecil dari nyamuk dan makhluk tersebut hanya bisa dilihat dengan menggunakan alat pembesar salah satu contohnya adalah bakteri *Escherichia coli* penyebab penyakit gastrointestinal<sup>(28)</sup>. Adapun beberapa komponen terkait bakteri *Escherichia coli* yaitu:

#### 1. Morfologi Bakteri *Escherichia Coli*

*Escherichia coli* adalah kelompok koliform dalam famili Enterobacteriaceae (26). *E. coli* berbentuk batang dengan diameter 0,5 µm dan panjang sekitar 2 µm. Volume sel berkisar 0,6 hingga 0,7 µm<sup>3</sup>. struktur sel *E. coli* dikelilingi oleh membran sel yang terdiri dari sitoplasma yang mengandung nukleoprotein. Membran sel *E. coli* dilapisi dengan dinding sel berlapis kapsul.

flagella dan vili dari *E. coli* memanjang dari permukaan sel. *E. coli* memiliki tiga struktur antigen utama yang digunakan untuk membedakan serotipe golongan *E. coli* seperti dinding sel, kapsul, dan flagela. Dinding sel *E. coli* terbuat dari lipopolisakarida bersifat pirogen yang menghasilkan endotoksin, dan diklasifikasikan sebagai antigen O. Kapsul *E. coli* diklasifikasikan sebagai antigen K, polisakarida yang dapat melindungi membran luar dari sel fagosit dan sistem komplemen. *E. coli* flagela terbuat dari protein, Antigen ini disebut antigen H. Faktor virulensi *E. coli* juga disebabkan oleh enterotoksin, hemolisin, dan molekul pengikat besi aerobaktin dan entrobaktin <sup>(29)</sup>.

## 2. Klasifikasi Bakteri *Escherichia Coli*



Klasifikasi *Escherichia coli* adalah sebagai berikut :

Kingdom : Bacteria

Filum : Proteobacteria

Kelas : Gamma Proteobacteria

Ordo : Enterobacteriales

Famili : Enterobacteriaceae

Genus : Escherichia

Spesies : *Escherichia coli*

### 3. Patogenitas Bakteri Escherichia Coli

*Escherichia coli* adalah bagian dari flora usus normal. Bakteri *E. Coli* ini berperan penting dalam sintesis vitamin K, pigmen empedu, konversi asam empedu dan penyerapan nutrisi. *E. coli* termasuk dalam kelompok bakteri heterotrofik yang memperoleh nutrisinya dalam bentuk zat organik dari lingkungannya karena tidak dapat menghasilkan sendiri zat organik yang diperlukan. Bahan organik berasal dari sisa-sisa organisme lainnya. Bakteri ini memecah bahan organik dalam makanan menjadi bahan anorganik: CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, energi dan mineral. Di lingkungan, bakteri ini berperan sebagai pengurai dan memberikan nutrisi bagi tanaman <sup>(29,30)</sup>.

Manifestasi klinis infeksi *E. coli* tergantung pada tempat infeksi dan tidak dapat dibedakan dengan infeksi yang disebabkan oleh bakteri lainnya. Penyakit yang disebabkan oleh *E. coli* adalah diare. *E. coli* telah diklasifikasikan menurut sifat virulensinya yang khas, dengan masing-masing kelompok menyebabkan penyakit melalui mekanisme yang berbeda. Ada lima kelompok strain *E. coli* patogen, yaitu:

#### a. Enterotoksik Escherichia coli (ETEC)

Enterotoksigenik *E. coli* merupakan penyebab diare tidak hanya pada manusia tetapi juga pada hewan. Setelah masuk ke dalam sistem pencernaan, ETEC akan menempel pada sel-sel yang melapisi mukosa usus kecil melalui interaksi yang dimediasi oleh faktor kolonisasi (*colonization factor* = CFs). Setelah itu, ETEC akan memproduksi enterotoksin. Selama berkolonisasi dalam sel mukosa usus, ETEC mengeluarkan toksin yang terdiri dari dua jenis, yaitu yang tidak tahan panas (*heat labile toxin* = LT) dan yang tahan panas (*heat stabile toxin* = ST). Strain ETEC dapat memproduksi salah satu atau kedua toksin tersebut, dan dapat menginduksi diare. Enterotoksigenik *E. coli* ditularkan melalui rute *fecal-oral*. Penularan ETEC terhadap bayi ataupun anak-anak umumnya terjadi karena pangan maupun air di daerah tersebut terkontaminasi ETEC dengan konsentrasi yang cukup tinggi.

Proses infeksi dimulai dengan kolonisasi ETEC pada usus halus dengan adanya CFs. Ketika sudah melekat, ETEC akan mengeluarkan enterotoksin LT dan atau ST. Enterotoksin LT berikatan dengan GM1, yaitu sejenis glikoprotein yang berfungsi sebagai reseptor. Toksin LT kemudian akan bergerak ke retikulum endoplasma. Enterotoksin LT akan mengikat ribosa adenosin difosfat (ADP) sehingga menghambat kegiatan GTPase (pemecah protein G). Akibatnya, protein G ini mengikat dan merangsang adenilil siklase sel epitel sehingga menyebabkan peningkatan jumlah adenil monofosfat (AMP). Peningkatan AMP akan menyebabkan peningkatan sekresi sel-sel kelenjar di dalam usus, yaitu merangsang sekresi  $\text{Cl}^-$  (hipersekreasi) dengan membuka saluran klorida pada sel kriptal dan menghambat absorpsi  $\text{Na}^+$  dari lumen ke dalam sel epitel usus.

Sementara itu enterotoksin ST bekerja mengaktifasi guanilat siklase C (GC-C) yang akan meningkatkan cGMP dan kemudian mengaktifasi protein kinase sehingga menyebabkan akumulasi cairan dan elektrolit di dalam lumen usus serta menghalangi proses penyerapan (absorpsi). Peningkatan kadar elektrolit dan air di dalam lumen usus inilah yang dapat menyebabkan diare. Diare dapat bertahan hingga 19 hari dan umumnya tidak disertai demam. Timbulnya penyakit dapat terjadi 8 sampai 44 jam setelah konsumsi makanan yang terkontaminasi ETEC.

b. Enteropatogen Escherichia coli (EPEC)

Enteropatogenik *E. coli* (EPEC) merupakan penyebab diare yang umumnya terjadi di negara-negara berkembang. Enteropatogenik *E. coli* menyebabkan diare yang cukup parah pada bayi dan dapat berlangsung selama lebih dari 2 minggu serta menyebabkan kematian jika terjadi dehidrasi parah. Pada orang dewasa, penyakit ini ditandai dengan diare berat, mual, muntah, kram perut, sakit kepala, demam, dan menggigil. Waktu untuk timbulnya penyakit adalah 17 sampai 72 jam; durasi penyakit adalah 6 jam sampai 3 hari. EPEC dapat menyebabkan penyakit yang akan berkembang pada manusia ketika ditransmisikan oleh air yang terkontaminasi feses.

Karakteristik utama dari EPEC adalah kemampuannya untuk menginduksi luka (*attaching-effacing*) pada saluran pencernaan dengan cara merusak mikrovili usus. Pada EPEC contoh dari protein efektor tersebut adalah *Tir*, *Map*, dan *EspF*. Ketika *Tir* masuk ke dalam sel membran inang, *Tir* bertindak sebagai reseptor bagi intimin sehingga menarik bakteri EPEC untuk menempel pada sel. Hasil uji

in vitro menunjukkan bahwa keberadaan bakteri EPEC pada sel epitel hasil kultur dapat meningkatkan jumlah kalsium yang berakibat pada penghambatan absorpsi  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  dan menstimulasi sekresi klorida oleh enterosit. Efek cepat pada sekresi ion, seperti  $\text{Cl}^-$  atau  $\text{HCO}_3^-$ , memicu onset awal diare.

c. Enterohemorrhagic Escherichia coli (EHEC)

Enterohemoragik *E. coli* merupakan kelompok *E. coli* yang dapat menyebabkan diare atau kolitis berdarah pada manusia yang dapat berujung pada sindrom hemolitik uremik (*Hemolytic Uremic Syndrom/HUS*). Gejala yang ditimbulkan akibat mengonsumsi makanan yang terkontaminasi EHEC ditandai dengan kram perut parah, diikuti dengan diare berdarah. Masa inkubasi biasanya sekitar 3-9 hari. Enterohemoragik *E. coli* ditransmisikan melalui rute *fecal-oral*. Pangan yang berasal dari hewan, seperti daging, produk susu yang tidak dipasteurisasi, atau sayuran yang telah terkontaminasi merupakan pembawa transmisi utama dari penyebaran EHEC ke manusia.

Mekanisme patogenesis intimin dari EHEC menyerupai dengan yang terjadi di EPEC. Bakteri EHEC juga memiliki kemampuan untuk menyebabkan luka pada usus dengan mengikis atau menghancurkan mikrovili karena sama-sama memiliki komponen genetik lokus pemindah enterosit (LEE) yang mengekspresikan intimin dan *Tir* melalui sistem sekresi tipe III (T3SS). Bakteri EHEC yang sudah menempel pada membran inang menyebabkan polimerisasi aktin dan akan merusak sitoskeleton yang berperan dalam menyokong dan mempertahankan

bentuk sel. Selain intimin, EHEC juga memproduksi toksin shiga yang menginfeksi bakteri dengan menghambat sintesis protein dan menginduksi terjadinya apoptosis. Toksin shiga mampu menembus monolayer epitel usus kemudian menyebar melalui aliran darah. Infeksi yang lebih parah yang ditimbulkan oleh EHEC seperti hemolitik uremik (HUS) menunjukkan bahwa toksin shiga telah menyerang ginjal atau sistem syaraf pusat.

d. Enteroinvasif Escherichia coli (EIEC)

Enteroinvasif *E. coli* bersifat non motil, tidak dapat memfermentasi laktosa, dan bersifat *anaerogenik*. Selain itu, patogenesis EIEC cukup berbeda jika dibandingkan dengan *E. coli* lainnya tetapi identik dengan shigellosis (yang disebabkan oleh *Shigella*) yaitu infeksi disebabkan oleh penetrasi bakteri dan merusak mukosa usus. Strain EIEC memiliki beberapa karakteristik biokimia seperti strain *E. coli* patogen lainnya tetapi EIEC juga mempunyai kemampuan untuk menyebabkan disentri dengan mekanisme invasi yang sama seperti *Shigella*. Gejala yang ditimbulkan ketika seseorang terinfeksi EIEC adalah menggigil, demam, sakit kepala, nyeri otot, kram perut, dan diare. Penyakit dapat timbul 8 sampai 24 jam setelah konsumsi makanan atau air yang mengandung EIEC akibat terkontaminasi feses serta penularan *person-to-person*.

