

**THE EFFECTIVENESS INHIBITORY POWER OF *TERPENOID*
IN CORIANDER (*Coriandrum sativum L.*) SEED FRACTION ON
THE GROWTH OF *Staphylococcus aureus* BACTERIA**

**UJI EFEKTIVITAS DAYA HAMBAT SENYAWA *TERPENOID*
PADA FRAKSI BIJI KETUMBAR (*Coriandrum sativum L.*)
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus***



ANNISA FAUZIAH DARWIS

105421108019

Skripsi

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

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
2023**

**THE EFFECTIVENESS INHIBITORY POWER OF *TERPENOID*
IN CORIANDER (*Coriandrum sativum* L.) SEED FRACTION ON
THE GROWTH OF *Staphylococcus aureus* BACTERIA**

**UJI EFEKTIVITAS DAYA HAMBAT SENYAWA *TERPENOID*
PADA FRAKSI BIJI KETUMBAR (*Coriandrum sativum* L.)
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus***



ANNISA FAUZIAH DARWIS

105421108019

Skripsi

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

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
2023**

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PEMBIMBING
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

**UJI EFEKTIVITAS DAYA HAMBAT SENYAWA *TERPENOID* PADA
FRAKSI BIJI KETUMBAR (*CORIANDRUM SATIVUM L.*) TERHADAP
PERTUMBUHAN BAKTERI *STAPHYLOCOCCUS AUREUS***

SKRIPSI

Disusun dan diajukan oleh :

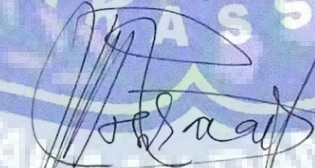
ANNISA FAUZIAH DARWIS

105421108019

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

Makassar, 01 Maret 2023

Menyetujui pembimbing,



dr. Rosdiana Sahabuddin, Sp. OG, M. Kes

**PANITIA SIDANG UJIAN
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

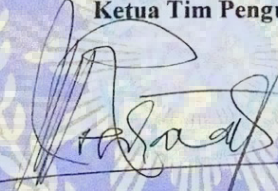
Skripsi dengan judul **“UJI EFEKTIVITAS DAYA HAMBAT SENYAWA TERPENOID PADA FRAKSI BIJI KETUMBAR (*CORIANDRUM SATIVUM L.*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*”** telah diperiksa, disetujui, serta dipertahankan di hadapan tim penguji skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Makassar, pada :

Hari/ Tanggal : Selasa, 21 Februari 2023

Waktu : 14.00 WITA - Selesai

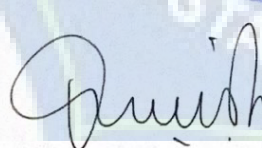
Tempat : Ruang Kelas 3.2 Lt.3 FKIK UNISMUH MAKASSAR

Ketua Tim Penguji


dr. Rosdiana Sahabuddin, Sp. OG, M. Kes

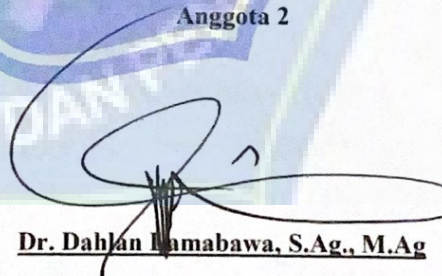
Anggota Tim Penguji

Anggota 1



dr. Dian Ayu Fitriani, MARS

Anggota 2



Dr. Dahlan Hamabawa, S.Ag., M.Ag

**PERNYATAAN PENGESAHAN UNTUK MENGIKUTI
UJIAN SKRIPSI PENELITIAN**

DATA MAHASISWA :

Nama Lengkap : Annisa Fauziah Darwis
Tempat, Tanggal Lahir : Palopo, 18 Oktober 2001
Tahun Masuk : 2019
Peminatan : Kedokteran Eksperimental
Nama Pembimbing Akademik : dr. Nur Muallima, Sp.PD, FINASIM
Nama Pembimbing Skripsi : dr. Rosdiana Sahabuddin, Sp.OG, M.Kes
Nama Pembimbing AIK : Dr. Dahlan Lamabawa, S.Ag., M.Ag

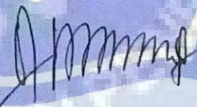
JUDUL PENELITIAN :

**“UJI EFEKTIVITAS DAYA HAMBAT SENYAWA TERPENOID
PADA FRAKSI BIJI KETUMBAR (*CORIANDRUM SATIVUM L.*)
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*”**

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

Makassar, 01 Maret 2023

Mengesahkan,



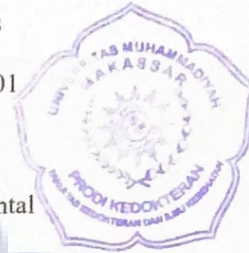
Juliani Ibrahim, M.Sc., Ph.D

Koordinator Skripsi Unismuh

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama Lengkap : Annisa Fauziah Darwis
Tempat, Tanggal Lahir : Palopo, 18 Oktober 2001
Tahun Masuk : 2019
Peminatan : Kedokteran Eksperimental
Nama Pembimbing Akademik : dr. Nur Muallima, Sp.PD, FINASIM
Nama Pembimbing Skripsi : dr. Rosdiana Sahabuddin, Sp.OG, M.Kes



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

**UJI EFEKTIVITAS DAYA HAMBAT SENYAWA *TERPENOID*
PADA FRAKSI BIJI KETUMBAR (*Coriandrum sativum* L.)
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus***

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, 02 Maret 2023

Annisa Fauziah Darwis
105421108819

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama lengkap : Annisa Fauziah Darwis

Nama Ayah : H. Darwis, S.Pd.

Nama Ibu : Hj. Herlinda, S.Pd, M.Si.

Tempat, Tanggal Lahir : Palopo, 18 Oktober 2001

Agama : Islam

Alamat : Btn Belopa Indah Permai Blok A1 No.7

Nomor Telepon/HP : 085288024500

Email : annisafauziah18@med.unismuh.ac.id

RIWAYAT PENDIDIKAN

- TK AL-IMAN PATTEDONG Kec.Ponrang Selatan (2006 – 2007)
- SD Negeri 482 Malaka (2007 – 2013)
- MTs Negeri Belopa (2013 – 2016)
- SMA Negeri 12 Luwu (2016 – 2019)
- Universitas Muhammdiyah Makassar (2019 – 2023)

**FACULTY MEDICINE AND HEALTH SCIENCES
MUHAMMADIYAH UNIVERSITY OF MAKASSAR**
Skripsi, March 3rd 2023

Annisa Fauziah Darwis¹, dr. Rosdiana Sahabuddin, Sp. OG, M.Kes.²

¹Student of the Faculty of Medicine and Health Sciences at Muhammadiyah University of Makassar batch of 2019/E-mail annisafauziahklk@gmail.com

²Adviser

“THE EFFECTIVENESS INHIBITORY POWER OF TERPENOID IN CORIANDER (*Coriandrum sativum* L.) SEED FRACTION ON THE GROWTH OF *Staphylococcus aureus* BACTERIA”

ABSTRACT

Background : Treatment due to *Staphylococcus aureus* infection generally uses antibiotics that can inhibit the growth or kill the growth of bacteria. Currently, the irrational use of antibiotics has led to the emergence of antibiotic-resistant strains that complicate the treatment process, allowing the infection to spread further. Therefore, it's necessary to develop further research regarding the discovery of drugs from natural ingredients in order to minimize side effects from use of antibiotics and other active ingredients. Coriander seeds contain several secondary metabolites such as Flavonoids, Tannins, Terpenoids and Saponins which act as antibacterial agents.

Objective : To determine the effectiveness of terpenoid inhibition in coriander seed fraction (*Coriandrum sativum* L.) against *Staphylococcus aureus* bacteria.

Method : Laboratory experimental study using the n-Hexane fractionation method by treating *Staphylococcus aureus* with coriander (*Coriandrum sativum* L.) seed fraction..

Result : The results showed based on the Greenwood classification, 50% concentration of 13.23 mm was classified as a weak category, a 75% concentration of 18.166 mm and 100% of 19.63 mm was included in the moderate category. inhibits *Staphylococcus aureus* bacteria. While the positive control measurement Ciprofloxacin with a diameter of 28.042 mm, was classified as having a strong sensitivity, while the negative control distilled water, had no sensitivity in inhibiting the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria.

Conclusion : Coriander seed fraction (*Coriandrum sativum* L.) with a concentration of 50% had weak antibacterial activity and concentrations of 50% and 100% had moderate antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* based on the Greenwood classification.

Keywords: *Coriandrum sativum* L., *Staphylococcus aureus*, infection

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

Skripsi, 3 Maret 2023

Annisa Fauziah Darwis¹, dr. Rosdiana Sahabuddin, Sp. OG, M. Kes.²

¹Mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas
Muhammadiyah Makassar Angkatan 2019 /E-mail annisafauziahklk@gmail.com

²Pembimbing

**“UJI EFEKTIVITAS DAYA HAMBAT SENYAWA *TERPENOID* PADA
FRAKSI BIJI KETUMBAR (*Coriandrum sativum L.*) TERHADAP
PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus*”**

ABSTRAK

Latar Belakang : Pengobatan akibat infeksi *Staphylococcus aureus* secara umum menggunakan antibiotik yang dapat menghambat pertumbuhan atau membunuh pertumbuhan bakteri. Saat ini penggunaan antibiotik yang tidak rasional telah menyebabkan munculnya strain resistan terhadap antibiotik yang mempersulit proses pengobatan, memungkinkan infeksi menyebar lebih jauh. Oleh karena itu, perlu pengembangan penelitian lebih lanjut mengenai penemuan obat dari bahan alam agar dapat meminimilasi efek samping yang timbul dari penggunaan antibiotik dan bahan aktif lainnya. Biji ketumbar mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder seperti *Flavonoid*, *Tanin*, *Terpenoid* dan *Saponin* yang berperan sebagai agen antibakteri.

Tujuan : Untuk mengetahui efektivitas daya hambat senyawa *Terpenoid* pada fraksi biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Metode : Merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan metode Fraksinasi n-Heksan dengan cara perlakuan pemberian fraksi biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Hasil : Hasil penelitian di dapatkan bahwa berdasarkan klasifikasi Greenwood, rata-rata pengukuran fraksi biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) dengan konsentrasi 50% sebesar 13,23 mm digolongkan sebagai kategori lemah, konsentrasi 75% sebesar 18,166 mm dan 100% sebesar 19,63 digolongkan sebagai kategori sedang dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*. Sementara pengukuran kontrol positif yaitu antibiotik Ciprofloxacin dengan diameter 28,042 mm diklasifikasikan memiliki sensitifitas kuat, sedangkan pada kontrol negatif yaitu aquades tidak memiliki sensitifitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Kesimpulan : Fraksi biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) dengan konsentrasi 50% memiliki aktivitas antibakteri lemah dan konsentrasi 50% dan 100% memiliki aktivitas antibakteri yang sedang terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* berdasarkan klasifikasi Greenwood.

Kata kunci : *Coriandrum sativum L.*, *Staphylococcus aureus*, infeksi

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena berkat Rahmat Hidayah serta Inayah-Nya. Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW karena beliau sebagai suritauladan yang membimbing manusia menuju surga. Alhamdulillah berkat hidayah dan pertolongan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **Uji Efektivitas Daya Hambat Senyawa Terpenoid Pada Fraksi Biji Ketumbar (*Coriandrum Sativum L.*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*.** Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Sarjana Kedokteran dari Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam Menyusun penelitian ini. Pertama ucapan terima kasih diucapkan secara khusus kepada orang tua penulis, ayahanda H. Darwis, S.Pd dan ibunda Hj. Herlinda, S.Pd, M.Si yang senantiasa sabar dan selalu memberikan motivasi serta tidak henti-hentinya memanjatkan doa sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.

Selanjutnya penulis juga ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. 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 penulisan skripsi ini dengan baik.

2. dr. Nur Muallima, Sp.PD, FINASIM. Selaku dosen pembimbing akademik yang senantiasa memberikan bimbingan dan motivasi untuk penulis
3. dr. Rosdiana Sahabuddin, Sp.OG, M.Kes selaku dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu dalam mendidik dan memberikan bimbingan selama proses penyusunan skripsi ini hingga selesai.
4. dr. Dian Ayu Fitriani, MARS selaku dosen penguji yang telah senantiasa meluangkan waktu untuk membimbing dan memberikan koreksi selama proses penyusunan skripsi ini hingga selesai.
5. Dr. Dahlan Lamabawa, S.Ag., M.Ag. selaku dosen pembimbing AIK yang telah memberikan masukan terkait nilai-nilai keislaman dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Seluruh dosen dan staf di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.
7. Sahabat sekaligus saudara-saudara saya yang selalu memberikan semangat, motivasi, dan doa kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Semoga kita bisa bersama-sama menjadi orang yang sukses dunia dan akhirat. Aamiin
8. Teman-teman sejawat angkatan 2019 Sigmoides yang selalu mendukung dan memberikan motivasi, saran, dan semangat.
9. Kepada semua pihak yang telah terlibat baik langsung maupun tidak langsung yang telah memberikan dukungan dan semangat.

Meskipun telah berusaha menyelesaikan skripsi ini sebaik mungkin, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kekurangan. Maka dari itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca guna

menyempurnakan segala kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini berguna bagi para pembaca dan pihak-pihak lain yang berkepentingan.