EIEC memiliki kemampuan untuk menyerang (menginfeksi) sel jaringan kolon. Kemampuan ini disebabkan karena adanya faktor virulensi spesifik berupa plasmid invasi (*invasion plasmid = Ip*) dengan berat molekul 220 kb yang dikode oleh sistem sekresi tipe III (T3SS) pada lokus eksresi membran *Ipa* yang

diperlukan untuk proses invasi, ketahanan sel, serta apoptosis makrofag. Selain itu, EIEC juga menghasilkan satu atau lebih sitotoksin yang dapat merusak sel sehingga menimbulkan penyakit yang lebih serius.

e. Enteroaggregative Escherichia coli (EAEC)

Enteroagregatif *E. Coli* (EAEC) merupakan jenis *E. coli* yang berkaitan erat dengan diare akut pada anak-anak serta penyebab dari kasus diare *traveller* kedua setelah ETEC. Kebanyakan orang yang terinfeksi EAEC akan mengalami diare yang disertai dengan darah serta lendir. Pada banyak kasus, diare akan berlangsung selama lebih dari 14 hari. Penularan EAEC umumnya bersifat *fecal-oral* dan penyebarannya melalui pangan. Enteroagregatif *E. coli* merupakan patotipe dari *diarrheagenic E. coli* dengan karakteristik utamanya adalah pola pelekatan yang bersifat agregasi (*aggregative adherence* = AA), yaitu terikatnya bakteri EAEC ke sel epitel menyerupai tumpukan bata. Pola pelekatan tersebut dikode oleh gen yang berada pada plasmid sehingga disebut gen *pAA*. Plasmid berukuran 100 kb ini adalah gen yang diperlukan untuk biogenesis AAF (*adherence agregative fimbriae*). Faktor virulensi EAEC lainnya berupa enterotoksin yang dihasilkan oleh organisme ini, yaitu toksin stabil panas agregatif (EAST-1) yang dikode oleh gen *astA* yang terdapat pada plasmid yang sama seperti gen *fimbriae*. Tetapi plasmid yang membawa gen virulensi EAEC ini juga dapat ditemukan di banyak isolat komensal *E. Coli*

Mekanisme patogenesis EAEC meliputi 5 tahap, yaitu (1) bakteri EAEC yang ada pada saluran pencernaan; (2) penempelan bakteri ke mukosa usus oleh suatu

faktor penempelan AAFs; (3) kenaikan produksi lendir (mucus) oleh EAEC menyebabkan pembentukan biofilm di atas permukaan sel mukosa; (4) pelepasan toksin dari EAEC yang menginduksi kerusakan sel dan meningkatkan sekresi; (5) pembentukan biofilm tambahan. Sekresi toksin pada tahap ke 4 patogenesis EAEC berperan penting pada terjadinya diare.

#### 4. Penyakit akibat infeksi bakteri *Escherichia coli*

Menurut *World Health Organization* (WHO), diare didefinisikan sebagai BAB 3 kali atau lebih dalam sehari (24 jam) disertai muntah atau darah pada tinja (muntaber). Diare adalah keluarnya feses dengan konsistensi lembek hingga cair dengan frekuensi tiga kali atau lebih dalam sehari. Diare dapat menyebabkan demam, sakit perut, kehilangan nafsu makan, kelelahan, dan penurunan berat badan. Diare dapat menyebabkan kehilangan cairan dan elektrolit lebih dari 200 ml secara tiba-tiba dan dapat menimbulkan berbagai komplikasi seperti kehilangan cairan, syok hipovolemik, dan kerusakan organ hingga koma<sup>(31)</sup>. Gejala umumnya yaitu diare tanpa darah atau berdarah dengan mual, sakit perut, dan demam. Diagnosis pasti dibuat dengan kultur feses. Bakteremia dapat berkembang, yang dapat menyebabkan infeksi ekstraintestinal seperti tulang dan selaput otak. Ini biasa terjadi pada anak di bawah usia 3 tahun<sup>(30)</sup>.

#### 5. Mekanisme kerja antibakteri

Antibakteri adalah suatu senyawa yang digunakan dalam penatalaksanaan pasien dengan infeksi bakteri. Senyawa ini dapat menghentikan hingga

membunuh pertumbuhan bakteri. Mekanisme kerja dari obat antibakteri terbagi menjadi 4, yaitu <sup>(32)</sup>:

a. Menghambat sintesis dinding sel

Bakteri memiliki lapisan luar yang keras, yaitu dinding sel. Dinding sel ini berfungsi untuk mempertahankan bentuk dan ukuran dari bakteri. Kerusakan yang terjadi pada dinding sel atau hambatan dalam pembentukannya dapat menyebabkan pada lisisnya sel. Dinding sel mengandung suatu *peptidoglikan* yang terdiri dari *polisakarida* dan *polipeptida*. Lapisan *peptidoglikan* bakteri gram positif lebih tebal dari gram negatif.

**b. Menghambat fungsi membrane sel**

Sitoplasma dari sel terikat pada membrane sitoplasma yang berfungsi sebagai sawar permeabilitas selektif dan melakukan fungsi transport aktif dan dengan demikian mengontrol komposisi internal dari sel. Apabila komponen fungsional dari membrane sitoplasma terganggu, maka akan membuat makromolekul dan ion-ion yang ada di dalam sel keluar sehingga membuat sel rusak atau kemudian mati.

**c. Menghambat sintesis protein**

Bakteri memiliki 70S ribosom yang terbagi menjadi 2 subunit yaitu ribosom 30S dan 40S. Hambatan pada komponen ribosom tersebut akan menyebabkan gangguan dalam protein sel. Antibakteri seperti *macrolide*, *lincosamide*, *tetracycline*, *aminoglycoside* dan *chloramphenicol* dapat menghambat sintesis protein dan mekanisme kerja tiap antibakteri berbeda-beda.

#### **d. Menghambat sintesis asam nukleat**

Contoh antibiotik yang dapat menghambat sintesis asam nukleat adalah *quinolone*, *rifampin* dan *sulfonamid*. Obat golongan *rifampin* menghambat pertumbuhan bakteri dengan berikatan dengan *DNA-dependent RNA polymerase* dari bakteri. Golongan *quinolone* dan *fluoroquinolone* menghambat sintesis *DNA* bakteri dengan memblok *DNA gyrases*, enzim *topoisomerase* yang berperan dalam replikasi *DNA* dan perbaikannya. Sulfonamid merupakan analog struktural PABA (*p-aminobenzoic acid*), suatu prekursor penting dalam sintesis asam nukleat, maka dari itu akan terbentuk analog yang nonfungsional sehingga pertumbuhan bakteri terhambat.

#### **6. Metode pengujian Antibakteri**

Antibakteri merupakan bahan atau senyawa yang khusus digunakan untuk kelompok bakteri. Antibakteri dapat dibedakan berdasarkan mekanisme kerjanya, yaitu antibakteri yang menghambat pertumbuhan dinding sel, antibakteri yang mengakibatkan perubahan permeabilitas membran sel atau menghambat pengangkutan aktif melalui membran sel, antibakteri yang menghambat sintesis protein, dan antibakteri yang menghambat sintesis asam nukleat sel. Aktivitas antibakteri dibagi menjadi 2 macam yaitu aktivitas bakteristatik (menghambat pertumbuhan tetapi tidak membunuh patogen) dan aktivitas bakterisidal (dapat membunuh patogen dalam kisaran luas). Uji aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan metode difusi dan metode pengenceran atau dilusi<sup>(33)</sup>.

## 1. Metode Difusi

Metode difusi merupakan salah satu metode yang sering digunakan. Metode difusi dapat dilakukan dengan 3 cara yaitu metode cakram kertas, metode lubang/sumuran, dan metode parit.

### a. Metode Cakram Kertas (Cara Kirby Bauer)

Pada metode cakram kertas (Cara Kirby Bauer) digunakan suatu kertas cakram saring (paper disc) yang berfungsi sebagai tempat menampung zat antimikroba. Kertas saring yang mengandung zat antimikroba tersebut diletakkan pada lempeng agar yang telah diinokulasi dengan mikroba uji, kemudian diinkubasi pada waktu dan suhu tertentu, sesuai dengan kondisi optimum dari mikroba uji yaitu pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Pada metode difusi, penentuan aktivitas didasarkan pada kemampuan difusi dari zat antimikroba dalam lempeng agar yang telah diinokulasi dengan mikroba uji.

### b. Metode Sumuran

Pada lempeng agar yang telah diinokulasi dengan bakteri uji dibuat suatu lubang yang selanjutnya diisi dengan zat antimikroba uji. Cara ini dapat diganti dengan meletakkan cawan porselin kecil yang biasa disebut fish spines di atas medium agar. Kemudian cawan-cawan tersebut diisi dengan zat uji. Setelah inkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam dilakukan pengamatan dengan melihat ada atau tidaknya zona hambatan disekeliling lubang atau cawan. Metode sumuran tersebut dapat mengidentifikasi pertumbuhan bakteri dipermukaan dan

didalam media sehingga dapat menghasilkan efek yang kuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* termasuk bakteri yang bersifat fakultatif anaerob (dapat tumbuh dipermukaan maupun didalam media) <sup>(34)</sup>.

### c. Metode Parit

Suatu lempeng agar yang telah diinokulasi dengan bakteri uji dibuat sebidang parit. Parit tersebut diisi dengan zat antimikroba, kemudian diinkubasi pada waktu dan suhu optimum yang sesuai dengan mikroba uji. Hasil pengamatan yang akan diperoleh adalah ada atau tidaknya zona hambatan di sekitar parit, interpretasi sama dengan cara Kirby Bauer.

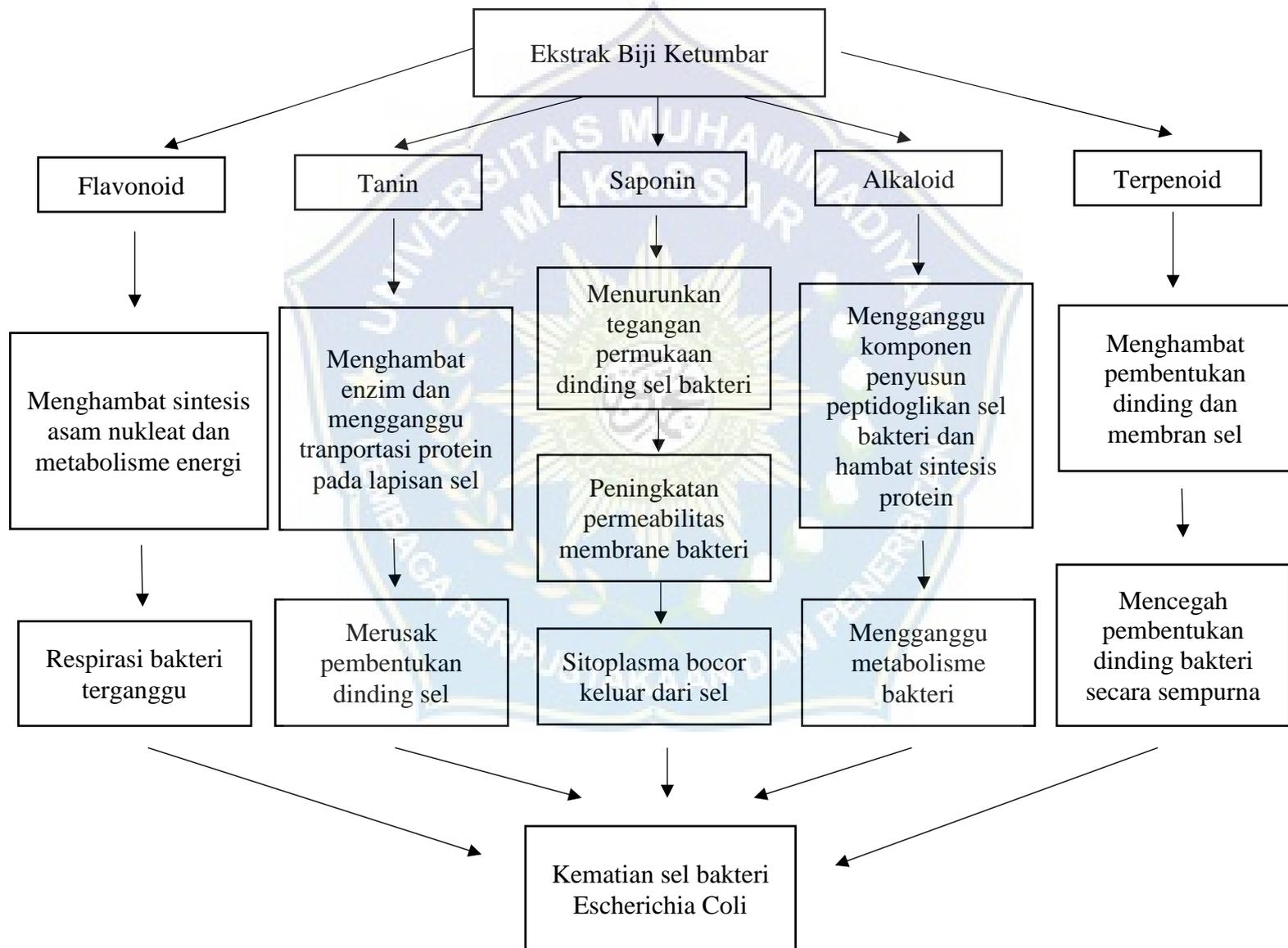
### 2. Metode Dilusi

Metode ini biasanya digunakan untuk menentukan konsentrasi hambat minimal dan konsentrasi bunuh minimal dari suatu bahan uji atau obat terhadap kuman percobaan. Pada prinsipnya bahan antibakteri uji diencerkan sampai diperoleh beberapa konsentrasi. Pada dilusi cair, masing-masing konsentrasi obat ditambah suspensi kuman dalam media. Sedangkan pada dilusi padat tiap konsentrasi obat dicampur dengan media agar, lalu ditanami bakteri.

### BAB III

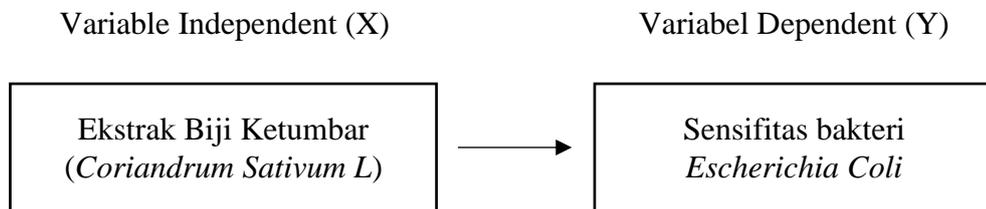
#### KERANGKA TEORI & KERANGKA KONSEP

##### A. Kerangka Teori



Gambar 3 Skema Kerangka Teori

## B. Kerangka Konsep



## C. Definisi Operasional

Variabel	Definisi operasional	Instrumen	Cara ukur	Hasil ukur	Skala ukur
1					
Independen: Biji ketumbar ( <i>Coriandrum Sativum L</i> )	Ekstrak biji ketumbar diproses menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% kemudian diencerkan menggunakan Aquades dengan konsentrasi 25%, 50%, dan 75%	Neraca analitik dan gelas ukur	Konsentrasi larutan 25%, 50%, dan 75%	Ekstrak biji ketumbar ( <i>Coriandrum Sativum L</i> ) yang konsentrasinya 100% akan terbagi menjadi konsentrasi 25%, 50%, dan	Kategori ordinal

				75%	
<p>Dependent:</p> <p>bakteri <i>Escherichia Coli</i></p>	<p>Bakteri <i>Escherichia Coli</i> ditumbuhkan pada media Nutrien Agar yang diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam kemudian mengukur diameter zona hambatan setelah dibuat lubang yang diinjeksikan ekstrak pada konsentrasi tertentu</p>	<p>Berdasarkan zona hambatan yang terbentuk dalam satuan mm</p>	<p>Jangka sorong</p>	<p>&gt;20 mm : <b>Kuat</b></p> <p>16-20 mm : <b>Sedang</b></p> <p>10-15 : <b>Lemah</b></p> <p>&lt;10mm : Tidak ada</p>	<p>Rasio</p>
<p><b>Kontrol Positif</b></p>	<p>Kontrol positif yang digunakan <i>Ciprofloxacin</i>. <i>Ciprofloxacin</i> merupakan antibiotik berspektrum luas dari golongan quinolone yang dapat mengobati infeksi bakteri</p>	<p>Neraca analitik dan gelas ukur</p>	<p><i>Ciprofloxacin</i> 500 mg diencerkan menjadi 5 ml sehingga didapatkan konsentrasi</p>	<p><b>Berdasarkan zona hambatan</b></p>	<p>Skala</p>

	gram positif maupun gram negatif.		<p><i>Ciprofloxacin</i></p> <p>100 mg/ml.</p> <p>kemudian dilakukan pengenceran kedua dengan menambah 100 ml aquades sehingga didapatkan dosis 1 ug/ul menggunakan pipet tetes mikro</p>		
<b>kontrol negatif</b>	<p>Pada penelitian ini digunakan larutan Aquades sebagai kontrol negatif. Aquades merupakan pelarut yang melarutkan senyawa polar dan non polar yang tidak memiliki efek</p>	<p>Gelas ukur</p>	<p>Yang digunakan Aquades dipipet sebanyak 10 mL dan ditambahkan aquades sebanyak 90</p>		Skala

	antibakteri.		mL). lubang sumuran yang ditetesi cairan control negative sebanyak 50 µl		
--	--------------	--	---	--	--

#### D. Hipotesis

##### 1. Hipotesis nol

Ekstrak Biji Ketumbar (*Coriandrum Sativum L*) tidak memberikan efek sensitif terhadap bakteri *Escherichia Coli*

##### 2. Hipotesis alternatif

Ekstrak Biji Ketumbar (*Coriandrum Sativum L*) memberikan efek sensitif terhadap bakteri *Escherichia Coli*

## BAB IV

### METODE PENELITIAN

#### A. Desain Penelitian

Desain penelitian ini adalah penelitian *true eksperimental* dengan *post test only control* yaitu perlakuan pemberian ekstrak Biji Ketumbar (*Coriandrum Sativum L*) terhadap bakteri *Escherichia Coli* dan untuk menguji sensitifitasnya menggunakan metode *sumuran* dengan konsentrasi 25%, 50%, dan 75%.

#### B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia (UMI) pada bulan Agustus - Desember 2023.

#### C. Sampel Penelitian

1. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel dari bahan tanaman yaitu ekstrak Biji Ketumbar (*Coriandrum Sativum L*) dan bakteri *Escherichia Coli* yang ditumbuhkan pada media *Nutrient Agar* yang diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.
2. Kriteria inklusi  
Bakteri yang digunakan adalah bakteri *Escherichia coli* yang tidak terkontaminasi zat lain.
3. Kriteria eksklusi

Bakteri *Escherichia coli* tidak berkembang (*dropout*) dalam proses penumbuhan bakteri

Hitung jumlah sampel minimal diestimasi berdasarkan rumus Frederer sebagai berikut:

$$(t-1)(r-1) > 5$$

Keterangan:

r = Jumlah sampel tiap kelompok perlakuan

t = banyaknya kelompok perlakuan

Dalam rumus akan digunakan t = 5 karena menggunakan 5 kelompok perlakuan, dalam hal ini ada 3 sampel konsentrasi ekstrak, 1 kontrol positif dan 1 kontrol negatif, maka jumlah sampel (n) minimal tiap kelompok ditentukan sebagai berikut:

$$(t-1)(r-1) > 15$$

$$(5-1)(r-1) > 15$$

$$(4)(r-1) > 15$$

$$r-1 > 15 : 4$$

$$r > 3,75 + 1$$

$$r > 4,75 \text{ (dibulatkan menjadi 5)}$$

Berdasarkan hasil penelitian di atas, banyaknya kelompok sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah 5 kelompok sampel, dan diberikan perlakuan pengulangan sebanyak 5 kali. Jadi total banyaknya sampel yang digunakan adalah 25 sampel.

## D. Alat dan Bahan

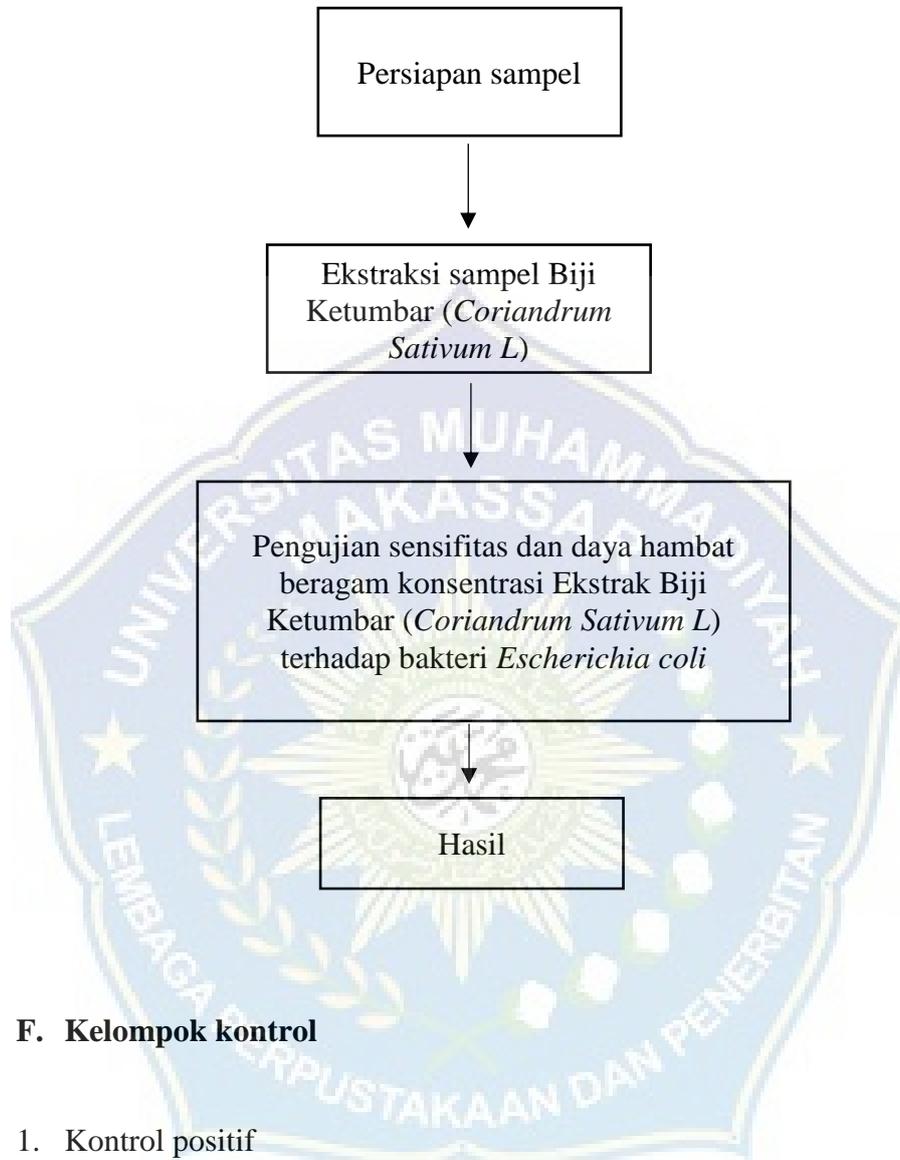
### 1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari: Tabung erlenmeyer, gelas ukur, gelas kimia, tabung reaksi, rak tabung reaksi, pipet tetes, penangas air, blender, timbangan analitik, labu ekstraksi, batang pengaduk, stirer, cawan petri, *rotary evaporato*, oven, ayak 200 mesh, jarum ose, pinset, inkubator, *laminair air flow* (LAF), termometer, autoklaf, mikropipet, mistar berskala, jangka bersorong, dan alat fotografi.