Makassar, 6 Maret 2023

Annisa Fauziah Darwis



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL

PERNYATAAN PERSETUJUAN PEMBIMBING

PERNYATAAN PERSETUJUAN PENGUJI

PERNYATAAN PENGESAHAN

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

RIWAYAT HIDUP PENULIS

ABSTRACT i

ABSTRAK ii

KATA PENGANTAR..... iii

DAFTAR ISI..... vi

DAFTAR TABEL ix

DAFTAR GAMBAR..... x

DAFTAR LAMPIRAN xi

DAFTAR SINGKATAN..... xii

BAB I PENDAHULUAN..... 1

A. Latar Belakang Masalah 1

B. Rumusan Masalah 4

C. Tujuan Penelitian 4

D. Manfaat Penelitian 5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... 7

A. Biji Ketumbar (*Coriandrum Sativum L.*) 7

B. Bakteri *Staphylococcus aureus* 18

C.	Skrining Fitokimia	23
D.	Metode Pengujian Antibakteri	24
E.	Khazanah Keislaman.....	27
F.	Kerangka Teori.....	29
BAB III KERANGKA KONSEP		30
A.	Kerangka Konsep	30
B.	Definisi Operasional.....	30
C.	Hipotesis.....	31
BAB IV METODE PENELITIAN		32
A.	Desain Penelitian.....	32
B.	Lokasi dan Waktu Penelitian	32
C.	Sampel Penelitian	32
D.	Kriteria Pemilihan Sampel	33
E.	Alat dan Bahan.....	33
F.	Alur Penelitian	35
G.	Prosedur Penelitian.....	36
BAB V HASIL PENELITIAN		39
BAB VI PEMBAHASAN PENELITIAN.....		42
A.	Ekstraksi Maserasi	42
B.	Fraksinasi n-Heksan	42
C.	Skrining Fitokimia	43
D.	Uji Aktivitas Antibakteri.....	43
E.	Penggunaan dalam kehidupan sehari-hari.....	46

F.	Kajian Keislaman	46
G.	Keterbatasan Penelitian	48
BAB VII PENUTUP.....		49
A.	Kesimpulan	49
B.	Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA		50
LAMPIRAN.....		58



DAFTAR TABEL

Tabel V.1 Hasil Diameter Zona Hambat Ekstrak biji ketumbar.....	39
---	----



DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Biji ketumbar (<i>Coriandrum sativum</i> L.)	8
Gambar II.2 <i>Staphylococcus aureus</i>	19
Gambar II.3 Kerangka Teori.....	29
Gambar III.1 Kerangka Konsep	30
Gambar IV.1 Alur Penelitian	35
Gambar V.2. Grafik Rerata Diameter Zona Hambat	40



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran dokumentasi kegiatan	58
Lampiran hasil pengujian bakteri <i>Staphylococcus Aureus</i>	62
Lampiran persetujuan etik.....	63
Lampiran Hasil Uji Plagiasi	64



DAFTAR SINGKATAN

WHO : World Health Organization

RISKESDAS : Hasil Riset Kesehatan Dasar

ISPA : Infeksi Saluran Pernapasan Atas

CSE : *C. sativum seed aqueous extract*)

DA : Dopamine

NE : Nor-Epinefrin

5-HT : Serotonin

GABA : *γ-aminobutyric acid*

mm : Milimeter



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kesehatan merupakan indikator yang memengaruhi kesejahteraan penduduk di negara-negara berkembang. Masalah kesehatan yang masih sering terjadi pada negara berkembang, khususnya Indonesia, adalah tingginya angka kejadian penyakit infeksi. Data yang didapatkan dari WHO, menggambarkan bahwa penyakit infeksi mengakibatkan kematian pada lebih dari 10 juta orang per tahun. Data tersebut diikuti oleh adanya kebiasaan yang tidak sehat, kejadian gizi buruk, serta sanitasi lingkungan yang tidak higienis pada kehidupan masyarakat. Prevalensi tertinggi adalah terjadinya infeksi pada saluran pernapasan dan kejadian diare, yang ditemukan paling banyak pada usia anak-anak sampai remaja. Penyumbang dengan jumlah tertinggi pada kejadian mortalitas penduduk kategori dewasa, penderita penyakit kronis, dan pada orang yang mengonsumsi obat imunosupresan, serta pada pasien dengan *Human Immunodeficiency Virus* adalah penyakit infeksi¹

Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) pada tahun 2013, memperoleh hasil bahwa jumlah keseluruhan kejadian penyakit infeksi yang ada di Indonesia, berasal dari gabungan berbagai macam jenis penyakit infeksi, seperti angka kejadian infeksi saluran pernapasan atas (ISPA), dengan nilai prevalensi sebesar 25%, angka kejadian pneumonia, dengan nilai insiden sebesar 1,8% dan nilai prevalensi sebesar 4,5%, angka kejadian hepatitis dengan nilai prevalensi pada tahun 2013 dua kali lebih tinggi daripada tahun

2007, yaitu sebesar 1,25%, sedangkan kejadian diare, memiliki nilai insiden serta prevalensi pada semua kalangan umur penduduk Indonesia, yaitu sebesar 3,5% dan 7,0%².

Berbagai jenis mikroorganisme, termasuk virus dan bakteri, dapat mengakibatkan terjadinya penyakit infeksi. Bakteri merupakan mikroorganisme sebagai penyebab infeksi, yang paling banyak ditemui di masyarakat. Hal tersebut diikuti dengan tingginya preferensi dalam penggunaan antibiotik untuk mengatasi infeksi yang disebabkan oleh bakteri tersebut. Bakteri memiliki ukuran yang beragam. Rata-rata bakteri memiliki ukuran diameter sebesar 0.2-2.0 μm serta panjangnya adalah sekitar 2-8 μm . Bakteri terbagi menjadi 2 macam, diantaranya adalah bakteri dengan gram negatif dan positif. Perbedaan yang paling dominan dari kedua jenis tersebut adalah ketebalan pada dinding selnya. Sehingga, sangat penting adanya informasi tentang jenis bakteri yang menginfeksi suatu individu, agar meningkatkan ketepatan dalam proses pengobatan.³

Melimpahnya keanekaragaman sumber daya alam, termasuk keanekaragaman hayati yang tumbuh di lingkungan Negara Indonesia, tidak diimbangi dengan pemanfaatan secara optimal. Salah satu penggunaan sumber daya alam adalah menjadikannya sebagai obat tradisional. Tetapi, literasi ataupun penelitian mengenai penggunaan obat tradisional ini masih cukup rendah, dan lebih banyak mengandalkan informasi serta pengalaman secara turun temurun dalam satu generasi kepada generasi lainnya. WHO (*World Health Organization*) mengemukakan bahwa obat tradisional adalah salah satu

bagian dari perawatan tambahan di bidang kesehatan, dan berlaku di seluruh dunia. Berdasarkan hal tersebut, maka WHO mengambil langkah untuk melakukan pembaruan pada WHO *Traditional Medicine Strategy* 2014 – 2023, sebagai bentuk dukungan terhadap penggunaan obat tradisional⁴. Bahan dasar obat tradisional yang banyak ditemui adalah berasal dari tumbuhan, karena tumbuhan mengandung berbagai senyawa yang mampu dijadikan sebagai obat-obatan, misalnya sebagai antibakteri. Jenis tanaman yang mampu dimanfaatkan untuk obat-obatan, salah satunya adalah ketumbar⁵.

Biji ketumbar atau yang memiliki nama latin *Coriandrum sativum L.*, ialah contoh tanaman obat-obatan yang memiliki berbagai fungsi, yaitu untuk pengobatan tradisional serta bidang farmasi, sebagai bumbu penyedap dalam masakan, dan fungsi lainnya yang berhubungan dengan makanan⁶. Selain itu, biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) juga mempunyai sifat sebagai antibakteri. Hal tersebut karena ditemukannya komponen *Linalool* pada biji ketumbar. *Linalool* termasuk Senyawa *Terpenoid* yang berbentuk *monoterpenoid asiklik*. *Linalool* merupakan suatu komponen yang menyebabkan kerusakan pada bagian protein dalam bakteri, sehingga mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan bakteri. Berdasarkan hal tersebut, maka *Linalool* diduga mempunyai efek yang kuat sebagai antibiotik⁷.

Penggunaan antibiotik berdasarkan fungsinya, dibuktikan telah efektif sebagai upaya penanganan efek yang ditimbulkan oleh infeksi *Staphylococcus aureus*⁸. Antibiotik dapat berkerja dengan baik apabila digunakan sesuai dengan dosisnya. Apabila antibiotik tersebut dikonsumsi tidak mengikuti dosis

yang telah ditetapkan, maka mengakibatkan berkembangnya strain yang tahan pada antibiotik⁹. Dampaknya adalah dapat memberikan kesulitan saat kegiatan pengobatan, dan memungkinkan penyebaran infeksi menjadi lebih jauh¹⁰. Biji ketumbar mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder Berdasarkan hal tersebut, diperlukan peningkatan di berbagai aspek pada penelitian selanjutnya mengenai penemuan obat berbahan alami, agar dapat meringankan dampak, jika bahan alami tersebut mengandung antibiotik atau bahan beracun aktif lainnya. Selain mengandung senyawa *Terpenoid*, terdapat senyawa metabolit sekunder lain di dalam biji ketumbar, yang juga berperan sebagai agen antibakteri, diantaranya yaitu: *Tanin*, *Flavonoid*, dan *Saponin*¹¹. Pengumpulan senyawa-senyawa yang terkandung dalam biji ketumbar menggunakan sebuah metode, yaitu ekstraksi maserasi. Hasil dari metode tersebut disebut dengan ekstrak. Pemisahan komponen utama dalam kandungan senyawa satu dengan lainnya, dalam ekstrak tersebut, dapat dilakukan dengan metode fraksinasi¹².

Al-Qur'an telah menjelaskan bahwa seluruh tanaman yang ada di seluruh belahan bumi ini, bisa dimanfaatkan sebagai obat oleh umat manusia, hal tersebut terkandung pada Q.S Asy-Syu'ara (7), Allah *Subhanahu wa Ta'ala* berfirman:

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 tumbuh-tumbuhan yang baik?”
(QS. Asy-Syuara (26): 7)

Makna dari ayat tersebut yaitu semua ciptaan Allah SWT yang berada di bumi, memiliki manfaat masing-masing. Tanaman ialah contoh ciptaan Allah SWT yang bisa dimanfaatkan untuk penyembuhan suatu penyakit.

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti berkeinginan melakukan uji efektivitas daya hambat senyawa *Terpenoid* pada fraksi biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Sehingga, biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) dapat dibuktikan bermanfaat sebagai tumbuhan obat-obatan, khususnya di Kota Makassar, Sulawesi Selatan.

B. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada latar belakang di atas, Adapun rumusan masalah pada penelitian ini ialah apakah senyawa *Terpenoid* dari fraksi biji ketumbar (*Coriandrum Sativum L.*) efektif sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk mengetahui efektivitas daya hambat senyawa *Terpenoid* pada Fraksi Biji Ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui pengaruh senyawa *Terpenoid* pada Fraksi Biji Ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 50%.

- b. Untuk mengetahui pengaruh senyawa *Terpenoid* pada fraksi biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 75%.
- c. Untuk mengetahui pengaruh senyawa *Terpenoid* pada fraksi biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 100%.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

- a. Meningkatkan wawasan berkenaan dengan tanaman, secara khusus tentang biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*).
- b. Menerapkan ilmu yang telah didapatkan dalam penguunaan fraksi biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

2. Bagi Universitas

- a. Sebagai bahan rujukan yang berhubungan dengan penggunaan fraksi biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) dalam pengobatan tradisional di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.
- b. Sebagai bahan rujukan yang berhubungan dengan ilmu mikrobiologi, khususnya bakteri *Staphylococcus aureus* di Fakutas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.

3. Bagi Sosial

Meningkatkan wawasan masyarakat mengenai pemanfaatan fraksi biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Biji Ketumbar (*Coriandrum Sativum L.*)

Biji ketumbar, atau yang dikenal dengan nama latin *Coriandrum sativum L.*, merupakan tanaman herbal yang tergolong tanaman rempah-rempah. Umumnya, biji ketumbar dimanfaatkan sebagai bumbu penyedap dalam masakan. Selain fungsi tersebut, tanaman ini juga dimanfaatkan sebagai antibakteri, antijamur, dan antioksidan¹³. Kandungan minyak esensial ketumbar adalah berkisar antara 0,4-1,1%. Minyak yang dihasilkan dari biji ketumbar memiliki kandungan berupa senyawa hidrokarbon beroksigen. Biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) mengandung senyawa aktif, seperti *Sabiene*, *Ocimene*, *Linalool*, *A-Terpinene*, *Myrcene*, *Geraniol*, *Decanal*, asam petrosilat, *Felandren*, *Kamfena*, *P-Simena*, *Skopoletin*, *D-Mannite*, asam oktadasenat, *Trantridecen*, dan *Desilaldehyde* yang mempunyai kemampuan dapat menghambat pertumbuhan bakteri. *Linalool* merupakan kandungan utama dalam minyak yang dihasilkan dari biji ketumbar, dan 60-70% dari *Linalool* merupakan *Terpenoid* alkohol¹⁴.

1. Morfologi dan Klasifikasi

Ketumbar merupakan tanaman yang memiliki tinggi sekitar 1 meter. Jenis batang pada ketumbar adalah lunak, beralur, dan berkayu, serta warnanya adalah hijau. Akar dari tanaman ini berwarna putih, berjenis tunggang bulat dan memiliki cabang. Daunnya termasuk menyirip dan

warnanya adalah hijau keputihan. Ketumbar dapat berbuah. Buah dari ketumbar berbentuk bulat dan berwarna kuning kecoklatan, namun saat belum matang, warna buahnya adalah hijau. Biji ketumbar (*Coriandrum sativum* L.) memiliki bentuk yang oval dengan ukuran 1,5-2,2 mm, sedikit menonjol seperti bentuk kerucut pada bagian atas. Biji ketumbar (*Coriandrum sativum* L.) terdiri atas 2 bagian, diantaranya adalah *mericarp*, atau merupakan kulit paling luar dari biji ketumbar, dan *pericarp*, atau merupakan kulit yang melapisi dinding biji. Diameter kulit tersebut kurang lebih sekitar 6 mm¹⁵.



Gambar II.1 Biji ketumbar (*Coriandrum sativum* L.)

(Sumber : Mutiasari, 2018)

Klasifikasi ilmiah tanaman ketumbar (*Coriandrum sativum* L.) : ¹⁵

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Spermatophyta*

Kelas : *Dicotyledonae*

Ordo : *Apiales*

Famili : *Apiaceae*

Genus : *Coriandrum*

Spesies : *Coriandrum sativum L.*

2. Komposisi Biokimiawi

Semua tumbuhan memiliki 2 jenis senyawa metabolit, diantaranya adalah metabolit primer, merupakan senyawa yang diperlukan dalam pertumbuhan suatu tumbuhan, dan metabolit sekunder, yaitu senyawa yang tidak memiliki peran langsung dalam pertumbuhan tumbuhan. Namun, Fungsi metabolit sekunder pada tumbuhan adalah dapat memberikan efek farmakologi seperti antivirus, antibakteri, sitotoksik, maupun sebagai antioksidan. Sebuah jurnal yang ditulis oleh Huljani dan Ahsanunnisa (2019) menyatakan bahwa dalam biji ketumbar, terdapat kandungan metabolit sekunder, yaitu seperti *Tanin*, *Flavonoid*, *Terpenoid*, dan *Saponin*. Di bawah ini adalah penjelasan senyawa-senyawa yang terdapat dalam Biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) :

a) **Tanin**

Tanin termasuk ke dalam senyawa metabolit sekunder dengan berbagai manfaat yaitu sebagai antidiare, antibakteri, serta antioksidan. *Tanin* terbagi dalam 2 jenis, diantaranya adalah *Tanin* yang telah mengalami hidrolisis dan yang telah mengalami kondensasi. *Tanin* tidak memiliki ketahanan terhadap suhu diatas 60°C, karena hal tersebut menyebabkan struktur senyawanya mengalami perubahan. Pada

konsentrasi rendah, *Tanin* memiliki kemampuan sebagai penghambat tumbuhnya bakteri, tetapi tingginya konsentrasi *Tanin*, dapat membuatnya sebagai antibakteri. Caranya adalah dengan melakukan koagulasi ataupun melakukan agregasi pada protoplasma yang ada di dalam bakteri dan membentuk sebuah ikatan dengan protein yang ada didalam bakteri tersebut dengan stabil. *Tanin* juga termasuk salah satu dari senyawa dengan makromolekul, yang berasal dari polifenol dan memiliki sifat polar. Berikut ini merupakan cara *Tanin* bekerja, yaitu membuat ikatan pada adesin, kemudian memberikan hambatan pada enzim, selanjutnya adalah memberikan gangguan pada proses pengangkutan protein yang terjadi di bagian dalam lapisan sel, dan membuat ikatan kompleks bersama dinding sel serta ion logam, sehingga dapat mengakibatkan munculnya zat beracun untuk melawan bakteri¹⁷.