### 2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji ketumbar (*Coriandrum Sativum L*), bakteri uji *Escherichia coli* yang diperoleh dari Laboratorium Fakultas Universitas Muhammadiyah Makassar, Larutan Aquades, etanol 96%, tablet *Ciprofloxacin* 500mg, *Nutrient Agar*, kertas saring no. 1, kertas label, dan aluminium foil.

## E. Alur Penelitian



## F. Kelompok kontrol

### 1. Kontrol positif

Kontrol positif adalah sebagai kontrol untuk meyakinkan bahwa jenis bakteri yang diuji adalah bakteri yang diinginkan dan masih layak digunakan, yang ditandai dengan terbentuknya zona hambat di daerah sekitar cakram antibiotik. Kontrol positif yang digunakan adalah *Ciprofloxacin* yang merupakan antibiotik berspektrum luas dari golongan

*quinolone*. *Ciprofloxacin* dapat digunakan untuk mengobati infeksi bakteri gram positif maupun gram negatif terutama untuk bakteri *Escherichia coli* <sup>(35)</sup>. *Ciprofloxacin* dapat dijadikan alternatif pengobatan untuk menangani penyakit yang timbul akibat *Escherichia coli* yang resisten terhadap *ampisilin* <sup>(7)</sup>.

## 2. Kontrol negatif

Pada penelitian ini digunakan larutan Aquades sebagai kontrol negatif. Hal ini dikarenakan Aquades adalah pelarut yang dapat melarutkan senyawa polar dan non polar yang tidak memiliki efek antibakteri dan antijamur.

## G. Prosedur penelitian

### 1. Prosedur penelitian

Biji ketumbar (*Coriandrum Sativum L*) yang diperoleh akan ditimbang sebanyak 1 kg kemudian dibersihkan dan dicuci dengan air bersih yang mengalir kemudian dikeringkan di suhu ruangan selama  $\pm$  3 hari hingga diperoleh simplisia kering. Simplisia kering, kemudian dioven pada suhu 50°C selama 10 menit, lalu ditimbang kembali kemudian dihaluskan menggunakan blender hingga membentuk serbuk. Setelah menjadi serbuk kemudian simplisia diayak sehingga menghasilkan serbuk murni ketumbar.

## 2. Ekstraksi sampel

Serbuk biji ketumbar sebanyak 100gram yang telah di ayak kemudian di ekstraksi menggunakan metode maserasi, yaitu dengan cara menyimpan simplisia ke dalam toples kemudian ditambahkan pelarut etanol 96% sebanyak 2 L yang ditutup dengan rapat dan didiamkan selama 3 x 24 jam. Kemudian biji ketumbar di saring menggunakan kertas saring dan menghasilkan maserat dan residu. Untuk maserat kemudian diuapkan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 40°C sehingga diperoleh ekstrak kental biji ketumbar.

## 3. Pengenceran

Pengenceran dilakukan untuk menghasilkan beberapa konsentrasi dari ekstrak biji ketumbar (*Coriandrum Sativum L*) serta melihat efeknya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Pengenceran yang dibuat adalah 25%, 50%, dan 75% menggunakan pelarut Aquades menggunakan rumus pengenceran :

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

Keterangan :

M1 : Molaritas Sebelum pengenceran

V1 : Volume sebelum pengenceran

M2 : Molaritas setelah pengenceran

V2 : Volume setelah pengenceran

## 4. Pembuatan larutan kontrol positif

*Ciprofloxacin* 500 mg akan digerus dan dilarutkan dengan Aquades sebanyak 5 ml sehingga menjadi 100 mg/ml, kemudian di ambil sebanyak 0.001 mg/ml dan dilarutkan kedalam 100 ml Aquades sehingga didapatkan konsentrasi 1 $\mu$ g/ $\mu$ l.

#### 5. Persiapan Bakteri Uji

Bakteri *Escherichia coli* yang sudah diremajakan pada medium *Nutrient Agar* (NA) kemudian diinokulasikan pada medium *Nutrient Agar* (NA) yang akan diinkubasi pada suhu 37° C selama 24 jam. Buat sumuran diameter 8 mm dipermukaan cawan petri. Dilakukan uji aktivitas dengan memasukkan ekstrak biji ketumbar dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, *Ciproflaxacin* sebagai kontrol positif, dan Aquades sebagai kontrol negatif kedalam lubang sumuran. Selanjutnya diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Hasil inkubasi berupa zona bening yang terdapat disekitaran sumuran yang menunjukkan ada tidaknya pertumbuhan bakteri. Bakteri diinkubasi pada suhu 37°C karena pada suhu inilah bakteri mengalami pertumbuhan pada fase stasioner dimana pada fase ini laju pertumbuhan bakteri sama dengan laju kematiannya, sehingga jumlah bakteri keseluruhan akan tetap sama.

#### 6. Pengukuran Zona Hambat

Pengukuran ini dilakukan menggunakan jangka sorong untuk mengukur besar zona daya hambat yang terbentuk disekitar lubang sumuran. Jaraknya diukur mulai dari ujung disk sampai batas bening daya hambat ekstrak biji ketumbar. Pengukuran dengan jangka sorong

dinyatakan dalam milimeter. Semakin besar zona hambat yang terbentuk maka semakin tinggi efektivitas terhadap bakteri.

## 7. Etika Penelitian

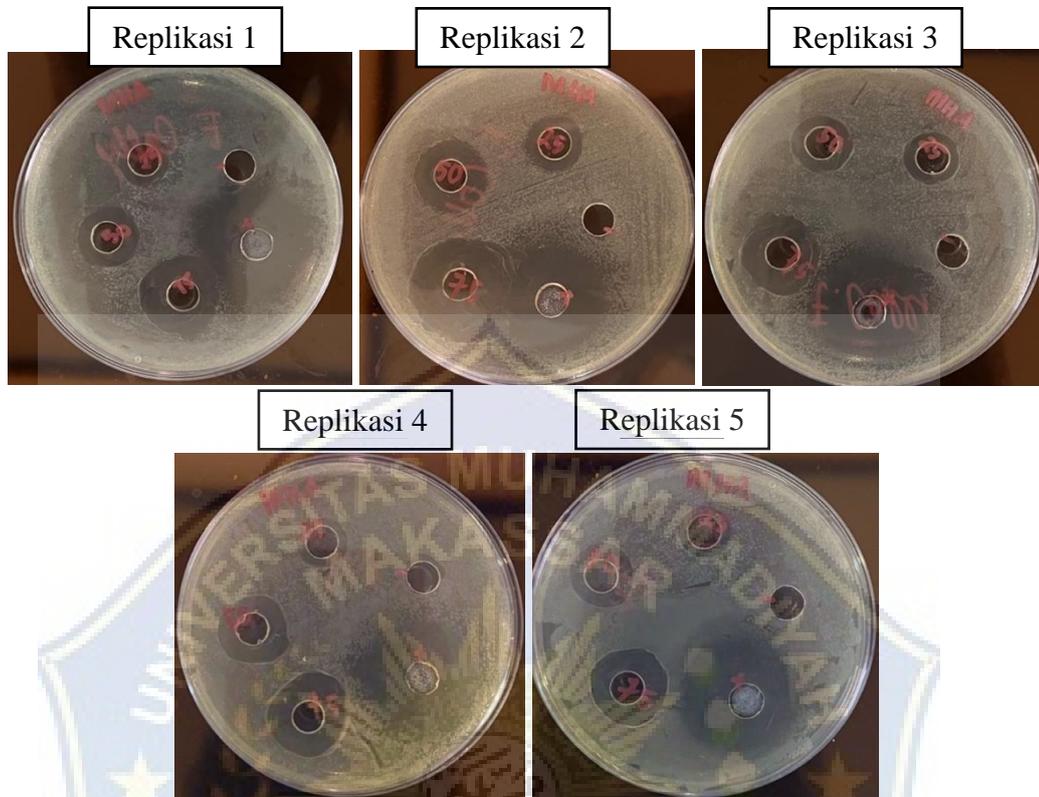
- a. Mengajukan permohonan ethical clearance pada KEPK Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan (FKIK) Universitas Muhammadiyah Makassar.
- b. Menyerahkan surat pengantar sekaligus izin penelitian yang ditunjukkan kepada Laboratorium Farmasi Universitas Muslim Makassar sebagai permohonan izin untuk melakukan penelitian.
- c. Komitmen penulis dalam menjaga segala kerahasiaan informasi pada data eksperimental sehingga dapat diharapkan tidak ada pihak yang dirugikan atas penelitian yang dilakukan. Terkecuali kelompok tertentu sesuai data yang disajikan dan dilaporkan sebagai hasil penelitian.

**BAB V**  
**HASIL PENELITIAN**

Pada pengamatan Uji Aktivitas Ekstrak Biji Ketumbar (*Coriandrum Sativum L*) Sebagai Antibakterial Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* Secara *In Vitro* menggunakan metode sumuran dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, kontrol positif (*Ciproflaxacin*), dan kontrol negatif (*Aquades*) yang ditumbuhkan pada medium *Natrium Agar* mampu membentuk diameter zona hambat dalam pertumbuhan bakteri tersebut dengan pengulangan 5 kali sesuai dengan rumus Freeder. Hal ini dapat dilihat dari hasil yang tercantum pada tabel di bawah ini.

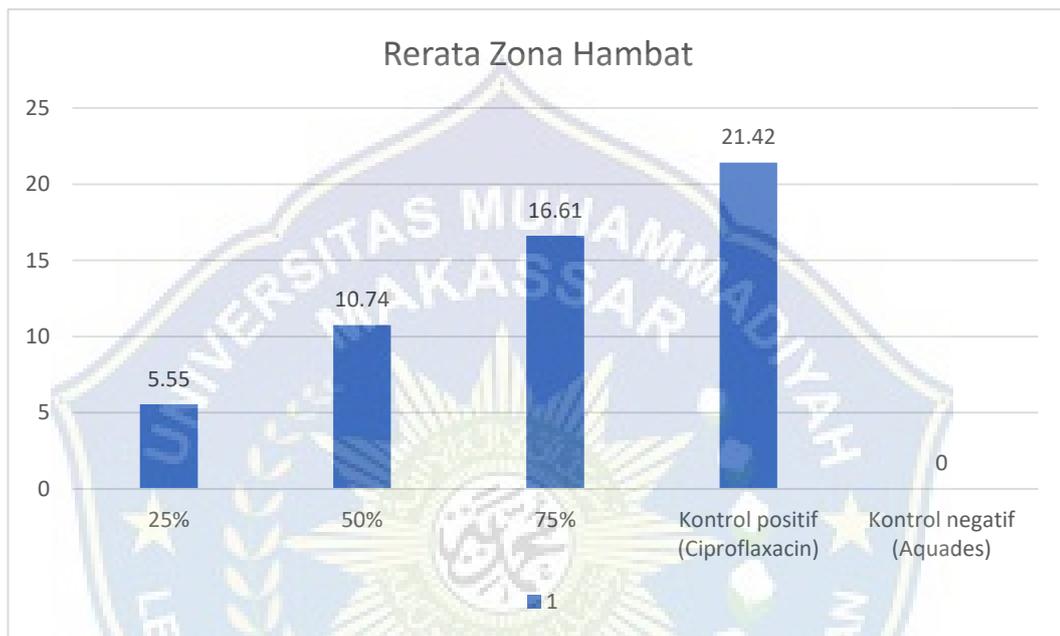
**Tabel V.1 Hasil Pengukuran Zona Hambat yang terbentuk pada medium *Natrium Agar***

Konsentrasi (%)	Diameter Zona Hambat					Rata-rata
	1	2	3	4	5	
25%	5,54	5,53	5,56	5,47	5,66	5,55
50%	10,55	10,88	10,95	10,69	10,67	10,74
75%	16,83	16,57	16,33	16,69	16,67	16,61
Kontrol positif ( <i>Ciproflaxacin</i> )	20,96	21,31	21,25	21,71	21,88	21,42
Kontrol negatif ( <i>Aquades</i> )	0	0	0	0	0	0



Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa masing-masing konsentrasi dapat membentuk zona hambat pada medium *Natrium Agar* yang telah ditumbuhkan Bakteri *Escherichia coli* yaitu dengan konsentrasi 25% dengan rata-rata ukuran zona hambat yang terbentuk sebesar 5,55 mm, 50% sebesar 10,67 mm, dan 75% sebesar 16,61. Dari ketiga konsentrasi tersebut terlihat bahwa terbentuk zona hambat terbesar pada konsentrasi 75% dengan rata-rata sebesar 21,42 mm. Pada tabel tersebut juga terdapat kontrol positif dengan menggunakan antibiotik *Ciproflaxacin* dengan membentuk rata-rata zona hambat sebesar 21,42 mm dan kontrol negatif *Aquades* tidak memberikan efek terhadap pertumbuhan bakteri tersebut.