b) Flavonoid

Flavonoid termasuk dalam senyawa yang memiliki peran menjadi antioksidan. Peran tersebut dapat muncul dari kekuatan senyawa ini untuk melakukan proses pengkelatan pada logam. *Flavonoid* terdiri dari 15 atom karbon, yang berasal dari 2 cincin benzen (C_6) yang memiliki ikatan pada rantai propana (C_3), sehingga terbentuknya susunan $C_6-C_3-C_6$ ¹⁸. Suhu sebesar $50^{\circ}C$ merupakan suhu yang cukup aman dalam menahan rusaknya metabolit, khususnya pada *Flavonoid*. Sistem aromatik terkonjugasi adalah senyawa fenol yang terkandung pada *Flavonoid*. Sistem aromatik terkonjugasi memiliki risiko kerusakan, jika diletakkan pada suhu yang

tinggi dan golongan *Flavonoid* mempunyai ikatan glikosida dengan molekul gula yang juga berisiko mengalami kerusakan maupun putus dalam suhu tinggi. *Flavonoid* memiliki efek antibakteri dengan membentuk senyawa yang dapat merusak membran sel, karena membentuk ikatan kompleks dengan protein ekstraseluler yang mengakibatkan senyawa intraseluler. *Flavonoid* memiliki fungsi sebagai penghambat sintesis DNA dan RNA pada bakteri dengan terikatnya senyawa hidrogen. *Flavonoid* juga mampu memberikan gangguan dalam mekanisme metabolisme energi, melalui pemberian hambatan pada sistem respirasi dalam suatu sel bakteri. Energi dapat dihasilkan melalui proses dari sistem respirasi dalam sel. Energi tersebut memiliki fungsi untuk membantu suatu bakteri dalam penyerapan berbagai senyawa metabolit serta biosintesis makromolekul. Apabila terdapat hambatan dalam proses tersebut, maka mengakibatkan terjadinya lisis pada sel bakteri¹⁹.

c) *Terpenoid*

Terpenoid adalah salah satu senyawa yang termasuk ke dalam metabolit sekunder. *Terpenoid* merupakan *isoprene*, atau senyawa yang terdiri dari 2 atau lebih unit C₅ senyawa karbon. *Terpenoid* dapat larut dalam pelarut non polar, contohnya adalah n-Heksana, karena senyawa ini juga termasuk dalam senyawa non polar. Senyawa *Terpenoid* memiliki fungsi sebagai antibakteri, karena adanya kandungan mono*Terpenoid* asiklik, seperti *Linalool* dan *Triterpenoid*²⁰. *Linalool* merupakan kandungan utama di dalam biji ketumbar, yang termasuk ke dalam alkohol

monoterpenoid, dan merupakan golongan alkohol tersier, yang dapat memberikan hambatan sterik relatif besar. Senyawa yang termasuk dalam kelompok alkohol monoterpenoid memiliki sifat sebagai antibakteri dan memiliki fungsi dalam denaturasi protein, serta dapat melarutkan lemak. Aktivitas antibakteri pada senyawa dapat terbantu karena adanya lipofilisitas. Semakin besarnya lipofilisitas pada suatu senyawa, maka semakin mudah pula untuk masuk ke dalam sel bakteri²¹.

d) Saponin

Saponin merupakan senyawa aktif, yang teksturnya memiliki sifat seperti sabun. Hal tersebut karena *saponin* terdeteksi memiliki kemampuan dalam pembentukan busa serta dapat melakukan hemolisis pada sel darah. *Saponin* merupakan senyawa dengan memiliki sifat polar. *Saponin* juga merupakan senyawa yang tidak memiliki ketahanan saat suhu diatas 60°C. Hal tersebut dapat mengakibatkan tranformasi pada struktur senyawanya¹⁷.

Cara *saponin* bekerja sebagai antibakteri adalah dengan mendenaturasi protein. Sehingga, hal tersebut dapat merusak permeabilitas dinding sel dari suatu bakteri, dan mengakibatkan kematian pada bakteri tersebut²².

3. Manfaat Biji Ketumbar (*Coriandrum sativum* L.)

Berikut ini merupakan beberapa manfaat yang bisa diperoleh pada biji ketumbar antara lain ²³:

- a. Antimikroba. Kandungan dalam biji ketumbar ialah *Linalool*, dengan persentase yang berkisar antara 60-70%. *Linalool* merupakan unsur yang dianggap memiliki kemampuan sebagai antibiotik dan sanggup memberikan kerusakan pada protein di dalam bakteri, yang menyebabkan terjadinya kematian pada bakteri tersebut²³.

Cara kerja dari air yang telah direbus bersama ketumbar yaitu dengan menggunakan sistem osmosis. Osmosis merupakan beralihnya suatu elemen menuju konsentrasi tinggi dari yang berkonsentrasi lebih rendah. Air yang direbus bersama ketumbar dengan konsentrasi sebesar 10%, mempunyai konsentrasi kandungan molekul berbahan aktif yang lebih rendah daripada konsentrasi molekul yang ada di dalam bakteri, sehingga menyebabkan mudah rusaknya protein yang terkandung dalam bakteri.¹⁴

- b. Antianxietas. Menurut studi aktivitas anti-kecemasan ekstrak hidro alkohol ketumbar pada mencit dengan diazepam sebagai standar. ekstrak 100 dan 200 mg / kg menghasilkan efek anti-kecemasan yang mirip dengan diazepam²⁴. CSE (*C. sativum seed aqueous extract*) dapat mengurangi kecemasan dengan meningkatkan aktivitas monoaminergik seperti : penurunan kadar DA (Dopamine), NE (Nor-Epinefrin), dan 5-HT (Serotonin) di hipocampus, korteks cerebral,

cerebelum, dan batang otak di bagian otak. Kadar GABA (*γ-aminobutyric acid*) yang menurun di semua bagian otak pada *chronic restraint stress*, yang menunjukkan bahwa perkembangan kecemasan pada keadaan depresi dan CSE mampu memperbaiki kondisi ini. Pada kelompok stres kronis kadar glutamat yang tinggi ditemukan di daerah hipocampus yang menunjukkan bahwa ada kerusakan saraf di daerah tersebut dan di dapatkan, CSE menunjukkan pembalikan pada kerusakan ini. Perubahan neurotransmitter dengan pengobatan CSE diamati seperti pada obat Benzodiazepine. Secara keseluruhan, hasilnya menunjukkan bahwa CSE memiliki sifat ansiolitik melalui pengaruhnya pada jalur GABA glutamat dan monoaminergik²⁵.

- c. Diuretik. Ekstrak biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) diberikan secara intravena kontinyu (120 menit) dengan 2 dosis (40 dan 100 mg / kg) pada mencit yang dibius. Furosemide (10 mg / kg), digunakan sebagai obat referensi. Ekstrak dari biji ketumbar dapat meningkatkan diuresis, ekskresi elektrolit dan laju filtrasi glomerulus. Meskipun furosemid adalah diuretik yang baik, mekanisme kerja ekstrak biji ketumbar sebagai mirip dengan furosemide²³.
- d. Antihiperglikemik. Penggabungan ekstrak biji ketumbar dalam makanan mampu menurunkan kadar gula dalam darah dan meningkatkan kadar insulin, saat diujikan kepada mencit yang diabetes. Adanya kerusakan sel beta pankreas menyebabkan penurunan produksi insulin. Hal tersebut dapat mengakibatkan terjadinya

hiperglikemik, yang merupakan penyebab dari penyakit diabetes. Sebagian besar tanaman memiliki kandungan *Flavonoid*, mampu berperan menjadi antidiabetes. Diberikannya zat yang mengandung antioksidan serta komponen senyawa polifenol lainnya, mampu menahan radikal bebas serta menghambat terjadinya stres oksidatif. *Flavonoid* mampu menangkap radikal hidroksi, sehingga juga dapat menahan aksi diabetogenik yang terjadi kepada pasien diabetes melitus tipe 1. Selain itu, *Flavonoid* juga memiliki fungsi sebagai pelindung sel beta pankreas dari efek radikal bebas, yang mengakibatkan adanya hambatan pada mekanisme kerusakan sel²³.

- e. Antioksidan. Vitamin yang terdapat pada biji ketumbar merupakan vitamin B dan C. Vitamin-vitamin tersebut memiliki peran sebagai antioksidan. Antioksidan berperan dalam pencegahan serta meminimalisir efek negatif yang diakibatkan oleh radikal bebas²⁶. Cara kerja vitamin C adalah melalui kontribusi elektron yang dapat menangkalkan senyawa lainnya yang mengalami oksidasi, dan akan menangkap anion superoksida, lipid hidroperoksida, dan radikal hidroksil. Penambahan vitamin C untuk antioksidan eksogen, mampu mengurangi radikal bebas, sehingga terhambatnya proses pada peroksidasi lipid, serta dapat menghentikan proses rusaknya suatu sel²⁷.

4. Dampak Penggunaan Biji Ketumbar Jika di Konsumsi Berlebihan

WHO menyarankan pemanfaatan obat-obatan tradisional berbahan alami, contohnya berbahan baku tanaman, sebagai upaya penguatan kesehatan masyarakat, preventif, serta penyembuhan berbagai penyakit, khususnya pada penyakit degeneratif, kronis, dan juga kanker. WHO turut memberikan dukungan dalam usaha meningkatkan keamanan kegunaan obat-obatan tradisional⁴. Namun, dilarang mengonsumsi biji ketumbar secara berlebih, karena mengakibatkan efek samping bagi orang dengan kondisi tertentu, antara lain:²⁸

1) Hipotensi dan hipoglikemia

Kelompok orang yang menderita tekanan darah rendah, disarankan untuk membatasi/menghindari mengonsumsi air hasil rebusan biji ketumbar. Hal tersebut disebabkan karena dapat menurunkan tekanan darah. Ketumbar juga dapat menurunkan kadar gula dalam darah, dan apabila penderita gula darah yang terlalu rendah mengonsumsi biji ketumbar, maka akan menyebabkan rasa pusing.

2) Kehamilan dan menyusui

Pada wanita dengan kondisi hamil serta menyusui, diharuskan mengurangi pengonsumsi biji ketumbar. Hal ini berefek kepada sekresi kelenjar yang dapat mengakibatkan rasa mual dan muntah.

3) Reaksi alergi

Beberapa orang mungkin alergi terhadap biji ketumbar dan meminum rebusannya dapat menyebabkan gejala seperti gatal-gatal dan pembengkakan pada wajah.

5. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses dipisahkannya unsur aktif untuk dijadikan obat, dari membran hewan maupun tanaman, dengan memanfaatkan pelarut yang tepat melalui cara yang tepat pula. Ketika dalam prosedur ekstraksi, pelarut melakukan difusi hingga ke bagian padat dari tumbuhan, serta akan melakukan pelarutan senyawa menggunakan polaritas yang tepat, sesuai pelarut yang digunakan²⁹.

Mutu dari suatu hasil ekstraksi dipengaruhi oleh beberapa komponen, diantaranya adalah tata cara ekstraksi, dan bahan baku yang digunakan. Berikut ini merupakan macam-macam cara untuk ekstraksi, antara lain³⁰:

a) Maserasi

Maserasi merupakan cara yang sering digunakan untuk penelitian mengenai tumbuhan obat-obatan. Maserasi dilakukan dengan menggunakan bahan-bahan berbentuk serbuk maupun kasar yang dicampurkan dengan pelarut, diletakkan dalam wadah saring, dengan agitasi sering dan diberikan penutup di atasnya. Proses ini dibiarkan selama paling sedikit 3 hari dengan suhu kamar. Proses tersebut memiliki tujuan untuk menghancurkan serta melunakkan membran sel

pada tumbuhan. Pada proses akhir, dilakukan pengeringan pada pelarut dan sisa *miscella* dieliminasi dari bahan tersebut dengan menggunakan metode sentrifugasi atau penekanan, atau dapat dilakukan dengan teknik filtrasi. Teknik ini termasuk teknik yang sederhana serta mudah dilakukan³⁰.

b) Perkolasi

Metode perkolasi memanfaatkan perkolator dengan bejana yang memiliki bentuk kerucut, serta terbuka pada ujung-ujungnya. Langkah yang dilakukan di awal adalah membasahi tumbuhan yang digunakan sebagai bahan baku, menggunakan pelarut. Kemudian, hasilnya diletakkan di dalam *percolation chamber*. Selanjutnya, tumbuhan tersebut dibilas berkali-kali menggunakan pelarut ataupun bahan aktif lainnya yang berasal dari tanaman yang telah diekstraksi³⁰.

c) Ekstraksi Soxhlet

Metode ini terbagi menjadi tiga bagian, diantaranya: bagian atas, yang merupakan kondensor refluks uap pelarut, bagian tengah, yang merupakan pegangan thimble dan dilengkapi alat siphon serta sisi tabung, dan bagian bawah, yang merupakan pegangan thimble terhubung dengan flask lingkaran. Metode soxhlet membutuhkan waktu yang lama, dan terkadang waktu yang diperlukan sampai 48 jam. Hal tersebut disebabkan oleh ekstraksi sampel yang memanfaatkan pelarut dalam kondisi dingin maupun terkondensasi. Penggunaan soxhlet banyak ditemui sebagai pembanding dengan

metode lainnya. Metode ini memiliki kelemahan, yakni waktu yang lama dan pemanfaatan pelarut dengan jumlah besar³⁰.

d) Ekstraksi pada suhu ruangan/ extraction at room temperature

Suhu yang digunakan pada proses ekstraksi adalah sekitar 25-30°C (suhu ruang) dengan waktu yang telah ditentukan serta getaran berkelanjutan. Cara ini memanfaatkan pencampuran di dalam *shake-flask* atau labu kocok, yang diletakkan pada *rotary shaker*. Cara ini termasuk mudah digunakan, karena minimalnya alat yang dibutuhkan, tidak membutuhkan pelarut dengan jumlah besar, serta tergolong murah dan sederhana. Namun, kurang efektifnya kurang baiknya hasil yang didapatkan, mengakibatkan cara ini jarang dipilih. Hasil dari metode ini, setara dengan metode Soxhlet, apabila dilakukan dalam jangka waktu yang lebih lama³⁰.

e) Microwave Assistent Extraction (MAE)

MAE memanfaatkan energi gelombang mikro, yang dapat memberikan kemudahan dalam proses memisahkan bahan aktif yang ada dalam tumbuhan, ke dalam pelarut. Medan magnet maupun listrik yang dihasilkan oleh gelombang mikro berbentuk saling tegak lurus. Energi listrik yang dihasilkan oleh gelombang mikro, akan memunculkan energi panas, karena adanya rotasi dipolar dan konduksi ionik. Adanya hal tersebut mengakibatkan segera munculnya energi panas. Seluruh sampel yang ada dapat dipanaskan serentak, dengan menggunakan ekstraksi gelombang mikro. Saat pelaksanaan ekstraksi,

energi panas mengacaukan hydrogen yang memiliki ikatan lemah. Rotasi dipolar pada molekul serta migrasi pada ion yang dilarutkan, menyebabkan peningkatan pada penetrasi pelarut menuju sampel³⁰.

f) Ultrasonication assisted extraction (UAE)

Metode UAE merupakan metode yang mempunyai daya ekstraksi senyawa bioaktif dengan cepat, serta dengan jumlah besar. Dampak positif yang didapatkan melalui metode ini adalah adanya peningkatan penetrasi pelarut untuk memberikan gangguan pada membran sel. Metode ini menjadi tepat penggunaannya apabila dimanfaatkan pada ekstraksi senyawa yang tidak seimbang, khususnya jika dalam aspek suhu, karena metode ini dapat beroperasi di suhu yang rendah³⁰.

6. Fraksinasi

Fraksinasi adalah cara untuk memisahkan campuran pada hasil ekstraksi, yang didasari oleh kepolaran. Metode ini dilakukan dengan menggunakan ekstraksi zat cair dengan zat cair yang didasari tingkat kelarutan pada dua pelarut yang tidak bisa tercampur. Pada senyawa non polar, pelarutnya adalah senyawa non polar pula, begitupula pada senyawa polar dan semi polar, masing-masing akan larut pada senyawa yang sama³¹.

B. Bakteri *Staphylococcus aureus*

1. Morfologi dan Klasifikasi *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus merupakan bakteri dengan ukuran sebesar 0,5-1,5µm, memiliki bentuk sferis, dan pertumbuhannya secara berkelompok, mirip

dengan buah anggur. Namanya diambil dari bahasa Latin *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri yang berwarna keemasan. Bakteri ini termasuk flora normal di hidung maupun kulit manusia. Bakteri ini memiliki sifat non motil, non spora, serta anaerob fakultatif, berkembang dengan cara respirasi aerob maupun fermentasi. Termasuk ke dalam jenis bakteri gram positif, serta dapat melakukan hemolisis³².

Rosenbach (1884) menguraikan klasifikasi dari *Staphylococcus aureus* antara lain :

Domain : *Bacteria*

Kingdom : *Eubacteria*

Filum : *Firmicutes*

Kelas : *Bacilli*

Ordo : *Bacillales*

Famili : *Staphylococcaceae*

Genus : *Staphylococcus*

Spesies : *S. aureus*

Nama binomial : *Staphylococcus aureus*



Gambar II.2 *Staphylococcus aureus*

(Sumber : Madigan, M. T. Et Al. (2012))

2. Patogenesis *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus adalah bakteri sering menginfeksi manusia dengan tingkat keparahan yang berbeda-beda. Bentuk infeksi yang dihasilkan bisa berupa keracunan makanan, serta infeksi kulit, baik tergolong ringan maupun golongan berat yang dapat menyebabkan kematian. Penyebaran infeksi dilakukan dengan kontak langsung melalui nanah dari luka yang ditimbulkan oleh infeksi, adanya kontak langsung dengan kulit penderita maupun karier, dan kontak melalui berbagai macam barang penderita. Keracunan makanan dalam hal ini terjadi karena mengonsumsi makanan yang terkontaminasi oleh bakteri tersebut. Infeksi nosokomial juga merupakan salah satu sebab penyebaran infeksi oleh bakteri ini³³.

Termasuk hal yang normal apabila bakteri *Staphylococcus aureus* tumbuh pada kulit, saluran pernafasan ataupun pencernaan manusia. Selain itu, pada udara dan lingkungan, bakteri ini juga normal ditemui. Bakteri ini mampu mengakibatkan hemolisis, pembentukan koagulan, serta dapat melakukan fermentasi manitol³⁴.

3. Mekanisme Kerja Antibakteri

Senyawa yang mampu menghentikan atau membunuh pertumbuhan bakteri disebut dengan antibakteri. Cara kerja antibakteri terbagi menjadi beberapa macam, diantaranya adalah³³:

a. Menghambat Sintesis Dinding Sel

Tekanan osmosis yang tinggi pada lapisan dinding sel bakteri, berfungsi dalam pertahanan ukuran dan bentuk sel. Apabila dinding sel bakteri mengalami kerusakan, maka mengakibatkan terjadinya lisis. Kandungan dinding sel bakteri adalah peptidoglikan, namun jumlahnya berbeda pada bakteri gram negatif dan positif. Penisilin, Basitrasin, Sikloserin, serta Sefalosforin merupakan senyawa-senyawa yang mampu memberikan hambatan untuk terjadinya sintesis pada dinding sel suatu bakteri.

b. Menghambat Metabolisme Sel

Asam folat merupakan suatu zat yang sangat penting bagi bakteri dalam mempertahankan hidupnya. Bakteri dapat memproduksi asam folat dengan melakukan sintesis asam amino benzoat (PABA). Namun, penggunaan antibakteri, misal trimetropim, sulfonamide, sulfon, serta asam p-aminosalisilat (PAS) mampu memberikan hambatan pada proses tersebut.

c. Mengganggu Keutuhan Membran Sel

Lapisan sitoplasma memiliki manfaat dalam menjaga keseimbangan jumlah zat yang ada pada suatu sel serta bermanfaat untuk perpindahan molekul aktif. Saat terjadi kerusakan pada sitoplasma, maka kerusakan pada sel juga akan terjadi karena hilangnya berbagai makromolekul, seperti asam nukleat, protein, serta

ion-ion penting. Contoh senyawa yang mengandung antibiotik dan dapat mengakibatkan hal ini yaitu polimiksin.

d. Menghambat Sintesis Protein

Ribosom terbagi menjadi 2 sub unit, diantaranya adalah ribosom 30S dan ribosom 50s. Ribosom sendiri merupakan tempat sintesis protein pada bakteri. Sub unit tersebut kemudian bergabung menjadi ribosom 70S. Adanya hambatan pada unsur ribosom mengakibatkan terganggunya protein pada sel bakteri. Contoh antibiotik yang mampu melakukan penghambatan pada sintesis protein yaitu makrolid, aminoglikosida, tetrasiklin, kloramfenikol, dan linkomisin.

e. Menghambat Sintesis Asam Nukleat

Contoh antibiotik yang mampu memberikan hambatan pada proses sintesis asam nukleat dalam bakteri adalah rifampisin, trimetopim, kuinolon, dan sulfonamide. Rifampisin nantinya akan membentuk ikatan dengan enzim polymerase-RNA, dan mengakibatkan adanya hambatan pada sintesis RNA dan DNA, sedangkan kelompok kuinolon menjadi penghambat enzim DNA girase dalam bakteri.

C. Skrining Fitokimia

1. Identifikasi *Flavonoid*

Identifikasi *Flavonoid* dilakukan dengan menyiapkan sebanyak 1 ml sampel yang kemudian dicampurkan ke dalam etanol yang konsentrasinya sebesar 96% sebanyak 3 ml. Langkah selanjutnya adalah melakukan pengocokan, pemanasan, serta pengocokan ulang, dan selanjutnya

melakukan penyaringan. Hasil yang berupa filtrat, ditambahkan sebanyak 0,1 g Mg serta 5 tetes HCl pekat. Sampel positif akan memiliki kandungan flavonoid jika muncul warna kuning, jingga, maupun merah. Terjadinya perubahan warna diakibatkan adanya efek reduksi dari Mg dan HCl pada flavonoid³⁵.

2. Identifikasi *Saponin*

Langkah pertama yang dilakukan adalah menimbang sebanyak 0,5 gram fraksi biji ketumbar, serta dilakukan penambahan aquadestilata yang telah dipanaskan sebanyak 10 ml. Setelah itu, dilanjutkan dengan pendinginan dan pencampuran larutan tersebut dengan durasi 10 menit. Hasil dikatakan positif apabila muncul busa yang stabil minimal dalam durasi 10 menit. Busa tersebut membuktikan munculnya glikosida, yang memiliki kemampuan dalam pembentukan busa di dalam air yang telah dihidrolisis, menjadi glukosa atau senyawa lainnya.³⁵.

3. Identifikasi Tanin

Sebanyak 2 gr sampel yang telah disiapkan, dilakukan penambahan etanol hingga terendamnya seluruh sampel. Selanjutnya, larutan sampel sebanyak 1 ml, ditambahkan dengan 2-3 tetes larutan FeCl₃ konsentrasi 1%. Hasil yang didapatkan termasuk positif, apabila muncul warna hitam kebiruan maupun hijau.

4. Identifikasi *Terpenoid*

Identifikasi *Terpenoid* sebanyak 0,5 ml asam asetat anhidrat. Kemudian teteskan sebanyak 2 ml H₂SO₄ pekat. Hasil positif jika muncul

warna coklat kemerahan, karena merujuk pada kemampuan *Terpenoid* membentuk warna oleh H_2SO_4 dalam pelarut *asam asetat anhidrid*.³⁶.

D. Metode Pengujian Antibakteri

Senyawa atau bahan yang digunakan untuk menghentikan pertumbuhan bakteri disebut antibakteri. Menurut cara kerjanya, antibakteri terbagi menjadi penghambat pertumbuhan dinding sel, penyebab terjadinya perubahan permeabilitas dan penghambat transport aktif pada membran sel, penghambat terjadinya sintesis protein dan asam nukleat pada sel. Jenis aktivitas pada antibakteri terbagi menjadi 2, diantaranya adalah bakteriostatik (penghambat pertumbuhan tanpa membunuh patogen) dan bakterisidal (mampu membunuh patogen). Difusi dan dilusi merupakan cara untuk menguji aktivitas suatu antibakteri³⁷.

a) Metode Difusi

Prinsip yang digunakan pada metode difusi agar yaitu dengan perbandingan zona hambat akibat pertumbuhan mikroorganisme dari antibiotik yang diuji dengan antibiotik baku sebagai pembanding, pada media lempeng agar. Metode ini juga dimanfaatkan untuk uji sensitivitas bakteri. Metode ini dilaksanakan melalui 3 cara, antara lain yaitu: metode cakram kertas (Kirby Bauer), lubang/sumuran (*Hole/cup*), serta metode parit (*Ditch*)

³⁸.

1) Metode Cakram Kertas (Cara Kirby Bauer)

Penentuan kepekaan bakteri terhadap bermacam-macam obat, dapat dilakukan melalui metode cakram yang memanfaatkan kertas saring

(*paper disc*) yang berguna untuk menampung zat antibakteri. Selanjutnya, kertas saring diletakkan di atas lempeng agar yang sudah diinokulasi mikroba uji, lalu diinkubasi pada suhu 37°C, dengan durasi 18-24 jam. Pengamatan berdasarkan metode ini memberikan hasil bahwa ada atau tidaknya daerah bening yang muncul pada kertas cakram. Hal tersebut menggambarkan zona hambat pada pertumbuhan bakteri. Metode ini memiliki kelebihan, diantaranya yaitu mudah, murah, dan peralatan dapat ditemui secara umum.

Ada 2 jenis zona hambat yang muncul dari penggunaan metode Kirby Bauer, antara lain yaitu :

- a) Zona radikal adalah area di sekeliling disk, yang tidak ditemukan sama sekali adanya bakteri yang tumbuh. Potensi antibakteri diukur melalui pengukuran diameter dari zona radikal.
- b) Zona irradikal adalah area di sekeliling disk, terjadi hambatan pertumbuhan bakteri oleh antibakteri, namun tidak dihentikan.

Cara yang dilakukan pada uji difusi disk (*Disc diffusion test*) adalah melalui pengukuran pada diameter zona bening/zona yang tidak memperlihatkan adanya pertumbuhan bakteri selama durasi inkubasi bakteri (*clear zone*). Hal tersebut sebagai petunjuk bahwa antibakteri yang berbentuk ekstrak, memunculkan respon berbentuk hambatan pada pertumbuhan bakteri. Kemampuan antibakteri dinilai semakin tinggi, apabila zona hambat yang dibentuk juga semakin besar. Ketentuan jumlah

bakteri yang digunakan pada uji kepekaan/sensitivitas adalah sebanyak 105-108 CFU/ml³⁹.

2) Metode lubang/sumuran (*Hole/cup*)

Metode *hole/cup* memanfaatkan lempeng agar, yang telah diinokulasikan dengan bakteri uji untuk membuat lubang yang berisi antibakteri uji. Pada setiap lubang, berisi zat uji yang diinkubasi dalam suhu serta waktu yang disesuaikan dengan bakteri uji, kemudian mengamati muncul atau tidaknya zona hambat pada sekitar lubang tersebut³⁹.

3) Metode Parit (*Ditch*)

Metode parit merupakan metode yang dilaksanakan melalui pembuatan lempeng agar yang diinokulasikan pada bakteri uji, kemudian pembuatan parit yang diisi antibakteri. Selanjutnya, dilakukan inkubasi dalam waktu serta suhu yang telah disesuaikan dengan bakteri uji. Penilaian hasil pengamatan adalah muncul atau tidaknya zona hambat pada sekeliling parit³⁹.

b) Metode Dilusi

Terdapat 2 jenis pada metode dilusi, jenis-jenis tersebut adalah dilusi padat dan cair. Metode dilusi merupakan metode yang bertujuan untuk mengetahui potensi dari aktivitas bakteri pada suatu senyawa, pada Konsentrasi Hambat Minimal dan Konsentrasi Bunuh Minimal yang telah ditentukan. Metode dilusi cair, bermanfaat dalam pengukuran Konsentrasi Hambat Minimal, sedangkan metode dilusi padat, bermanfaat sebagai

penentuan Konsentrasi Bunuh Minimal. Metode dilusi cair menggunakan cara melalui pembuatan seri pengenceran agen antibiotik dengan media cair, lalu disubstitusikan dengan mikroba uji, sementara metode dilusi padat, terjadi penginokulasian mikroba uji pada media agar, yang di dalamnya terkandung agen antimibiotik. Kelebihan dari metode ini yaitu satu konsentrasi agen antibiotik yang diuji, mampu dipakai dalam pengujian banyak mikroba uji³⁸.

E. Khazanah Keislaman

Langit dan bumi serta seluruh isinya, diciptakan oleh Allah SWT. dengan manfaat masing-masing. Salah satu manfaatnya adalah memberikan berkah bagi para hamba-Nya. Banyak diantara hasil ciptaan Allah SWT. yang memiliki banyak manfaat. Hal tersebut memberikan kemudahan dalam memenuhi kebutuhan kita setiap harinya. Salah satu ciptaan Allah SWT. yang kaya akan manfaat adalah tumbuhan.

Dasar mengenai pemanfaatan tumbuh-tumbuhan yang ada di dunia ini sudah dimuat dalam Al-Qur'an pada Q.S Asy-Syu'ara ayat 7.

Firman Allah *Subhanahu wa Ta'ala* berbunyi :

وَلَمْ 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 tumbuh-tumbuhan yang baik?" (QS. Asy-Syuara (26): 7)

Allah SWT telah menciptakan berbagai macam tumbuhan dengan berbagai manfaat serta keistimewaannya. Ada tumbuhan yang berguna sebagai obat, yang berkhasiat dalam mencegah dapat menyembuhkan penyakit infeksi

pada manusia atas izin-Nya. Maka, kita sebagai makhluk yang telah diberi akal, harus berpikir dan merenungkan berbagai manfaat pada tumbuhan yang diciptakan oleh Sang Pencipta.