Diameter zona hambat yang terbentuk dari antibakterial Uji Aktivitas Ekstrak Biji Ketumbar (*Coriandrum Sativum L*) Sebagai Antibakterial Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* dapat dibuat grafik terhadap jumlah bakteri perlakuan dan jumlah bakteri kontrol berdasarkan tabel di atas.



**Gambar V.2 Grafik Rerata Diameter Zona Hambat**

Diameter rerata zona hambat bervariasi pada ketiga konsentrasi yaitu 25%, 50%, dan 75% menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi suatu ekstrak maka ukuran daya hambat yang dihasilkan juga semakin meningkat.

## BAB VI

### PEMBAHASAN

#### A. Ekstraksi Maserasi

Dalam penelitian ini, biji ketumbar dikeringkan dan dihaluskan menjadi bubuk. Setelah diperoleh 300gram biji ketumbar dimasukkan kedalam wadah maserasi. Kemudian ditambahkan etanol 96% hingga sampel terendam seluruhnya sebanyak  $\pm 5$  liter, dan campuran diaduk hingga sampel dan etanol tercampur merata. Wadah yang berisi maserasi kemudian ditutup dan dijauhkan dari sinar matahari langsung selama 3 x 24 jam. Setelah itu dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring untuk memisahkan antara ampas dan ekstrak biji ketumbar sehingga diperoleh cairan bening ekstrak. Cairan kemudian diuapkan dalam rotatory evaporator hingga diperoleh ekstrak etanol pekat.

#### B. Uji Aktivitas Antibakterial

Uji aktivitas antibakteri dilakukan diatas medium NA dengan menggunakan metode difusi sumuran. Medium NA (Nutrient Agar) pada penelitian ini berfungsi sebagai tempat pengujian untuk melihat efektivitas antibakteri. Lima cawan petri berisi medium sekitar  $\pm 100$  ml NA dituang kedalam medium dan dibiarkan sampai memadat. Metode sumuran tersebut dapat mengidentifikasi pertumbuhan bakteri dipermukaan dan didalam media sehingga dapat menghasilkan efek yang kuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan membuat sumuran menggunakan *cylinder cup* sebesar 8,45 mm paa medium <sup>(34)</sup> <sup>(36)</sup>. Bakteri diinokulasikan pada Nutrient Agar hingga

memadat. Kemudian masing-masing konsentrasi yaitu 25%, 50%, 75% serta kontrol positif ciproflaxacin dan kontrol negatif aquades diteteskan pada medium yang telah dibuat lubang sumuran. Sampel diinkubasi 37°C selama 24 jam. Jika terdapat pertumbuhan bakteri, hasil inkubasi akan terlihat sebagai zona bening disekitar sumuran.

Terbentuknya zona bening yang dilakukan pada uji aktivitas antibakterial ekstrak biji ketumbar (*Coriandrum sativum L*) terhadap bakteri *Escherichia coli* memberikan efek sifat antibakterial yaitu mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Sifat antibakterial pada ekstrak biji ketumbar (*Coriandrum Sativum L*) memiliki senyawa-senyawa metabolit sekunder yang mengandung *flavonoid, saponin, tanin, alkaloid dan terpenoid* yang merupakan senyawa penghambat pertumbuhan aktivitas bakteri dan berperan penting dalam pengobatan penyakit yang disebabkan oleh bakteri maupun jamur. Mekanisme senyawa antibakteri secara umum dilakukan dengan cara mengubah permeabilitas membran, menghambat kerja enzim, merusak dinding sel, mengganggu metabolisme bakteri dan sintesis protein dari bakteri setelah proses inkubasi selama 24 jam<sup>(14)</sup>. Ukuran daerah bening dinyatakan dengan lebar diameter zona hambat dalam satuan milimeter (mm) menggunakan mistar berskala. Kemudian diameter zona hambat tersebut dikategorikan kekuatan daya antibakterinya berdasarkan klasifikasi sistem Greenwood<sup>(37)</sup>.

Berdasarkan klasifikasi daya hambat Greenwood mengenai respon daya hambat pertumbuhan bakteri dibagi menjadi 4 yaitu <10 mm tidak memberikan

efek zona hambat, 10-15 mm diameter zona hambat lemah, 16-20 mm memiliki daya hambat sedang dan >20 mm memiliki daya hambat kuat <sup>(38)</sup>. Adapun konsentrasi 75% memiliki daya hambat terbesar 16,61 mm dengan kategori daya hambat sedang, konsentrasi 50% sebesar 10,74 mm termasuk daya hambat lemah dan konsentrasi 25% memiliki daya hambat 5,55 mm dengan kategori tidak memberikan efek zona hambat. Hal ini dibuktikan dengan rata-rata hasil pengukuran menggunakan jangka sorong yang dapat dilihat pada tabel V.1.

Untuk kontrol positif yang digunakan adalah antibiotik ciproflaxacin yang merupakan antibiotik golongan quinolon bersifat bakterisid yang bekerja mensugesti dan mengganggu kerja enzim DNA girase pada bakteri sehingga terjadi gangguan dalam proses replikasi <sup>(39)</sup>. Penggunaan *ciproflaxacin* sebagai kontrol positif pada penelitian ini berdasarkan lini pertama tatalaksana dalam mengobati penyakit gastrointestinal seperti diare yang disebabkan oleh *Escherichia coli*. Pada kontrol positif (*ciproflaxacin*) didapatkan zona hambat rata-rata 21,42 mm yang merupakan daya hambat kuat dalam klasifikasi *greenwood* yaitu zona hambat sebesar >20 mm, sedangkan pada kontrol negatif (*aquades*) tidak memberikan efek pada pertumbuhan bakteri dikarenakan senyawa dari *aquades* bersifat netral dan tidak memiliki aktivitas antibakteri <sup>(36)</sup>.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa zona hambat bervariasi dengan konsentrasi. Peningkatan konsentrasi ekstrak biji ketumbar (*Coriandrum Sativum L*) menyebabkan zona hambat yang lebih besar meskipun daya hambat ekstrak biji ketumbar (*Coriandrum sativum l*) lebih rendah dibandingkan dengan kontrol

positif yaitu antibiotik *Ciproflaxacin* yang memiliki rata-rata diameter zona hambat yang lebih kuat.

Berdasarkan penelitian Hasanah dan Dori (2019) bahwa kandungan senyawa dari ekstrak biji ketumbar (*Coriandrum Sativum L*) memiliki aktivitas terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysentriae* sebesar 8,7 mm dengan daya hambat tergolong sedang. Hal ini sejalan dengan penelitian Liah Kodriah dkk (2020) yang menyatakan bahwa terdapat kandungan senyawa kimia flavonoid, saponin, tanin, alkaloid pada ekstrak biji ketumbar (*Coriandrum Sativum L*) melalui skrining fitokimia sehingga mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan merusak permeabilitas membran sehingga bakteri lisis<sup>(14) (40)</sup>.

Penelitian ini mempunyai kekurangan atau keterbatasan diantaranya tidak adanya kriteria batasan minimum konsentrasi Ekstrak Biji Ketumbar (*Coriandrum Sativum L*) yang mampu bekerja secara optimal untuk memberikan efek terhadap bakteri *Escherichia coli*. Selain itu, Ekstrak Biji Ketumbar (*Coriandrum Sativum L*) juga memiliki daya hambat yang lebih rendah dibandingkan dengan *disc antibiotic* yaitu sebagai kontrol positif yang menandakan *antibiotic ciproflaxacin* memiliki efek yang lebih kuat dibandingkan dengan Ekstrak Biji Ketumbar (*Coriandrum Sativum L*) terhadap bakteri *Escherichia coli*.

Keberlanjutan hasil penelitian ini adalah diperlukan adanya uji konsentrasi hambat minimum (KHM) yang bertujuan untuk menentukan nilai konsentrasi minimum sampel terendah untuk menghambat mikroba uji dan konsentrasi bunuh minimum (KBM) dilakukan dengan mengembangkan hasil dari KHM dengan

parameter zona bening yang tidak terdapat pertumbuhan bakteri sama sekali yang menandakan pertumbuhan bakteri dihambat seluruhnya.

### C. Kajian keislaman

Sakit yang diakibatkan oleh bakteri bisa menyebabkan terjadinya gangguan dalam metabolisme tubuh, salah satunya gangguan pada saluran pencernaan. Hal ini sesuai dengan hadits yang diriwayatkan Muslim bahwa *Rasulullah shallallahu 'alaihi wasallam* bersabda; “Sumber dari penyakit adalah perut, selanjutnya perut adalah gudang penyakit dan berpuasa itu adalah obatnya”. (HR. Muslim).

Berdasarkan hadis tersebut dijelaskan bahwa perut merupakan tempat pencernaan makanan setelah selesai dikunyah oleh mulut. Sehingga, memungkinkannya menjadi sarang perkembangan penyakit-penyakit gangguan metabolisme seperti infeksi saluran pencernaan yang diakibatkan oleh bakteri. Misalnya masalah perut yang terkait dengan penyakit diare yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli* akibat buang air besar di sembarangan tempat kemudian bakteri bercampur dengan makanan atau minuman.

Salah satu hal yang menunjukkan kekuasaan Allah ialah terdapat makhluk-makhluk Allah yang berukuran yang sangat kecil. Makhluk Allah yang kecil ini yang dimaksud ialah mikroba atau *mikroorganisme*. *Mikroorganisme* adalah makhluk hidup yang ukurannya sangat kecil yang tidak mampu dilihat tanpa alat (mata telanjang ) seperti menggunakan mikroskop. Hal ini sesuai dengan Firman-Nya dalam QS. Al-Baqarah ayat 26:

إِنَّ اللَّهَ لَا يَسْتَحْيِي أَنْ يَضْرِبَ مَثَلًا مَّا بَعُوضَةً فَمَا فَوْقَهَا ۚ فَأَمَّا الَّذِينَ ءَامَنُوا فَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ الْحَقُّ  
مِّن رَّبِّهِمْ ۗ وَأَمَّا الَّذِينَ كَفَرُوا فَيَقُولُونَ مَاذَا أَرَادَ اللَّهُ بِهَذَا مَثَلًا ۗ يُضِلُّ بِهِ كَثِيرًا وَيَهْدِي بِهِ كَثِيرًا  
ۗ وَمَا يُضِلُّ بِهِ إِلَّا الْفَاسِقِينَ

Terjemahan :

Sesungguhnya Allah tidak segan membuat perumpamaan seekor nyamuk atau yang lebih kecil dari itu. Adapun orang-orang yang beriman, mereka tahu bahwa itu kebenaran dari Tuhan. Tetapi mereka yang kafir berkata, “Apa maksud Allah dengan perumpamaan ini?” Dengan (perumpamaan) itu banyak orang yang dibiarkan-Nya sesat, dan dengan itu banyak (pula) orang yang diberi-Nya petunjuk. Tetapi tidak ada yang Dia sesatkan dengan (perumpamaan) itu selain orang-orang fasik (Q.S Al-Baqarah ayat 26)

Ayat diatas menjelaskan bahwa Allah subhana wata’ala yang telah menciptakan makhluk yang lebih kecil dari nyamuk dan makhluk tersebut hanya bisa dilihat dengan menggunakan alat pembesar salah satu contohnya adalah bakteri. Salah satu bakteri yang ada ialah *Escherichia coli* yang dapat menyebabkan penyakit gastrointestinal seperti diare.