Beberapa sumber juga telah memberikan bukti bahwa biji ketumbar memiliki kandungan yang bermanfaat sebagai obat, salah satunya sebagai antibiotik. Rasulullah SAW. bersabda dalam sebuah hadist, yaitu :

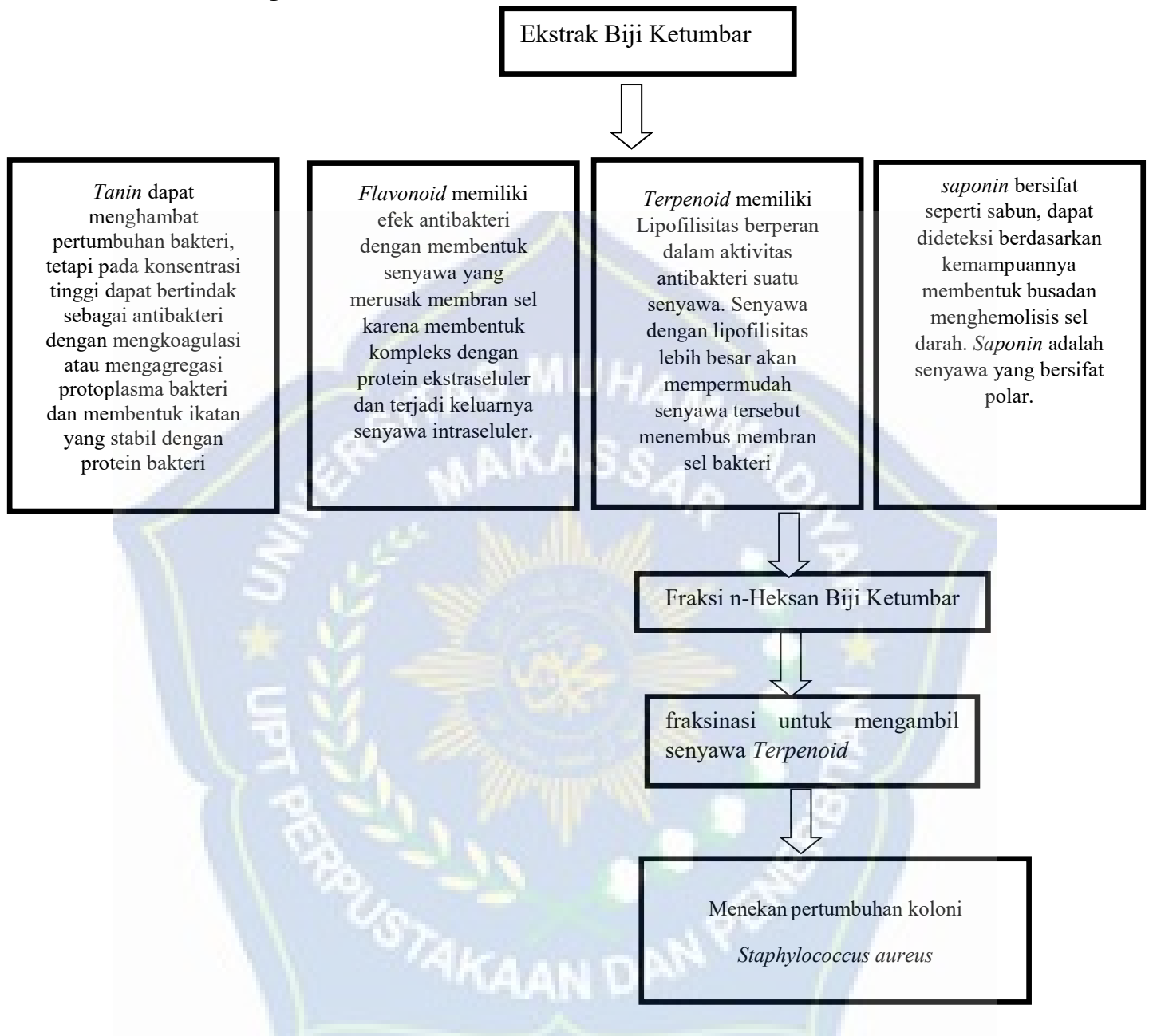
مَا أُنْزِلَ اللَّهُ دَاءً إِلَّا أُنْزِلَ لَهُ شِفَاءً

Terjemahan:

“Sesungguhnya Allah tidak menurunkan satu penyakit kecuali diturunkan pula baginya obat.” (HR. Imam Bukhari)

Berdasarkan hadist tersebut, kesimpulan yang dapat diambil yaitu, penyakit adalah cobaan yang diberikan oleh Allah SWT untuk hamba-Nya. Namun, cobaan yang Allah SWT. berikan, pasti mengandung hikmah yang sangat besar dan terkadang tidak bisa dipikirkan oleh akal manusia. Allah SWT tidak akan memberi cobaan kepada hamba-Nya melewati batas kemampuannya.

F. Kerangka Teori



Gambar II.3 Kerangka Teori

Sumber: Sambasivaraju, D. & Za, F.

BAB III

KERANGKA KONSEP

A. Kerangka Konsep



B. Definisi Operasional

1. Fraksi Biji ketumbar (*Coriandrum sativum* L.), hasil fraksi dengan metode fraksinasi untuk memperoleh zat aktif sebagai agen antibakteri yang kemudian diatur konsentrasinya yang dilarutkan ke dalam cairan etanol yang memiliki konsentrasi sebesar 96%.

Instrumen Pengukuran : Neraca analitik dan gelas ukur

Cara Pengukuran : Pengenceran

Hasil Pengukuran : Konsentrasi larutan sebesar 50%, 75% dan 100%

Skala Pengukuran : Rasio

2. Bakteri uji *Staphylococcus aureus* ditumbuhkan dalam medium *Nutrient Agar* dengan dilakukan proses inkubasi pada temperatur 37°C dalam kurun waktu 24 jam, kemudian dilakukan pengukuran pada sensifitasnya, setelah dilakukannya penanaman cakram uji ekstrak biji ketumbar dengan konsentrasi yang telah ditentukan.

Cara Pengukuran : Dilakukan berdasarkan pada zona hambat yang terbentuk dalam satuan milimeter (mm)

Alat Pengukuran : jangka sorong

Hasil Pengukuran : nilai dalam satuan milimeter (mm) (Greenwood, 1995)

Respon kuat : zona hambat berukuran > 20 mm

Respon sedang : zona hambat berukuran 16-20 mm

Respon lemah : zona hambat berukuran 10-15 mm

Respon tidak ada : zona hambat berukuran <10 mm

Skala Pengukuran : Numerik

C. Hipotesis

1. Hipotesis Null (H_0)

Senyawa *Terpenoid* pada fraksi biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) tidak memiliki keefektifan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

2. Hipotesis Alternatif (H_a)

Senyawa pada fraksi biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) memiliki keefektifan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.



BAB IV

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain penelitian ini ialah penelitian eksperimental laboratorium dengan metode Fraksinasi n-Heksan dengan cara perlakuan pemberian fraksi biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus* untuk efektivitasnya dengan metode cakram kertas atau *disk diffusion* pada konsentrasi tertentu.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia pada tanggal 04-25 Januari 2023.

C. Sampel Penelitian

Pada penelitian ini sampel yang digunakan ialah biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) dan bakteri uji *Staphylococcus aureus* yang diisolasi pada medium *Nutrient Agar* yang diinkubasi pada suhu 37⁰C dalam kurun waktu 1x24 jam.

Menurut Frederer, Rumus untuk menentukan sampel dalam uji eksperimental yaitu:

$$(t-1)(r-1) \geq 15$$

Keterangan :

t : banyak kelompok perlakuan

r : jumlah sampel tiap kelompok perlakuan

Mengingat terdapat 3 sampel pada konsentrasi ekstrak, 1 sampel kontrol positif, dan 1 sampel kontrol negatif, rumus berikut digunakan untuk menghitung jumlah minimum sampel yang diperlukan untuk setiap kelompok $t = 5$ karena terdapat 5 kelompok perlakuan:

$$(t-1)(r-1) \geq 15$$

$$(5-1)(r-1) \geq 15$$

$$(r-1) \geq 15/4$$

$$r-1 \geq 3,75$$

$$r = 3,75 + 1$$

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

Jumlah kelompok yang digunakan dalam penelitian ini ditentukan oleh rumus sampel minimum untuk uji eksperimen, yang menunjukkan bahwa diperlukan 5 kelompok dengan 5 pengulangan perlakuan untuk mencapai signifikansi statistik. Maka, total sampel yang diambil ialah 25 sampel.

D. Kriteria Pemilihan Sampel

1) Kriteria inklusi

- a. Bahan dan alat dalam keadaan steril.
- b. *Staphylococcus aureus* ialah strain bakteri yang digunakan.
- c. Fraksi yang digunakan merupakan fraksi biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) yang telah dikeringkan, segar dan tidak busuk

2) Kriteria eksklusi

- a. Kontaminasi sediaan bakteri dengan bakteri lain.

- b. Sediaan bakteri *Staphylococcus aureus* rusak
- c. Fraksi biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) rusak

E. Alat dan Bahan

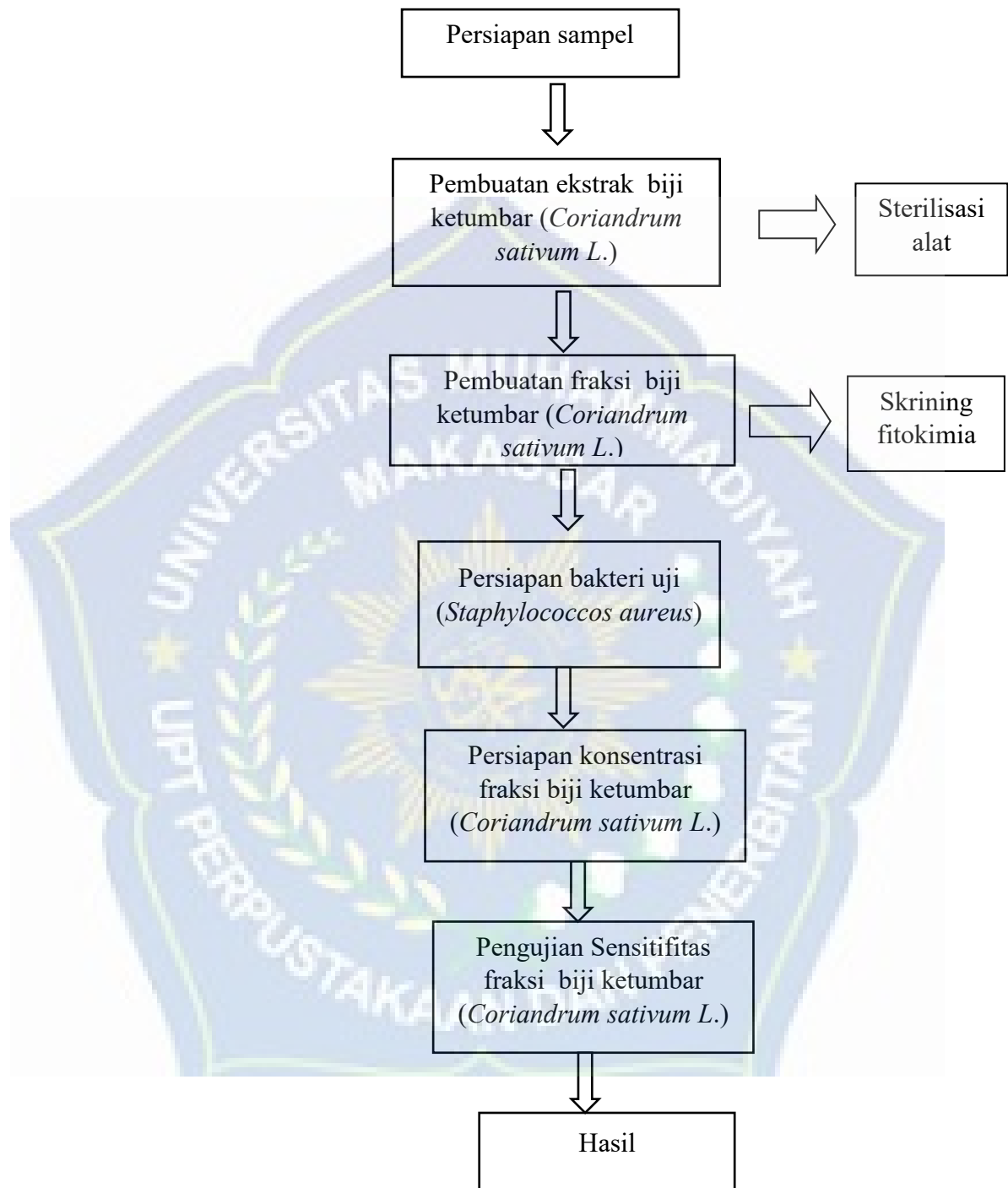
1) Alat

Erlenmeyer, tabung reaksi, gelas ukur, blender , penangas air, batang pengaduk, timbangan analitik, jangka sorong, cawan petri, jarum ose, pinset, gelas kimia, inkubator, mikropipet, pipet tetes, pencadang, laminair air flow, autoclave, oven, alat fotografi dan rotary evaporator.

2) Bahan

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini ialah Fraksi n-Heksan biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*), bakteri uji (*Staphylococcus aureus*) yang di peroleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia, aquades steril, Ciprofloxacin, *Nutrient Agar*, kertas saring, aluminium foil, larutan etanol 96%, larutan n-Heksan, DMSO 0,2%, larutan Nacl 0,9%, kertas label, plastik warp.

F. Alur Penelitian



Gambar IV.1 Alur Penelitian

G. Prosedur Penelitian

1. Pengambilan sampel

Coriandrum sativum L. atau biji ketumbar yang akan digunakan diambil dari distributor biji ketumbar yang di jual bebas di Kota Belopa, Sulawesi Selatan.

2. Pengolahan sampel

Coriandrum sativum L. atau biji ketumbar yang telah kering di butuhkan kurang lebih 300 g. Lalu di haluskan dengan blender.

3. Ekstraksi sampel penelitian

Ekstrak biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) dimasukkan ke dalam Erlenmeyer dan direndam dengan etanol 96% selama 3x24 jam dan sesekali diaduk. Kemudian, rotary evaporator digunakan untuk mereduksi cairan, menghasilkan ekstrak pekat biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*)

4. Sterilisasi Alat

Setelah dicuci, dikeringkan, dan dibungkus satu per satu menggunakan kertas, semua instrumen disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121⁰C dalam kurun waktu 15 menit pada tekanan 1,5 atm.

5. Fraksinasi sampel penelitian

Sebagai pelarut, n-Hexane digunakan bersama dengan corong yang dirancang untuk tujuan tersebut untuk menghasilkan fraksinasi. Senyawa non-polar, seperti *terpenoid*, terdapat dalam biji ketumbar dan mudah larut oleh pelarut n-heksan⁴⁰. Setelah itu cairan nya di uapkan kembali hingga di peroleh hasil fraksinasi yang kental.

6. Skrining Fitokimia

Warna coklat kemerahan menunjukkan adanya senyawa *Terpenoid*. Senyawa *Terpenoid* dapat digunakan karena kemampuannya menghasilkan warna bila digabungkan dengan H_2SO_4 dalam *asam asetat anhidrid*. Fraksi biji ketumbar positif mengandung *Terpenoid* yang ditunjukkan dengan perubahan warna menjadi coklat kemerahan.

7. Pembuatan medium

Media Nutrient Agar sebanyak 2 gram dilarutkan ke dalam 100 mL aquades menggunakan erlenmeyer. Selanjutnya, dihomogenkan menggunakan stirer diatas penangas air hingga mendidih. Kemudian, 5 ml dituangkan masing-masing pada 5 tabung reaksi steril dan ditutup dengan aluminium foil. Medium disterilkan menggunakan *autoclave* dengan $121^{\circ}C$ dalam kurun waktu 15 menit, kemudian dibiarkan pada suhu ruang selama kurang lebih 30 menit sampai medium memadat dengan kemiringan 30° .

8. Penyiapan Mikroba Uji

a. Inokulasi Bakteri pada Media Nutrient Agar

Bakteri uji diambil menggunakan jarum ose steril, kemudian diletakkan pada medium NA miring dengan cara menggores. Selanjutnya, diinkubasi didalam inkubator dengan suhu $37^{\circ}C$ selama kurun waktu 1x24 jam.

b. Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

Bakteri diambil dengan kawat ose steril. Kemudian, disuspensikan kedalam tabung yang berisi 2 mL larutan NaCl 0,9% sampai diperoleh kekeruhan.

c. Persiapan Bakteri Uji

Cawan petri dengan media Nutrient Agar diinokulasi dengan bakteri *Staphylococcus aureus*. *Ciprofloxacin* digunakan untuk kontrol positif dan aquades steril digunakan untuk kontrol negatif dan kertas cakram disuspensikan dalam larutan yang mengandung ekstrak biji ketumbar (*Coriandrum sativum L*). Kemudian, mereka dibiarkan pada suhu 37°C selama 1x24 jam. Adanya zona bening di sekitar paper disk hasil inkubasi menunjukkan pertumbuhan bakteri.

d. Pengukuran Zona Hambat

Untuk menentukan seberapa besar rerata zona hambat yang terbentuk di sekitar *paper disk*, digunakan jangka sorong. Diameter *paper disk* diukur dari tepi luarnya ke titik di mana ekstrak biji ketumbar jelas berhenti bersifat menghambat.

BAB V

HASIL PENELITIAN

Hasil uji daya hambat fraksi biji (*Coriandrum sativum L.*) konsentrasi 50%, 75%, serta 100%, terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, serta kontrol positif (Ciprofloxacin) dan kontrol negatif (aquades) dalam pengujian

Pengujian ini menggunakan teknik *disc diffusion* atau disebut juga kertas cakram, dengan cara merendam cakram kertas yang berisi ekstrak dengan konsentrasi berbeda dan kelompok kontrol, kemudian diletakkan pada medium NA (*Nutrient Agar*) telah diinokulasi bakteri *Staphylococcus aureus* kemudian diinkubasi dalam kurun waktu 1x24 jam sebelum zona hambat diukur. Ukuran cincin transparan yang muncul di sekitar cakram kertas dan diukur dengan jangka sorong. Hasil pengukuran zona hambat pada penelitian ini ialah sebagai berikut :

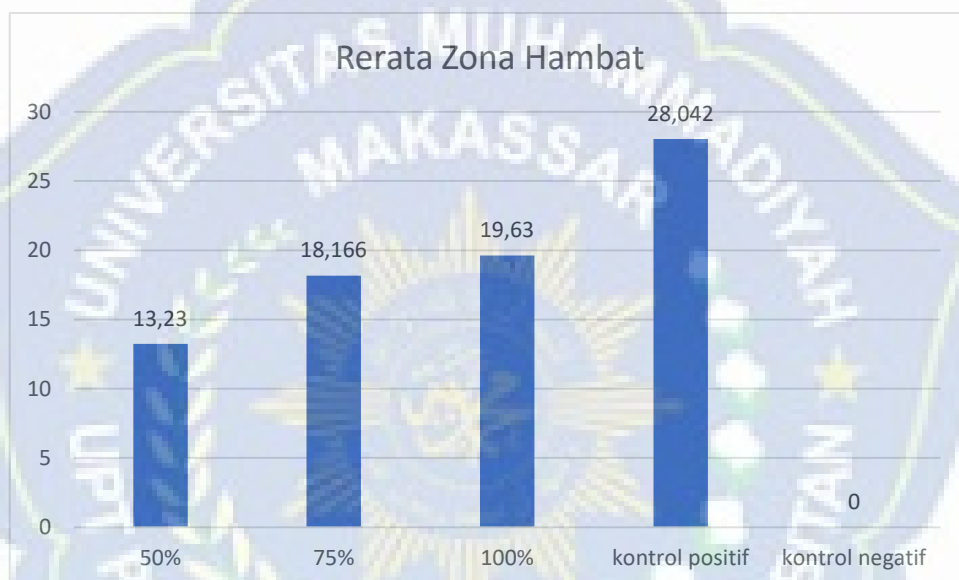
Sampel Penelitian	Replikasi					Rerata (mm)
	I	II	III	IV	V	
50%	13,27	13,35	13	14,06	12,47	13,23
75%	18,38	17,17	18,38	18,63	18,27	18,166
100%	20	19	20	20	19,15	19,63
Kontrol positif	28,05	28,26	27,49	28,41	28	28,042
Kontrol negatif	0	0	0	0	0	0

Tabel V.1 Hasil Diameter Zona Hambat

Hasil diameter rerata zona hambat yang terbentuk pada kelompok konsentrasi dan kelompok kontrol ditunjukkan pada tabel di atas. Rerata diameter zona hambat adalah 13,23 mm, pada kelompok perlakuan konsentrasi 50%, 18,166 mm pada kelompok perlakuan konsentrasi 75%, 19,63 mm pada kelompok

perlakuan konsentrasi 100%, 28,042 mm pada kelompok kontrol positif, dan 0,0 mm pada kelompok perlakuan kelompok kontrol negatif.

Diameter zona hambat akibat penggunaan Fraksi Biji Ketumbar (*Coriandrum sativum L.*), terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* 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 kekuatan fraksi yang ditunjukkan pada grafik sebelumnya yaitu 50%, 75%, dan 100%. Grafik ini menunjukkan bahwa ketika konsentrasi fraksi biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) meningkat, demikian pula ukuran zona hambat.

BAB VI

PEMBAHASAN PENELITIAN

A. Ekstraksi Maserasi

Dalam penelitian ini, biji ketumbar dikeringkan dan dihaluskan menjadi bubuk. Setelah diperoleh 300 gram biji ketumbar dimasukkan ke dalam wadah maserasi, kemudian ditambahkan etanol 96% hingga sampel terendam seluruhnya dalam 1000 mm, dan campuran diaduk hingga sampel dan etanol tercampur. Wadah yang berisi maserasi kemudian ditutup dengan aluminium foil dan dijauhkan dari sinar matahari langsung selama kurun waktu 3x24 jam. Sedimen sisa dan ekstrak biji ketumbar kemudian disaring. Cairan yang diperoleh dari ekstraksi biji ketumbar dengan etanol diuapkan dalam rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak etanol pekat.

B. Fraksinasi n-Heksan

Ekstrak biji ketumbar selanjutnya dilakukan proses fraksinasi untuk memisahkan golongan senyawa yang satu dari golongan utama yang lainnya berdasarkan perbedaan kepolaran³¹. Pada penelitian ini dilakukan fraksinasi untuk mengambil senyawa *Terpenoid* yang terdapat pada biji ketumbar yang mengandung linalool 60-70%. Fraksinasi dilakukan menggunakan pelarut n-Heksan dan menggunakan corong pisah. Pada penelitian ini dilakukan fraksinasi untuk mengambil senyawa *Terpenoid* yang terdapat pada biji ketumbar yang mengandung *Linalool* 60-70%. Fraksinasi dilakukan menggunakan pelarut n-Heksan dan menggunakan corong pisah. Agar pelarut n-heksana dapat melarutkan

senyawa non-polar dalam biji ketumbar dengan baik, bijinya sendiri harus mengandung senyawa non-polar, seperti *Terpenoid*⁴⁰. Setelah itu cairan nya di uapkan kembali hingga di peroleh hasil fraksinasi yang kental. Kemudian dipindahkan ke dalam wadah kecil untuk diencerkan menggunakan DMSO 0,2%. Pengenceran yang dibuat adalah 50%, 75% dan 100%.

C. Skrining Fitokimia

Penelitian ini menggunakan metode skrining fitokimia yang dikembangkan untuk memastikan adanya metabolit sekunder yang terkandung didalamnya dengan penambahan reagen spesifik pada fraksi biji ketumbar. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui ada atau tidaknya senyawa *Terpenoid* pada fraksi biji ketumbar dengan cara mengidentifikasinya. Warna coklat kemerahan menunjukkan adanya senyawa *Terpenoid*. Senyawa *Terpenoid* dapat digunakan karena kemampuannya menghasilkan warna bila digabungkan dengan H₂SO₄ dalam *asam asetat anhidrid*³⁶. Fraksi biji ketumbar positif mengandung *Terpenoid* yang ditunjukkan dengan perubahan warna menjadi coklat kemerahan.

D. Uji Aktivitas Antibakteri

Medium NA (Nutrient Agar) berfungsi sebagai tempat pengujian untuk melihat efektivitas antibakteri. Lima cawan petri berisi medium yang berisi sekitar \pm 100 ml NA dituangkan ke dalamnya dan dibiarkan dingin. Bakteri diinokulasikan pada Nutrient Agar hingga memadat. Setelah mensuspensi fraksi biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) dalam larutan Ciprofloxacin sebagai kontrol positif dan aquades sebagai kontrol negatif, selanjutnya diletakkan lima cakram kertas di masing-masing 5 cawan petri. Kemudian

inkubasi 37°C selama 24 jam. Jika terdapat pertumbuhan bakteri, hasil inkubasi akan terlihat sebagai zona bening di sekitar *paper disc*.

Terbentuknya zona bening di sekitar paper disk setelah pemberian fraksi biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) dengan konsentrasi berbeda menunjukkan bahwa biji tersebut memiliki sifat antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Pengukuran yang diambil pada masing-masing dari ketiga konsentrasi membuktikan hal ini. Terlihat dari Tabel V.1 bahwa rerata diameter zona hambat adalah 13,23 mm pada kelompok perlakuan konsentrasi 50%, 18,166 mm pada kelompok konsentrasi 75%, dan 19,63 mm pada kelompok konsentrasi 100%. Dengan menggunakan Ciprofloxacin, antibiotik spektrum luas yang ternyata memiliki efek sensitif terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dalam pengujian, kami menemukan bahwa rata-rata diameter zona hambat yaitu 28,042 mm, sedangkan aquades sebagai kontrol negative dengan diameter 0 mm, atau tidak ada zona hambat sama sekali.

Diameter zona penghambatan dapat diklasifikasikan memiliki respon tidak ada, lemah, sedang, atau kuat, menurut sistem Greenwood. Konsentrasi 75% dan 100% fraksi biji tanaman ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) memiliki kemampuan sedang dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, sedangkan 50% hanya menunjukkan daya hambat yang lemah. Uji sensitivitas menunjukkan bahwa Ciprofloxacin sebagai kontrol positif menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan diameter 28,042 mm, sedangkan uji sensitivitas untuk kontrol negative

yaitu aquades tidak memiliki sensitifitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Perbandingan fraksi biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) yang telah disiapkan dan bakteri *Staphylococcus aureus* yang tersuspensi dalam medium NA (Nutrient Agar) menunjukkan tidak ada kerusakan atau masalah pada kontrol positif dan kontrol negatif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa zona hambat bervariasi dengan konsentrasi. Peningkatan konsentrasi fraksi biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) menyebabkan zona hambat yang lebih besar.

Penelitian ini sejalan dengan, penelitian (Hamidah, 2020) mengukur aktivitas antibakteri ekstrak biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) terhadap bakteri *Bacillus cereus* pada berbagai konsentrasi (5%, 10%, dan 15%), menemukan bahwa semakin besar konsentrasi, maka semakin besar pula zona hambat yang terbentuk dan pada penelitian (Khabibah, 2021), Fraksi biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) diuji aktivitas antibakterinya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, dan hasilnya menunjukkan efektif terhadap patogen tersebut, dibuktikan dengan munculnya zona hambat berupa area bening pada kertas cakram selama proses pengujian. Dengan diameter zona hambat rata-rata 22,33 mm, fraksi n-heksan biji ketumbar menunjukkan hasil terbaik dalam uji aktivitas antibakteri. N-heksan dianggap sebagai fraksi non-polar yang secara efektif menarik senyawa non-polar lainnya (*Terpenoid*). Senyawa *terpenoid* antibakteri bekerja dengan cara mengganggu atau menghentikan pembentukan membran dan dinding sel bakteri sehingga tidak efektif.

Penggunaan fraksi biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) dapat dianggap efektif penggunaannya untuk dijadikan sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Sehingga pada penelitian ini, Ha (Hipotesis Alternatif) ditegakkan dan H0 (Hipotesis Null) ditolak.

E. Penggunaan dalam kehidupan sehari-hari

Cara Cara membuat air rebusan biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) agar dapat dikonsumsi dengan mudah dapat dilakukan sebagai berikut :

1. Sediakan biji ketumbar 3 gram (6 sdm).
2. Ketumbar dimasukan dalam air 400 ml dan rebus selama 10 menit dengan suhu 100°C hingga air rebusan mendidih sampai air menjadi 200 ml.
3. Setelah, selesai merebus kemudian air rebusan ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) didiamkan dan di saring. Air rebusan siap untuk diminum dengan dosis 200 ml/hari.

Mengonsumsi air rebusan biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) tidak boleh dalam jangka panjang maksimal dalam 1 minggu. 2-3 hari. Dikarenakan dapat menyebabkan pusing dan mual bagi beberapa orang. Biji ketumbar harus disimpan dalam wadah kedap udara dan disimpan ditempat kering yang sejuk. Biji ketumbar ini dapat tetap segar dan bertahan selama 2-3 tahun. Pada sebuah penelitian menunjukkan pemberian rebusan biji ketumbar diberikan kepada pasien efektif selama 3 bulan hasilnya menunjukkan positif respon dalam semua kasus⁴².

F. Kajian Keislaman

Allah SWT merupakan Pencipta Alam Semesta, dan segala sesuatu di dalamnya memiliki tujuan tertentu. Karena kemaslahatan hamba-Nya adalah salah satunya. Tidak jarang kita menemukan bahwa itu adalah milik Allah SWT, dibuat untuk lebih dari satu tujuan, membuatnya lebih nyaman untuk digunakan dalam memenuhi kebutuhan kita sehari-hari. Salah satunya tumbuhan.

Dalam Q.S. Asy-Syu'ara ayat 7, Al-Qur'an menjabarkan dasar pemikiran interaksi manusia dengan tumbuhan di Bumi.