Pada Al-Qur’an dan Hadist yang sebelumnya menjelaskan bahwa perut yang dimaksud adalah proses apa saja yang dimakan atau dimasukkan, proses pencernaannya, dan proses output serta dampaknya untuk kesehatan. Dan jika dihubungkan dengan teori sehat, maka sehat yang dimaksud bukanlah bebas dari penyakit fisik, namun bebas juga dari penyakit mental/akhlak/jiwa serta penyakit sosial. Maka hendaklah manusia memperhatikan makanannya sebagaimana dalam

Al-Qur'an secara eksplisit dalam firman-Nya:

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

Artinya:

*“Wahai manusia! Makanlah dari (makanan) yang halal dan baik yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah setan. Sungguh, setan itu musuh yang nyata bagimu”.* (QS. Al-Baqarah,2:168)

Allah menyuruh manusia makan makanan yang baik yang terdapat di bumi, yaitu planet yang dikenal sebagai tempat tinggal makhluk hidup seperti manusia, binatang, dan memanfaatkan tumbuh-tumbuhan (seperti daun, bunga, batang, biji, buah, dan akar) sebagai pengobatan herbal yang mampu meringankan, menghilangkan atau menyembuhkan penyakit.

Di zaman sekarang, banyak metode pengobatan yang telah berkembang, salah satunya dengan memanfaatkan tumbuh-tumbuhan yang sebagaimana telah dijelaskan dalam Al-Qur'an tentang pemanfaatan tumbuh-tumbuhan di muka bumi dalam Qur'an surah Asy-Syuara ayat 7:

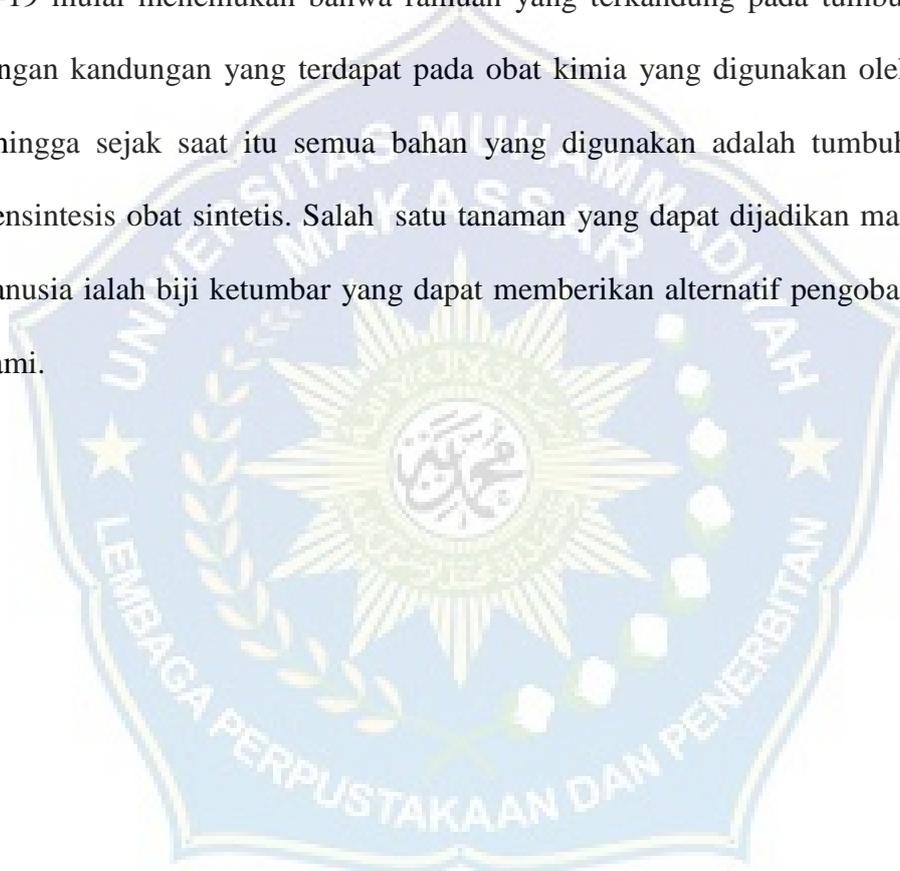
أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

Terjemahnya:

*“Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, betapa banyak Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam pasangan (tumbuh-tumbuhan) yang baik?”* (QR. Asy-Syuara : 7).

Allah menciptakan tumbuh-tumbuhan dengan banyak kegunaan, salah

satunya fungsi dalam bidang herbal medicine. Salah satu tugas manusia adalah berikhtiar dengan mencari obat yang cocok untuk kesembuhan. Peneliti disini menerapkan hal tersebut dalam penelitiannya menggunakan biji ketumbar (*Coriandrum sativum l*) sebagai suatu usaha dalam menemukan pemanfaatannya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Para ilmuwan di abad ke-19 mulai menemukan bahwa ramuan yang terkandung pada tumbuhan sama dengan kandungan yang terdapat pada obat kimia yang digunakan oleh mereka, sehingga sejak saat itu semua bahan yang digunakan adalah tumbuhan untuk mensintesis obat sintetis. Salah satu tanaman yang dapat dijadikan manfaat bagi manusia ialah biji ketumbar yang dapat memberikan alternatif pengobatan secara alami.



## BAB VII

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan temuan penelitian, bakteri *Escherichia coli* dapat sensitif terhadap Ekstrak *Coriandrum Sativum L* pada konsentrasi 25%, 50%, dan 75%. Ketika ekstrak biji ketumbar *Coriandrum Sativum L* diuji terhadap bakteri *Escherichia coli*, ditemukan diameter zona hambat sebesar 25% tidak menunjukkan penghambatan, 50% menunjukkan penghambatan lemah, dan 75% menunjukkan penghambatan sedang.

#### B. Saran

1. Diperlukan penelitian lebih lanjut tentang konsentrasi berapa Ekstrak Biji Ketumbar (*Coriandrum Sativum L*) bisa bekerja secara optimal dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*

## DAFTAR PUSTAKA

1. Meilina R, Rosdiana E, Rezeki S, Faradhiba M. Pemanfaatan Biji Ketumbar Sebagai Salah Satu Pilihan Pengobatan Luka Utilization Of Coriander Coriandrum Sativum Seeds As One Of The Wound Treatment Options [Internet]. Vol. 3, Jurnal Pengabdian Masyarakat (Kesehatan). 2021. Tersedia Pada: <https://youtu.be/Yfzj0ys79x4>
2. Ilmiah Kesehatan Sandi Husada J, Arda D, Sandi Karsa Makassar P. Case Study Of Patients With Diare Hospital In Makassar City. Juni [Internet]. 2020;11(1):461–6. Tersedia Pada: <https://akper-sandikarsa.e-journal.id/jiksh>
3. Ilmiah Kesehatan Sandi Husada J, Arda D, Sandi Karsa Makassar P. Case Study Of Patients With Diare Hospital In Makassar City. Juni [Internet]. 2020;11(1):461–6. Tersedia Pada: <https://akper-sandikarsa.e-journal.id/jiksh>
4. Ke- K, Yuniati R, Mita N, Ibrahim A, Samarinda M, Timur K. Prosiding Seminar Nasional Kajian Penggunaan Antibiotik Penderita Diare Pada Pasien Pediatrik Di Instalasi Rawat Inap Rsud Abdul Wahab Sjahranie Samarinda. 2016.
5. Hamida F, Syafriana V, Yulawati C. Sensitivitas Escherichia Coli Asal Saluran Air Tanah Baru Terhadap Antibiotik. 2022;15(1).
6. Anggi Kt, Sitanggang Zkt, Jaya Pz, Haicha I, Amansyah A. Daya Hambat Ekstrak Etanol Biji Ketumbar (Coriandrum Sativum L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Pseudomonas Aeruginosa. Healthy Tadulako Journal (Jurnal Kesehatan Tadulako. 2021;7(3):128–33.
7. Jurnalis Yd, Sayoeti Y, Bagian A, Anak Ik. Pola Resistensi Kuman Penyebab Diare Terhadap Antibiotika.
8. Jufri O, Program S, Kesehatan Si, Fakultas M, Masyarakat K, Sam U, Dkk. Uji Sensitivitas Antibiotik Terhadap Bakteri Escherichia Coli Penyebab Diare Balita Di Kota Manado (The Sensitivity Test Of Antibiotics To Escherichia Coli Was Caused The Diarrhea On Underfive Children In Manado City). Vol. 2. 2018.
9. Antimicrobial Drugs : General Consideration. Essential Of Medical Pharmacology.
10. Hijriah Nm, Filianty F, Nurhasanah S. Potensi Minyak Atsiri Daun Ketumbar (Coriandrum Sativum L.) Sebagai Pendukung Pangan Fungsional: Kajian Literatur. Jurnal Teknotan. 30 April 2022;16(1):43.
11. Teksis Irena Hendrayati. Perubahan Morfologi Escherichia Coli Akibat Paparan Ekstrak Etanol Biji Kakao (Theobroma Cacao) Secara In Vitro. 29 Oktober 2012;
12. Hasanah N, Sovia R, Tinggi Ds, Kesehatan I, Persada K, Selatan T. Hasanah Dan Dori\_Daya Hambat Ekstrak Biji Ketumbar.... Daya Hambat Ekstrak Biji Ketumbar (Coriandrum Sativum L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Shigella Dysenteriae Metode Cakram. Vol. 3, Edu Masda Journal. 2019.

13. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Ketumbar (*Coriandrum Sativum L*) Terhadap Bakteri *Bacillus Cereus* Atcc 11778 Secara In Vitro.
14. Hasanah N, Sovia R, Tinggi Ds, Kesehatan I, Persada K, Selatan T. Hasanah Dan Dori\_Daya Hambat Ekstrak Biji Ketumbar.... Daya Hambat Ekstrak Biji Ketumbar (*Coriandrum Sativum L*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella Dysenteriae* Metode Cakram. Vol. 3, Edu Masda Journal. 2019.
15. Mersa Putri A, Aprilia L. Pandangan Al-Qur'an Dan Hadis Dalam Metabolisme Tumbuhan. *Journal Of Development And Research In Education*. 25 Januari 2023;3 Number 1.
16. Faradisa E, Fakhruddin A. Beberapa Tumbuhan Obat Di Dalam Al-Quran Ditinjau Dari Perspektif Sains [Internet]. Vol. 3, *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*. 2021. Tersedia Pada: <https://Ejournal.Stitpn.Ac.Id/Index.Php/Nusantara>
17. Meilina R, Rosdiana E, Rezeki S, Faradhiba M. Pemanfaatan Biji Ketumbar Sebagai Salah Satu Pilihan Pengobatan Luka [Internet]. Vol. 3, *Jurnal Pengabdian Masyarakat (Kesehatan)*. 2021. Tersedia Pada: <https://Youtu.Be/Yfzj0ys79x4>
18. Anggi Kt, Sitanggang Zkt, Jaya Pz, Haicha I, Amansyah A. Daya Hambat Ekstrak Etanol Biji Ketumbar (*Coriandrum Sativum L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas Aeruginosa*. *Healthy Tadulako Journal (Jurnal Kesehatan Tadulako)*. 2021;7(3):128–33.
19. Ismulyati S, Ridhwan Universitas Serambi Mekkah M, Muhammadiyah J, Aceh B. Pengembangan Kualitas Produk Obat Gosok Abu (Oga) Yang Berasal Dari Rempah Secara Tradisional. *Baktimas Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*. 2019;1(2).
20. Ayudya Hapsari R, Hazar S, Farmasi P, Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam F. Prosiding Farmasi Potensi Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Ketumbar (*Coriandrum Sativum L.*) Terhadap *Propionibacterium Acnes*. 2016;2(2).
21. Ifora I, Sintia B, Srangenge Y. Pengaruh Penghambatan Enzim Siklooksigenase-2 Dan Aktivitas Antiinflamasi Dari Ekstrak Daun Ketumbar (*Coriandrum Sativum L.*) Cyclooxygenase-2 Inhibitory Effect And Anti-Inflammatory Activity Of Coriander (*Coriandrum Sativum L.*) Leaves Extract [Internet]. Tersedia Pada: <https://Doi.Org/10.22>
22. Saptowo A, Supriningrum R, Supomo Dan, Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda S. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Sekilang (*Embeliaborneensis* Scheff) Terhadap Bakteri *Propionibacterium Acnes* Dan *Staphylococcus Epidermidis*. 2022.
23. Asri R, Handayani D, Sundaryono A, Studi Pendidikan Kimia Jurusan Pmipa Fkip P. Profil Fitokimia Dan Pengaruh Ekstrak Tangkai Daun Talas Kemumu (*Colocasia Gigantea* Hook.F ) Terhadap Jumlah Leukosit Musculus. 2019;3(1):48–56.
24. Anggaraini W, Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan F, Anggraini W, Choirun Nisa S, Ramadhani R Da, Ma B. *Pharmaceutical Journal Of Indonesia* Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Buah Blewah (*Cucumis Melo L.*

- Var. *Cantalupensis*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli* [Internet]. Vol. 5, *Pharmaceutical Journal Of Indonesia* 2019. Tersedia Pada: [Http://.Pji.Ub.Ac.Id](http://.Pji.Ub.Ac.Id)
25. Namira Salsabilla K, Trimulyono G, Biologi J, Matematika F, Pengetahuan I. Isolasi Dan Uji Antagonis Bakteri Asam Laktat Dari Tape Pisang Kepok Terhadap *Escherichia Coli* Isolation And Antagonist Test Of Lactic Acid Bacteria From Fermented Kepok Banana Against *Escherichia Coli*. 2022;11:430–40. Tersedia Pada: [Https://Journal.Unesa.Ac.Id/Index.Php/Lenterabio/Index430](https://Journal.Unesa.Ac.Id/Index.Php/Lenterabio/Index430)
  26. Namira Salsabilla K, Trimulyono G, Biologi J, Matematika F, Pengetahuan I. Isolasi Dan Uji Antagonis Bakteri Asam Laktat Dari Tape Pisang Kepok Terhadap *Escherichia Coli* Isolation And Antagonist Test Of Lactic Acid Bacteria From Fermented Kepok Banana Against *Escherichia Coli*. 2022;11:430–40. Tersedia Pada: [Https://Journal.Unesa.Ac.Id/Index.Php/Lenterabio/Index430](https://Journal.Unesa.Ac.Id/Index.Php/Lenterabio/Index430)
  27. Maisaroh Siti, Harjana Tri. 18196-44597-1-Pb. *Jurnal Kingdom Of Biological Studies*. Agustus 2023;9 No 2:92108.
  28. Tri D, Kuntari U, Jumaryatno P, Ahdika A, Putri Ca, Yanti I, Dkk. Sains Dan Kesehatan Dalam Perspektif Islam #3 Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia 2022 Penulis [Internet]. Tersedia Pada: [Https://Gerai.Uii.Ac.Id/;](https://Gerai.Uii.Ac.Id/)
  29. Rahayu W, Nurjanah S, Komalasari E. *Escherichia Coli*. Dalam: *Patogenitas, Analisis Dan Kajian Risiko*. Kota Bogor: Ipb Press; 2018. Hlm. 1–45.
  30. Jap Als, Widodo Ad. Diare Akut Yang Disebabkan Oleh Infeksi. *Jurnal Kedokteran Meditek*. 24 September 2021;27(3):282–8.
  31. Kesehatan Ji, Husada S, Hutasoit Dp. Pengaruh Sanitasi Makanan Dan Kontaminasi Bakteri *Escherichia Coli* Terhadap Penyakit Diare. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada* [Internet]. Desember 2020;9(2):781–2. Tersedia Pada: [Https://Akper-Sandikarsa.E-Journal.Id/Jiksh](https://Akper-Sandikarsa.E-Journal.Id/Jiksh)
  32. Wilapangga A, Syaputra S. Analisis Antibakteri Metode Agar Cakram Dan Uji Toksisitas Menggunakan Bslt ( Brine Shrimp Lethality Test) Dari Ekstrak Metanol Daun Salam (*Eugenia Polyantha*). Vol. 2, *Brine Shrimp Lethality Test) Dari Ekstrak Metanol Daun Salam*. 2018.
  33. Nurhayati Ls, Yahdiyani N, Hidayatulloh A. Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt Dengan Metode Difusi Sumuran Dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*. 12 Oktober 2020;1(2):41.
  34. Ariani N, Rizki Febrianti D. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Pepaya (*Carica Papaya L.*) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia Coli* (Test Activity Of Antibacterial Pepaya Seeds (*Carica Papaya L.*) On Growth Of *Escherichia Coli*). Vol. 2. 2019.
  35. Jufri O, Program S, Kesehatan Si, Fakultas M, Masyarakat K, Sam U, Dkk. Uji Sensitivitas Antibiotik Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* Penyebab Diare Balita Di Kota Manado (The Sensitivity Test Of Antibiotics To

- Escherichia Coli Was Caused The Diarrhea On Underfive Children In Manado City). Vol. 2. 2018.
36. Hana Putri Gerung W, Antasionasti I. Antibacterial Activity Test Of Belimbing Botol Leaf Extract (Averrhoa Bilimbi L.) Against The Growth Of Propionibacterium Acne, An Acne-Causing Bacteria Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Belimbing Botol (Averrhoa Bilimbi L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Propionibacterium Acne Penyebab Jerawat. Vol. 10. 2021.
  37. Fatmawati Nd. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Kulit Batang Cempaka Kuning (Michelia Champaca L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus Aureus Dan Escherichia Coli Secara In Vitro I Gede Agus Darsana Palgunadi 1 , Agus Eka Darwinata 2 , Made Agus Hendrayana 2 , Ni. Januari [Internet]. 10(1):2021. Tersedia Pada: [Https://Ojs.Unud.Ac.Id/Index.Php/Eum40](https://Ojs.Unud.Ac.Id/Index.Php/Eum40)
  38. Purbosari I. Uji Efektifitas Daya Hambat Sabun Cair Cuci Tangan Di Kota Surabaya Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus Aureus Dan Escherechia Coli Secara In Vitro. Vol. 6.
  39. Agustanty A, Budi A. Pola Resistensi Bakteri Vibrio Cholerae Terhadap Antibiotik Ciprofloxacin Dan Tetracycline Pola Resistency Of Vibrio Cholerae Bacteria To The Antibiotic Ciprofloxacin And Tetracycline The License Cc By-Sa 4.0 [Internet]. Vol. 6, Journal Health And Science. April; 2022. Tersedia Pada: [Https://Ejurnal.Ung.Ac.Id/Index.Php/Gojhes/Index](https://Ejurnal.Ung.Ac.Id/Index.Php/Gojhes/Index)
  40. Gambaran Histologi Hati Tikus Yang Diinduksi Oleh Pakan Tinggi Lemak D, Kodariah L, Ansori Wahid A. Pengaruh Ekstrak Biji Ketumbar (Coriandrum Sativum) Terhadap Kadar Trigliserida The Effect Of Coriander Seed Extract (Coriandrum Sativum L.) On Triglycerides And Histological Of High Fat Diet-Induced Hyperlipidemia In Rats (Rattus Novergicus). 2020.

## Lampiran 1. Surat Izin Meneliti

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS MUSLIM INDONESIA**  
UNIT PENELITIAN, PUBLIKASI DAN PENGABDIAN MASYARAKAT

Jln. Urip Sumohardjo Km. 05, Telp. (0411) 443280, Fax (0411) 432730 Makassar 90231

**SURAT IZIN MENELITI**  
Nomor : 100/B.09/UP3M.P/FK.UMI/X/2023

*Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*  
Yang bertanda-tangan dibawah ini, Ketua Unit Penelitian, Publikasi dan Pengabdian Masyarakat Fakultas Kedokteran (UP3MFK) Universitas Muslim Indonesia menerangkan bahwa :

Nama/Stambuk : Al Qadrah Fikar Ramdhani/1054 2110-9820  
No. Register Peneliti : 80  
Instansi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Makassar  
Judul : Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) terhadap Bakteri *Escherichia coli* secara *In Vitro*

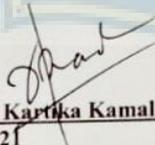
Yang tersebut diatas telah disetujui untuk melakukan penelitian di Laboratorium Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia.

Demikian Surat Izin Meneliti ini disampaikan, agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

*Wallahul Muwafiq Illa Aqwamit Thoriq  
Wassalamu Alikum Warahmatullah,*

Makassar, 09 Rabiul Akhir 1445 H  
24 Oktober 2023 M

Ketua UP3M Koordinator Devisi Penelitian UP3MFK

  
dr. Irna Diyana Kartika Kamaluddin, Sp.PK., M.Kes., Ph.D.  
NIPS. 111 10 1021

  
Dr. dr. Sri Wahyu, M.Kes  
NIPS.111 09 0890



## Lampiran 2. Persetujuan Etik



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

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

**REKOMENDASI PERSETUJUAN ETIK**

Nomor : 430/UM.PKE/XI/45/2023

Tanggal: 21 November 2023

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

No Protokol	20230824300	No Sponsor Protokol	-
Peneliti Utama	Al Qadrah Fikar Ramdhani	Sponsor	-
Judul Peneliti	Uji Aktivitas Antibakterial Ekstrak Etanol Ekstrak Biji Ketumbar ( <i>coriandrum sativum L</i> ) Terhadap Bakteri <i>Escherichia Coli</i> Secara <i>In Vitro</i>		
No Versi Protokol	2	Tanggal Versi	13 November 2023
No Versi PSP	1	Tanggal Versi	16 Agustus 2023
Tempat Penelitian	Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia		
Jenis Review	<input type="checkbox"/> Exempted <input checked="" type="checkbox"/> Expedited <input type="checkbox"/> Fullboard	Masa Berlaku	21 November 2023
		Sampai Tanggal	21 November 2024
Ketua Komisi Etik Penelitian FKIK Unismuh Makassar	Nama : dr. Muh. Ihsan Kitta, M.Kes.,Sp.OT(K)	Tanda tangan:	 21 November 2023
Sekretaris Komisi Etik Penelitian FKIK Unismuh Makassar	Nama : Juliani Ibrahim, M.Sc,Ph.D	Tanda tangan:	 21 November 2023

**Kewajiban Peneliti Utama:**

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

### Lampiran 3. Surat Selesai Penelitian



**FAKULTAS KEDOKTERAN**  
**UNIVERSITAS MUSLIM INDONESIA**  
**UNIT PENELITIAN, PUBLIKASI DAN PENGABDIAN MASYARAKAT**

Jln. Urip Sumohardjo Km. 05, Telp. (0411) 443280, Fax (0411) 432730 Makassar 90231

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 15/B.09/UP3M,P/FK.UMI/II/2024

*Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Yang bertanda-tangan dibawah ini, Ketua Unit Penelitian, Publikasi dan Pengabdian Masyarakat Fakultas Kedokteran (UP3MFK) Universitas Muslim Indonesia menerangkan bahwa :

Nama/Stambuk : A1 Qadrah Fikar Ramdhani/1054 2110 9820  
No. Register Peneliti : 80  
Instansi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Makassar  
Judul : Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Ketumbar (*Coriandrum sativum* L.) terhadap Bakteri *Escherichia coli* secara *In Vitro*

Yang tersebut diatas adalah benar telah melakukan penelitian di Laboratorium Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia.