Allah SWT berfirman :

وَلَمْ 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 tumbuh-tumbuhan yang baik?”
(QS. Asy-Syuara (26): 7)

Dan juga di jelaskan dalam Q.S Al-Baqarah ayat 155 :

وَلَنَبْلُوَنَّكُمْ بِشَيْءٍ مِّنَ الْخَوْفِ وَالْجُوعِ وَنَقْصٍ مِّنَ الْأَمْوَالِ وَالْأَنْفُسِ وَالثَّمَرَاتِ ۗ وَبَشِّرِ الصَّابِرِينَ

Terjemahan :

“Dan sungguh akan Kami berikan cobaan kepadamu, dengan sedikit ketakutan, kelaparan, kekurangan harta, jiwa dan buah-buahan. Dan berikanlah berita gembira kepada orang-orang yang sabar”

Baik untuk pencegahan maupun pengobatan penyakit manusia, Allah SWT menganugerahi tumbuh-tumbuhan dengan berbagai fungsi dan keistimewaan. Tumbuhan dengan kegunaan obat atau kegunaan praktis lainnya

adalah contoh tumbuhan yang baik. Dengan demikian, terbukti bahwa makhluk hidup yang sempurna memiliki akal dan nafsu, sehingga kita harus merenungkan dan berdoa tentang nikmat Allah swt. telah dianugerahkan kepada kita dalam bentuk tumbuh-tumbuhan. Keunggulan ini termasuk potensi penggunaannya sebagai sarana pengiriman obat untuk mengobati kondisi yang sudah ada sebelumnya seperti penyakit menular.

Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa kandungan biji ketumbar mempunyai manfaat sebagai obat yaitu salah satunya sebagai antibakteri. Dalam sebuah hadist, Rasulullah SAW. bersabda :

مَا أَنْزَلَ اللَّهُ دَاءً إِلَّا أَنْزَلَ لَهُ شِفَاءً

Terjemahan:

“Sesungguhnya Allah tidak menurunkan satu penyakit kecuali diturunkan pula baginya obat.” (HR. Imam Bukhari)

Dari hadist tersebut, kita mengetahui bahwa Allah SWT menguji hamba-Nya dengan penyakit. Tapi Allah tidak mengirimkan kesulitan, ujian, cobaan, penderitaan, atau penyakit. Sebaliknya, Allah mengirimkan kebijaksanaan luar biasa yang melampaui pemahaman pikiran manusia. Ketika Allah menguji salah satu hamba-Nya, Allah tidak pernah mendorong mereka melampaui kemampuan mereka. Jika mereka sakit, misalnya, Allah juga menyediakan obatnya.

Namun dalam pemanfaatan biji ketumbar ini dalam kehidupan sehari-hari tidak dapat dikonsumsi secara berlebihan karena dapat menimbulkan efek samping pada kondisi tertentu. Larangan makan dan minum secara berlebihan telah di atur dalam islam, dikarenakan makan dan minum dengan porsi yang

terlalu banyak dan melampaui batas akan mendatangkan penyakit dan suatu perbuatan yang Allah SWT tidak sukai. Hal ini telah di jelaskan dalam Q.S Al-A'raf (31) :

يٰۤاٰدَمُ خُذُوْا زِيْنَتَكُمْ عِنْدَ كُلِّ مَسْجِدٍ وَكُلُوْا وَاشْرَبُوْا وَلَا تُسْرِفُوْا ۚ اِنَّهٗ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِيْنَ

Terjemahan :

“Hai anak Adam, pakailah pakaianmu yang indah di setiap (memasuki) mesjid, makan dan minumlah, dan janganlah berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebih-lebihan.”

G. Keterbatasan Penelitian

- a) Kesulitan dalam mendapatkan distributor sampel biji ketumbar yang masih segar
- b) Sampel ekstraksi lambat diolah karena jadwal peneliti bersamaan dengan jadwal kuliah
- c) Skrining fitokimia tidak dilakukan pada semua senyawa karena bahan pelarut di laboratorium tidak tersedia

BAB VII

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Menurut klasifikasi Greenwood, fraksi biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) dengan konsentrasi 50% memiliki aktivitas antibakteri yang lemah, dan konsentrasi 50% dan 100% memiliki aktivitas antibakteri sedang terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.
2. Pada konsentrasi 50% rata-rata zona bening sebesar 13,23 mm, konsentrasi 75% sebesar 18,166 mm, dan konsentrasi 100% sebesar 19,63 mm.

B. SARAN

1. Perlu dilakukan pada penelitian selanjutnya untuk membandingkan ekstrak etanol dengan fraksi n-heksan biji ketumbar untuk melihat yang mana lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri.
2. Sebaiknya dilakukan uji konsentrasi masing-masing senyawa sekunder (*Flavonoid, tanin, Saponin*) fraksi biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) sebagai antibakteri yang digunakan sebagai sampel penelitian.
3. Perlu dilakukan pada penelitian selanjutnya untuk mengetahui aktivitas antibakteri gram negatif dan gram positif lain terhadap fraksi biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) menggunakan teknik yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kumar, V., Abbas, A. K., & Aster, J. C. (2015). Robbins and Cotran pathologic basis of disease (Ninth edition). Philadelphia, PA: Elsevier/Saunders
2. Mansbridge, J. Skin substitutes to enhance wound healing. *Expert Opin. Investig. Drugs* 7, 803–809 (1998).
3. Tortora, GJ, Frunke, BR, Case, CL. 2013. Microbiology : An Introduction 11th Ed. New York : Pearson
4. Traditional, W. H. O. & Strategy, M. WHO Traditional Medicine Strategy.
5. Astuti, P. & Rosyana, E. Dengan Pelarut Etanol Dan N-Heksana. 1, 1–7.
6. Sambasivaraju, D. & Za, F. IJBCP International Journal of Basic and Clinical Pharmacology Original Research Article Evaluation of antibacterial activity of *Coriandrum sativum L* .against gram – positive and gram – negative bacteria. 5, 2653–2656 (2016).
7. Ketumbar, B. Daya Hambat Ekstrak Etanol Biji Ketumbar (*Coriandrum Sativum L* .) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas Aeruginosa* Anggi K T Sitanggang , Zulvan Jaya Putra Zai, Irza Haicha Pratama, Adek Amansyah Faculty of Medicine, Universitas Prima Indonesia. 7, 128–133 (2021).
8. Petugas P, Rsud K, Kota W. Number 7. 2020;8(7):46–52./ Suyasa, I. B. O. And Mastra, N. (2020) ‘Gambaran Methicillin Resistant *Staphylococcus Aureus* (Mrsa) Pada Petugas Kesehatan Rsud Wangaya Kota Denpasar’, 8(7), Pp. 46–52.
9. Madigan, M. T. Et Al. (2018) ‘Brock Biologu Of Mcroorganism 13th Ed’. Benjamin Cummings, San Fransisco: Xxvii+ 1155hlm.
10. Ariani, N. & Niah, R. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca formatypica*) Mentah Secara In Vitro. 5, 161–166 (2019).
11. Hasanah, N. & Dori, R. S. Daya Hambat Ekstrak Biji Ketumbar (*Coriandrum Sativum L*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella Dysenteriae* Metode Cakram. 3, 115–122.
12. Huda, C. *et al.* Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Dari Maserat. 3, (2019).
13. Praya, M., Agustini, D. & Satriyantara, R. Rengganis Jurnal Pengabdian Masyarakat. 1, 14–18 (2021).

14. Purwanti D, Muryani S, Amri C. Pengaruh Berbagai Konsentrasi Air Rebusan Ketumbar (*Coriandrum Sativum*) terhadap Penurunan Angka Kuman Tiang Infus di Puskesmas Rawat Inap Sewon I Bantul. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 2018. Vol. 10, No.2, hlmn. 90-95.
15. Hadipoentyanti, E. & Wahyuni, S. Pengelompokan Kultivar Ketumbar Berdasar Sifat Morfologi. 32–36.
16. Ahsanunnisa, M. H. R. Pemanfaatan Ekstrak Buah Ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) sebagai Larvasida Nabati Nyamuk *Aedes aegypti*. 1–6.
17. Putri, A. E. & Martha, R. D. Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Batang Pepaya (*Carica Papaya Linn.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*. 4, 21–30 (2020).
18. Putri, A. H., Putriyana, R. S. & Silviani, N. Isolasi dan Ekstraksi Kelompok Senyawa *Flavonoid* dari Ekstrak Daun Cocor Bebek (*Kalanchoe pinnata*). 4, 28–33 (2019).
19. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Ketumbar (*Coriandrum sativum L*) Terhadap Bakteri *Bacillus cereus* ATCC 11778 Secara In Vitro.
20. Ratulangi, U. S. A. M. PHARMACON – Program Studi Farmasi, Fmipa, Universitas Sam Ratulangi, Volume 9 Nomor 2 Mei 2020. 9, 219–225 (2020).
21. Hulley, I. M. *et al.* Ethnobotany, leaf anatomy, essential oil composition and antibacterial activity of *Pteronia onobromoides* (Asteraceae). *South African J. Bot.* 76, 43–48 (2019).
22. Sudarmi, K., Bagus, I., Darmayasa, G. & Muksin, I. K. Uji Fitokimia Dan Daya Hambat Ekstrak Daun Juwet (*Syzygium cumini*) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia Coli* Dan *Staphylococcus Aureus* Atcc Phytochemical And Inhibition Of Juwet Leaf Extract (*Syzygium Cumini*) On Growth *Escherichia Coli* And *Staphylococcus* . 47–51 (2017).
23. Daya Hambat Ekstrak Etanol Biji Ketumbar (*Coriandrum Sativum L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus* Dan *Pseudomonas Aeruginosa* : Kedokteran Ole. (2021).
24. Hosseini, M., Boskabady, M. H. & Khazdair, M. R. Archive of SID Neuroprotective effects of *Coriandrum sativum* and its constituent , linalool : A review.
25. Sahoo, S. & Brijesh, S. Anxiolytic activity of *Coriandrum sativum* seeds aqueous extract on chronic restraint stressed mice and effect on brain neurotransmitters. *J. Funct. Foods* 68, 103884 (2020).
26. Mufida, L. Daya Hambat Ekstrak Minyak atsiri biji Ketumbar (*Corinandrum sativus L*) Terhadap Pertumbuhan *Prophyromonas gingivalis*. (2020).









27. Wibawa, J. C., Wati, L. H. & Arifin, M. Z. Mekanisme Vitamin C Menurunkan Stres Oksidatif Setelah Aktivitas Fisik. *JOSSAE J. Sport Sci. Educ.* 5, 57 (2020).
28. Yildiz, H. Chemical Composition , Antimicrobial , and Antioxidant Activities of Essential Oil and Ethanol Extract of *Coriandrum sativum* L . Leaves from Turkey Chemical Composition , Antimicrobial , and Antioxidant Activities of Essential Oil and Ethanol Extract of C. *Int. J. Food Prop.* 19, 1593–1603 (2016).
29. Tiwari, P., Kumar, B., Mandeep, K., Kaur, G. & Kaur, H. Phytochemical screening and Extraction: A Review. *Int. Pharm. Sci.* 1, 98–106 (2019).
30. Oshadie, G., Silva, D., Abeysundara, A. T., Minoli, M. & Aponso, W. Extraction methods, qualitative and quantitative techniques for screening of phytochemicals from plants. ~ 29 ~ *Am. J. Essent. Oils Nat. Prod.* 5, 29–32 (2017).
31. Hermawan, D. S. *et al.* Identifikasi Senyawa Flavonoid pada Ekstrak dan Fraksi yang Berasal dari Buah Berenuk (*Crescentia cujete* L.). *Pros. Farm.* 2, 253–259 (2016).
32. Kadariya, J., Smith, T. C. & Thapaliya, D. *Staphylococcus aureus* and staphylococcal food-borne disease: an ongoing challenge in public health. *Biomed Res. Int.* 2014, 827965 (2014).
33. St. Geme, J. W. & Rempe, K. A. *Classification of Bacteria. Principles and Practice of Pediatric Infectious Diseases* (2018). doi:10.1016/B978-0-323-40181-4.00114-6.
34. Kobayashi, S. D., Malachowa, N. & Deleo, F. R. Pathogenesis of *Staphylococcus aureus* abscesses. *Am. J. Pathol.* 185, 1518–1527 (2015).
35. Latifah (2015) ‘Identifikasi Golongan Senyawa Flavonoid Dan Uji Aktivitas Antioksidan Pada Ekstrak Rimpang Kencur (*Kaempferia Galanga* L.)’, 151
36. Habibi, A. I., Firmansyah, R. A. & Setyawati, S. M. Skrining Fitokimia Ekstrak n-Heksan Korteks Batang Salam (*Syzygium polyanthum*). *Indones. J. Chem. Sci.* 7, 1–4 (2018).
37. Brooks, G.F., Carroll, K.C., Butel, J.S., Morse, S.A. and Mietzner, T.A. (2013) Jawetz, Melnick & Adelberg’s Medical Microbiology. 26th Edition, McGraw-Hill, New York.
38. Fitriana, Y. A. N., Fatimah, V. A. N. And Fitri, A. S. (2020) ‘Aktivitas Anti Bakteri Daun Sirih: Uji Ekstrak Khm (Kadar Hambat Minimum) Dan Kbm (Kadar Bakterisidal Minimum)’, Sainteks, 16(2), Pp. 101–108.
39. Yasjudani (2017) ‘Uji Aktivitas Antimikroba Fraksi Ekstrak Daun Mahoni (*Swietenia mahagoni* L.) Terhadap Beberapa Mikroba Patogen’, Universitas

Nusantara PGRI Kediri, 01, pp. 1–7. Available at: <http://www.albayan.ae>.

40. Fitriani, N. R., Muryani, S. & Windarso, S. E. Pengaruh Formulasi Ekstrak Biji Ketumbar (*Coriandrum Sativum*) sebagai Repellent Nyamuk Aedes Sp. *J. Kesehat. Lingkung. J. dan Apl. Tek. Kesehat. Lingkung.* 16, 775–782 (2019).
41. Paarakh, P M. 2009. *Coriandrum sativum* Linn Review. Department of Pharmacognosy, The Oxford College of Pharmacy, Bangalore 560 078, Karnataka, India Pharmacologyonline 3: 561-573
42. Tang, E. L. H., Rajarajeswaran, J., Fung, S. Y. & Kanthimathi, M. S. Antioxidant activity of *Coriandrum sativum* and protection against DNA damage and cancer cell migration. (2018).