Demikian Surat Keterangan ini disampaikan, agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

*Wallahul Muwafiq Illa Aqwamit Thoriq  
Wassalamu Alikum Warahmatullah,*

Makassar, 11 Sya'ban 1445 H  
21 Februari 2024 M



Ketua UP3M

**dr. Irna Diyana Kartika Kamaluddin, Sp.PK., M.Kes., Ph.D**  
**NIPS. 111 10 1021**

## Lampiran 4. Biaya Penelitian

 <p><b>UNIVERSITAS MUSLIM INDONESIA</b>  <b>FAKULTAS KEDOKTERAN</b>          JL. URIP SUMIHARDJO KM.05 TLP (0411) 443280 Fax (0411) 432730 Makassar 90231</p>					
Sudah Terima dari		:Al Qadrah Fikar Ramdhani/1054 2110 9820			
Sebanyak		:Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Ketumbar ( <i>Coriandrum sativum L.</i> ) terhadap Bakteri <i>Escherichia coli</i> secara <i>In Vitro</i>			
Judul					
Untuk Pembayaran :		Biaya penelitian di UP3M			
No.	Bahan	Waktu	Ket.	Satuan	Jumlah
1	Penggunaan Laboratorium	12	Hari	Rp 50,000	Rp 600,000
2	Animal Lab			Rp 350,000	Rp -
3	Jasa Laboran	1	Bh	Rp 400,000	Rp 400,000
<b>TOTAL</b>					<b>Rp1,000,000</b>
Menerima		Makassar, 22 Februari 2024			
 Dewl Kartika A, A.Md		 Ketua UP3M  Dr. Inna Diyana Kartika K, Sp.PK., M.Kes., Ph.D			

## Lampiran 5. Uji Plagiasi



**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 : Al Qadrah Fikar Ramdhani

Nim : 105421109820

Program Studi : Kedokteran

Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	5 %	10 %
2	Bab 2	20 %	25 %
3	Bab 3	10 %	10 %
4	Bab 4	8 %	10 %
5	Bab 5	9 %	10 %
6	Bab 6	9 %	10 %
7	Bab 7	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, 21 Februari 2024

Mengetahui

Kepala UPT- Perpustakaan dan Penerbitan,



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

# Al Qadrah fikar ramdhani 105421109820 Bab I

by Tahap Tutup

**Submission date:** 21-Feb-2024 08:07AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2300101551

**File name:** BAB\_1\_alqadrah.docx (140.65K)

**Word count:** 935

**Character count:** 6314

Qadrah fikir ramdhani 105421109820 Bab I



5%

5%

3%

0%

SIMILARITY INDEX

INTERNET SOURCES

PUBLICATIONS

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

[repositori.usu.ac.id](http://repositori.usu.ac.id)

Internet Source

4%

2

[ejournal.unsrat.ac.id](http://ejournal.unsrat.ac.id)

Internet Source

2%

Exclude quotes  Off

Exclude matches  < 2%

Exclude bibliography  Off



# Al Qadrah fikar ramdhani 105421109820 Bab II

by Tahap Tutup



**Submission date:** 21-Feb-2024 08:10AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2300104432

**File name:** bab\_2\_alqadrah.docx (441.5K)

**Word count:** 3824

**Character count:** 25058

Al Qadrah fikir ramdhani 105421109820 Bab II

ORIGINALITY REPORT

20% LULUS 18%

SIMILARITY INDEX

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

10%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	pdfcoffee.com Internet Source	9%
2	digilibadmin.unismuh.ac.id Internet Source	3%
3	repository.unhas.ac.id Internet Source	3%
4	repository.stikes-kartrasa.ac.id Internet Source	2%
5	Submitted to Lambung Mangkurat University Student Paper	2%
6	ejournal.khairulazzam.org Internet Source	2%

Exclude quotes Off

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography Off

# Al Qadrah fikar ramdhani

## 105421109820 Bab III

by Tahap Tutup

**Submission date:** 12-Feb-2024 02:58PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2292688965

**File name:** BAB\_III\_Al\_Qadrah.docx (56.58K)

**Word count:** 309

**Character count:** 1921

ORIGINALITY REPORT

**100%** LULUS  
SIMILARITY INDEX

9%  
INTERNET SOURCES

4%  
PUBLICATIONS

0%  
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://digilibadmin.unismuh.ac.id">digilibadmin.unismuh.ac.id</a> Internet Source	3%
2	Gabriella Alouw, Fatimawali Fatimawali, Julianri Sari Lebang. "UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN KERSEN (Muntingia calabura L.) TERHADAP BAKTERI Staphylococcus aureus DAN Pseudomonas aeruginosa DENGAN METODE DIFUSI SUMURAN", Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ), 2022 Publication	2%
3	<a href="http://core.ac.uk">core.ac.uk</a> Internet Source	2%
4	<a href="http://etheses.uin-malang.ac.id">etheses.uin-malang.ac.id</a> Internet Source	2%

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off

Al Qadrah fikar ramdhani

105421109820 Bab IV

by Tahap Tutup

---

**Submission date:** 21-Feb-2024 08:11AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2300105205

**File name:** BAB\_4\_alqadrah.docx (4.45M)

**Word count:** 896

**Character count:** 5630

# Al Qadrah fikir ramdhani 105421109820 Bab IV

## ORIGINALITY REPORT

8%

SIMILARITY INDEX



5%

INTERNET SOURCES

7%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

- | Rank | Source   | Percentage |
|------|--|------------|
| 1    | Anggi Kristina Theresia Sitanggang, Zulvan Jaya Putra Zai, Irza Haicha Pratama, Adek Amansyah. "DAYA HAMBAT EKSTRAK ETANOL BIJI KETUMBAR (CORIANDRUM SATIVUM L.) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI PSEUDOMONAS AERUGINOSA", Healthy Tadulako Journal (Jurnal Kesehatan Tadulako), 2021<br>Publication | 4%         |
| 2    | repository.ub.ac.id<br>Internet Source   | 3%         |
| 3    | repository.trisakti.ac.id<br>Internet Source   | 2%         |

Exclude quotes Off

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography Off

# Al Qadrah fikar ramdhani 105421109820 Bab V

by Tahap Tutup



**Submission date:** 21-Feb-2024 08:12AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2300105558

**File name:** bab\_5\_alqadrah.docx (1.5M)

**Word count:** 307

**Character count:** 1851

Al Qadrah fikir ramdhani 105421109820 Bab V

ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX



2%

INTERNET SOURCES

7%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Putri Hagalang Sinta, Dewi Klarita Furtuna, Fatmaria Fatmaria. "UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL 96% UMBI BAWANG SUNA ( <i>Allium schoenoprasum</i> L.) TERHADAP PERTUMBUHAN <i>Staphylococcus aureus</i> DAN <i>Staphylococcus saprophyticus</i> DENGAN METODE DIFUSI CAKRAM KIRBY-BAUER", <i>Herb-Medicine Journal</i> , 2020 Publication	2%
2	vdocuments.pub Internet Source	2%
3	Lilies Anggarwati Astuti, Risnayanti Anas, Husnah Husein, Yustisia Puspitasari, Andy Fairuz Zuraida Eva, St. Aisyah Salma Danto. "Efektivitas Ekstrak Etanol Umbi Sarang Semut Jenis <i>Myrmecodia pendens</i> Terhadap Daya Hambat Bakteri <i>Porphyromonas gingivalis</i> (Studi In Vitro)", <i>Sinnun Maxillofacial Journal</i> , 2021 Publication	2%

Al Qadrah fikar ramdhani

105421109820 Bab VI

by Tahap Tutup

---

**Submission date:** 21-Feb-2024 08:12AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2300106170

**File name:** BAB\_6\_alqadrah.docx (5.73M)

**Word count:** 1161

**Character count:** 7753

Qadrah fikir ramdhani 105421109820 Bab VI

ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES



4%

INTERNET SOURCES

8%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

1	<a href="http://jurnal.fk.umi.ac.id">jurnal.fk.umi.ac.id</a> Internet Source	2%
2	Vera Lestari, St. Rahmatullah, Dwi Bagus Pambudi. "Formulasi Sediaan Cair Disinfektan Ekstrak Daun Mangga Bacang (Mangifera Foetida L.) dan Uji Efektivitas Antibakteri pada Staphylococcus Aureus ATCC 25923 PK/5", Jurnal Ilmiah JOPHUS : Journal Of Pharmacy UMUS, 2021 Publication	2%
3	Anggi Kristina Theresia Sitanggung, Zulvan Jaya Putra Zai, Irza Haicha Pratama, Adek Amansyah. "DAYA HAMBAT EKSTRAK ETANOL BIJI KETUMBAR (CORIANDRUM SATIVUM L.) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI PSEUDOMONAS AERUGINOSA", Healthy Tadulako Journal (Jurnal Kesehatan Tadulako), 2021 Publication	2%
4	<a href="http://idoc.pub">idoc.pub</a> Internet Source	2%

5  
Eliya Mursyida, Huda Marlina Wati.  
"AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK KAYU  
MANIS (CINNAMOMUM BURMANNII)  
TERHADAP PERTUMBUHAN ESCHERICHIA  
COLI", Jurnal Kedokteran dan Kesehatan :  
Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran  
Universitas Sriwijaya, 2021  
Publication

2%

Exclude quotes  Off Exclude matches  2.2%  
Exclude bibliography  Off





Al Qadrah fikar ramdhani  
105421109820 Bab VII  
*by Tahap Tutup*

**Submission date:** 21-Feb-2024 08:13AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2300106441

**File name:** BAB\_7\_alqadrah.docx (14.3K)

**Word count:** 75

**Character count:** 506

Al Qadrah fikar ramdhani 105421109820 Bab VII

ORIGINALITY REPORT

<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS
PRIMARY SOURCES			



Exclude quotes  Off Exclude matches  Off  
Exclude bibliography  Off



## Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian

**Sampel Ketumbar**



**Penggilingan dan penyaringan sampel**



**Pencampuran Etanol 96% dan  
Perendaman Maserasi Hari ke-1**



**Penyaringan ke-1 Hasil Maserasi**





**Pencampuran Etanol 96% dan Perendaman Maserasi Hari ke-2**

**Penyaringan ke-2 Hasil Maserasi**



**Pencampuran Etanol 96% dan  
Perendaman Maserasi Hari ke-3**



**Penyaringan ke-3 Hasil Maserasi**



**Rotatory Evaporator**



**Pengenceran Kontrol Positif Ciproflaxacin**



### Pembuatan Medium



### Pengenceran Konsentrasi 25%, 50%, 75%