Lampiran dokumentasi kegiatan

<p>Persiapan sampel</p> 	<p>Pengolahan sampel (sampel diblender)</p> 
<p>Pengolahan sampel (penimbangan)</p> 	<p>Pengolahan sampel (proses perendaman)</p> 
<p>Pengolahan sampel (Didiamkan)</p> 	<p>Pengolahan sampel (penyaringan)</p> 
<p>Ekstraksi sampel (dipekatkan)</p> 	<p>Ekstraksi sampel (diuapkan)</p> 

Fraksinasi (menggunakan pelarut n-heksan)



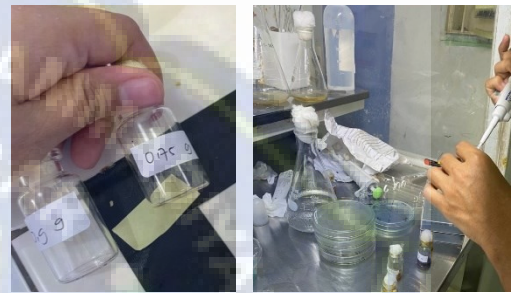
Fraksinasi (diuapkan)



Sterilisasi alat



Pengenceran



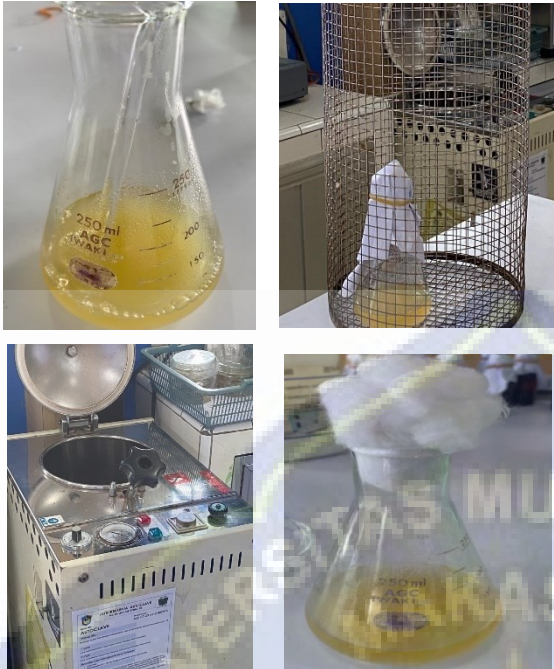
Skrining fitokimia



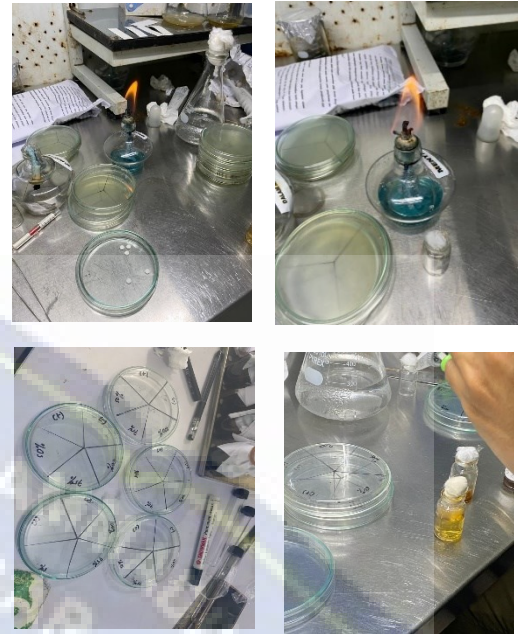
Pembuatan medium (menimbang medium NA)



Pembuatan medium (panaskan dan didinginkan medium NA)



Pembuatan medium (dituang ke cawan petri)



Persiapan kontrol positif dan negatif



Persiapan bakteri uji (pembuatan suspensi bakteri)



Persiapan bakteri uji (peletakan paper disk ke cawan petri)



Persiapan bakteri uji (diinkubasi 24 jam)



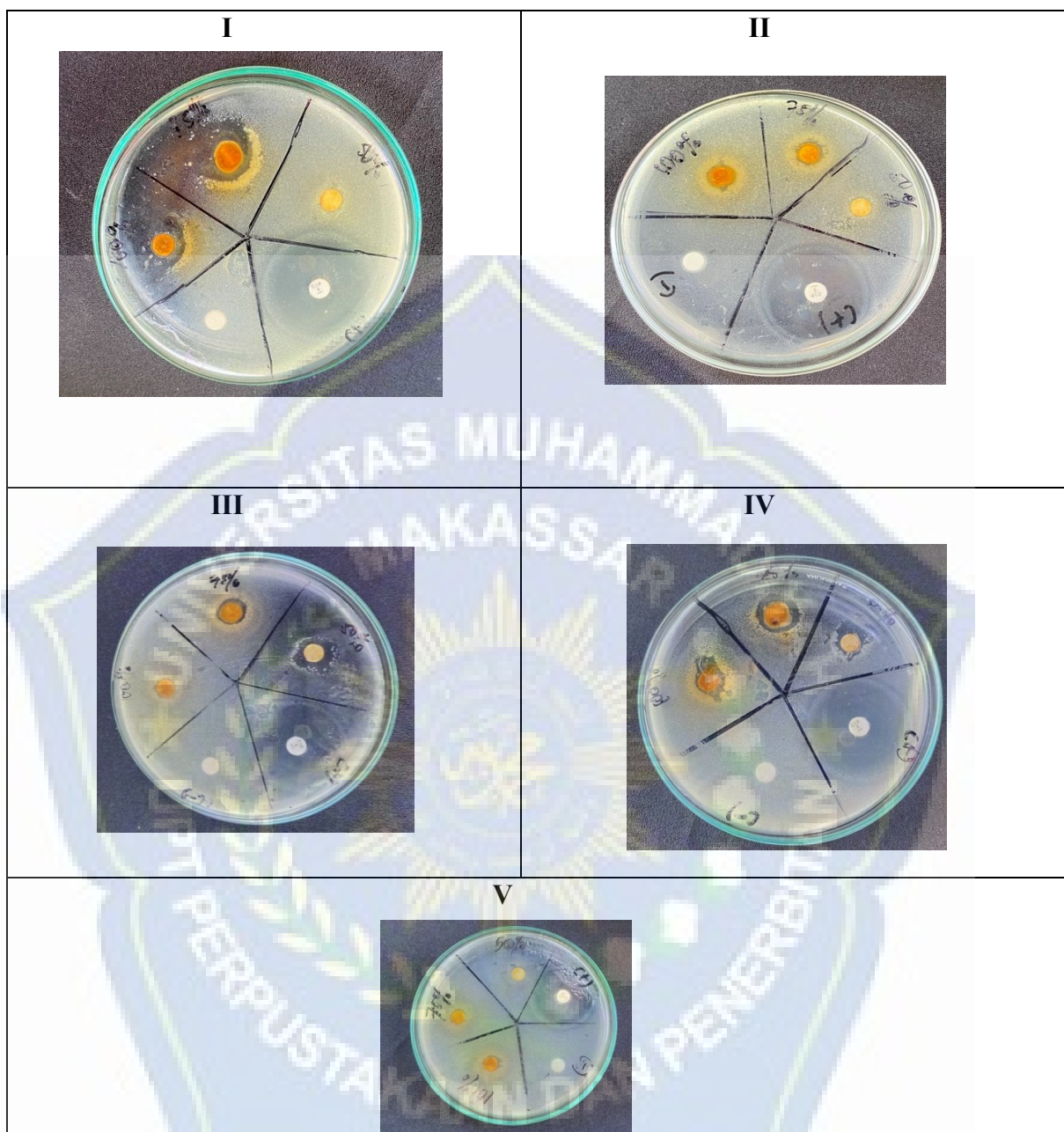
Sampel dikeluarkan dari inkubator



Pengukuran zona hambat



Lampiran hasil pengujian bakteri *Staphylococcus aureus*



Lampiran Persetujuan Etik


MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN
Alamat: Lt. 3 JKEPK, Jl. Sultan Alauddin No. 259, E-mail: ethics@med.unismuh.ac.id, Makassar, Sulawesi Selatan

REKOMENDASI PERSETUJUAN ETIK
 Nomor: 269/UM/PKE/XR/44/2022

Tanggal: 06 Desember 2022

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

No Protokol	UM199112022	No Sponsor Protokol	-
Peneliti Utama	Annisa Fauziah Darwin	Sponsor	-
Judul Penelitian	Uji Efektivitas Daya Hambat Ekstrak Biji Ketumbar (<i>Coriandrum Sativum L.</i>) Terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>		
No Versi Protokol	1	Tanggal Versi	30 November 2022
No Versi PSP	1	Tanggal Versi	30 November 2022
Tempat Penelitian	Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia		
Jenis Review	<input checked="" type="checkbox"/> Exempted <input type="checkbox"/> Expedited <input type="checkbox"/> Fullboard	Masa Berlaku	06 Desember 2022
		Sampai Tanggal	06 Desember 2023
Ketua Komisi Etik Penelitian FKIK Unismuh Makassar	Nama : dr. Muh. Ihsan Kitta, M.Kes., Sp.OT(K)	Tanda tangan: 	06 Desember 2022
Sekretaris Komisi Etik Penelitian FKIK Unismuh Makassar	Nama : Juliani Ibrahim, M.Sc, Ph.D	Tanda tangan: 	06 Desember 2022

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 Hasil Uji Plagiasi

**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN**
Alamat Kantor : Jl. Sultan Alauddin No 259 Makassar 90222 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 : Annisa Fauziah Darwis
NIM : 105421108019
Program Studi : Kedokteran

Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang batas
1	Bab 1	6 %	10 %
2	Bab 2	12 %	25 %
3	Bab 3	6 %	10 %
4	Bab 4	4 %	10 %
5	Bab 5	8 %	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, 02 Maret 2023

Mengetahui

Kepala UPT- Perpustakaan dan Penerbitan,


Muhammad Asyraf M.I.P
19860604501

BA B 1 Annisa Fauziah Darwis

105421108019

by Tahap Skripsi

Submission date: 02-Mar-2023 08:55AM (UTC+0700)

Submission ID: 2026625059

File name: BAB_1_6.docx (29.23K)

Word count: 1089

Character count: 7492

BA B 1 Annisa Fauziah Darwis 105421108019

ORIGINALITY REPORT

6%

SIMILARITY INDEX

6%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

4%

★ repositori.usu.ac.id

Internet Source



Exclude quotes

Exclude matches

Exclude bibliography

Exclude matches



BAB 2 Annisa Fauziah Darwis 105421108019

by Tahap Skripsi

Submission date: 02-Mar-2023 08:55AM (UTC+0700)
Submission ID: 2026625306
File name: BAB_2_2.docx (1.39M)
Word count: 3961
Character count: 26258

BAB 2 Annisa Fauziah Darwis 105421108019

ORIGINALITY REPORT

12%

SIMILARITY INDEX

11%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

digilibadmin.unismuh.ac.id

Internet Source

2

repository.stikes-kartrasa.ac.id

Internet Source

3

pdfcoffee.com

Internet Source

4

repository.unhas.ac.id

Internet Source

5

pt.scribd.com

Internet Source

6

Yolla Arinda Nur Fitriana, Vita Arfiana Nurul Fatimah, Ardhista Shabrina Fitri. "Aktivitas Anti Bakteri Daun Sirih: Uji Ekstrak KHM (Kadar Hambat Minimum) dan KBM (Kadar Bakterisidal Minimum)", Sainteks, 2020

Publication

7

Submitted to Universitas Tadulako

Student Paper

8

etheses.uin-malang.ac.id

Internet Source



3%

2%

1%

1%

1%

<1%

<1%



		<1 %
9	Nazilia Rizqi Fitriani, Sri Muryani, S. Eko Windarso. "Pengaruh Formulasi Ekstrak Biji Ketumbar (<i>Coriandrum Sativum</i>) sebagai Repellent Nyamuk <i>Aedes Sp</i> ", JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN: Jurnal dan Aplikasi Teknik Kesehatan Lingkungan, 2019 Publication	<1 %
10	repositori.uin-alauddin.ac.id Internet Source	<1 %
11	digilib.stikeskusumahusada.ac.id Internet Source	<1 %
12	ryiena85.wordpress.com Internet Source	<1 %
13	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	<1 %
14	Verly Dotulong, Lena Jeane Damongilala, Djuhria Wonggo, Lita A.D.Y. Montolalu. "Antibacterial Activity of Secondary Metabolites Isolated from Mangrove Leaves <i>Sonneratia alba</i> ", JURNAL ILMIAH SAINS, 2022 Publication	<1 %
15	docobook.com Internet Source	<1 %
	farmasiapril.blogspot.com	

16	Internet Source	<1 %
17	mukdenros.blogspot.com Internet Source	<1 %
18	nutrisiuntukbangsa.org Internet Source	<1 %
19	repositori.usu.ac.id Internet Source	<1 %
20	repository.unimus.ac.id Internet Source	<1 %
21	docplayer.info Internet Source	<1 %
22	hanacounseling.blogspot.com Internet Source	<1 %
23	journal.ipb.ac.id Internet Source	<1 %
24	kesehatanalami.com Internet Source	<1 %
25	luwutimurkab.go.id Internet Source	<1 %
26	mirfandaniputra.wordpress.com Internet Source	<1 %
27	www.rumahzakat.org Internet Source	<1 %

BAB 3 Annisa Fauziah Darwis 105421108019

by Tahap Skripsi

Submission date: 02-Mar-2023 08:56AM (UTC+0700)

Submission ID: 2026625581

File name: BAB_3_3.docx (25.73K)

Word count: 233

Character count: 1445

BAB 3 Annisa Fauziah Darwis 105421108019

ORIGINALITY REPORT

6%

SIMILARITY INDEX

6%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

digilibadmin.unismuh.ac.id

Internet Source

6%

Exclude quotes

Exclude bibliography



Exclude matches

BAB 4 Annisa Fauziah Darwis 105421108019

by Tahap Skripsi

Submission date: 02-Mar-2023 08:56AM (UTC+0700)

Submission ID: 2026625855

File name: BAB_4_2.docx (46.15K)

Word count: 825

Character count: 5174

BAB 4 Annisa Fauziah Darwis 105421108019

ORIGINALITY REPORT

4%
SIMILARITY INDEX

4%
INTERNET SOURCES

2%
PUBLICATIONS

2%
STUDENT PAPERS



MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

2%

★ Glorya Sakul, Herny E. I. Simbala, Gerald
Rundengan. "UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK ETANOL
DAUN PANGI (Pangium edule Reinw. ex Blume)
TERHADAP BAKTERI Staphylococcus aureus,
Escherichia coli DAN Pseudomonas aeruginosa",
PHARMACON, 2020

Publication

Exclude quotes

OK

Exclude matches

Exclude bibliography

OK

BAB 5 Annisa Fauziah Darwis

105421108019

by Tahap Skripsi

Submission date: 02-Mar-2023 08:57AM (UTC+0700)
Submission ID: 2026626508
File name: BAB_5_1.docx (19.09K)
Word count: 292
Character count: 1727

BAB 5 Annisa Fauziah Darwis 105421108019

ORIGINALITY REPORT

8%	8%	2%	0%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.stikes-kartrasa.ac.id Internet Source	3%
2	www.slideshare.net Internet Source	3%
3	ejournal.unsrat.ac.id Internet Source	2%



Exclude quotes ☐ Off
Exclude bibliography ☐ Off
Exclude matches ☐

BAB 6 Annisa Fauziah Darwis

105421108019

by Tahap Skripsi

Submission date: 02-Mar-2023 08:57AM (UTC+0700)

Submission ID: 2026626479

File name: BAB_6_1.docx (28.38K)

Word count: 1413

Character count: 9337

BAB 6 Annisa Fauziah Darwis 105421108019

ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

5%

INTERNET SOURCES

7%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

4%

★ repository.uin-suska.ac.id

Internet Source



Exclude quotes

0%

Exclude matches

2%

Exclude bibliography

0%



BAB 7 Annisa Fauziah Darwis

105421108019

by Tahap Skripsi

Submission date: 02-Mar-2023 08:58AM (UTC+0700)
Submission ID: 2026627236
File name: BAB_7.docx (14.83K)
Word count: 135
Character count: 899

BAB 7 Annisa Fauziah Darwis 105421108019

ORIGINALITY REPORT

0%

SIMILARITY INDEX

0%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

Exclude quotes

Exclude bibliography

