

**Uji Aktivitas Antibakterial Ekstrak Etanol Buah Lada Hitam
(*Piper Nigrum L*) Terhadap Bakteri *Streptococcus Pyogenes*
Secara *In Vitro***



**CHERRY HARYATI PUTRI
105421110220**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran

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

2024

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

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERIAL EKSTRAK ETANOL BUAH LADA HITAM
(PIPER NIGRUM L) TERHADAP BAKTERI STREPTOCOCCUS PYOGENES
SECARA IN VITRO**

SKRIPSI

**Disusun dan diajukan oleh:
CHERRY HARYATI PUTRI
105421110220**

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

Makassar, 16 Februari 2024

Menyetujui Pembimbing,



dr. Ummu Kalzum Malik, M.Med.Ed.,Sp.PA

PANITIA SIDANG UJIAN

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

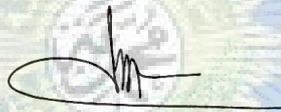
Skripsi dengan judul “UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERIAL EKSTRAK ETANOL BUAH LADA HITAM (PIPER NIGRUM L) TERHADAP BAKTERI STREPTOCOCCUS PYOGENES SECARA IN VITRO” telah diperiksa, disetujui serta dipertahankan di hadapan tim penguji skripsi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar, pada:

Hari/Tanggal : Jum’at, 16 Februari 2024

Waktu : 09.00 WITA – Selesai

Tempat : Ruang Rapat FKIK Unismuh Makassar

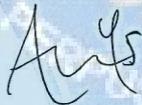
Ketua Tim Penguji



dr. Ummu Kalzum Malik, M.Med.Ed.,Sp.PA

Anggota Tim Penguji

Anggota 1



Dr. dr. Sitti Musafirah Sp.DVE, FINSDV, FAADV

Anggota 2



Dr. Alimuddin, M. Ag

**PERNYATAAN PENGESAHAN UNTUK MENGIKUTI
UJIAN SKRIPSI PENELITIAN**

DATA MAHASISWA :

Nama Lengkap : Cherry Haryati Putri
Tempat, Tanggal Lahir : Luwuk, 14 Oktober 2001
Tahun Masuk : 2020
Peminatan : Medical Education
Nama Pembimbing Akademik : dr. Saldy Meirisandy, Sp.PD
Nama Pembimbing Skripsi : dr. Ummu Kalzum Malik, M.Med.Ed.,Sp.PA
Nama Pembimbing AIK : Dr. Alimuddin M. Ag



JUDUL PENELITIAN :

**“UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERIAL EKSTRAK ETANOL BUAH LADA HITAM (PIPER
NIGRUM L) TERHADAP BAKTERI STREPTOCOCCUS PYOGENES
SECARA IN VITRO”**

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

Makassar, 16 Februari 2024

Mengesahkan,

Juliani Ibrahim, M.Sc., Ph.D
Koordinator Skripsi Unismuh

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama Lengkap : Cherry Haryati Putri
Tempat, Tanggal Lahir : Luwuk, 14 Oktober 2001
Tahun Masuk : 2020
Peminatan : Medical Education
Nama Pembimbing Akademik : dr. Saldy Meirisandy, Sp.PD
Nama Pembimbing Skripsi : dr. Ummu Kalzum Malik, M.Med.Ed.,Sp.PA



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

“UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERIAL EKSTRAK ETANOL BUAH LADA HITAM (PIPER NIGRUM L) TERHADAP BAKTERI STREPTOCOCCUS PYOGENES SECARA IN VITRO”

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, 16 Februari 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Cherry Haryati Putri'.

Cherry Haryati Putri

NIM : 105421110220

RIWAYAT HIDUP PENULIS

Nama : Cherry Haryati Putri
Ayah : Judi Ammy Amisudin, SH, MH
Ibu : Dientje Papea
Tempat, Tanggal Lahir : Luwuk, 14 Oktober 2001
Agama : Islam
Alamat : Jl. P. Lembe No.22
No Telepon/Hp : 081245664686
Email : cherryharyati@med.unismuh.ac.id

RIWAYAT PENDIDIKAN

- TK Pertiwi (2008 – 2009)
- SDN Pembina Luwuk (2009 – 2014)
- SMP Negeri 3 Luwuk (2014 – 2017)
- SMA Negeri 3 Luwuk (2017 – 2020)
- Universitas Muhammadiyah Makassar (2020 – SEKARANG)

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

Skripsi, 16 Februari 2024

CHERRY HARYATI PUTRI, NIM 105421110220

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERIAL EKSTRAK ETANOL BUAH LADA HITAM (PIPER NIGRUM L.) TERHADAP BAKTERI STREPTOCOCCUS PYOGENES SECARA IN VITRO

ABSTRAK

Latar Belakang : *Streptococcus pyogenes* merupakan bakteri patogen penyebab penyakit infeksi. *Streptococcus pyogenes* mampu berkoloni dan berkembang biak dengan cepat sehingga mudah menyebar dan menginfeksi manusia. Infeksi paling umum yang disebabkan oleh bakteri ini dapat menyebabkan faringitis dan sakit tenggorokan. Pemberian antibiotic sudah mulai dilaporkan menyebabkan resistensi seperti *amoxicillin*, sehingga perlu mencari agen-agen pengobatan yang baru dengan aktivitas sebagai antimikroba. Penggunaan tumbuhan dalam pengobatan tradisional terus dilakukan, seperti pemanfaatan buah lada hitam yang mengandung flavanoid, tanin, alkaloid, dan antrakuinon yang efektif dalam membunuh bakteri. **Tujuan Penelitian :** Penelitian ini secara umum bertujuan untuk mengetahui adanya efektivitas ekstrak etanol buah lada hitam (*Piper Nigrum L.*) sebagai antibakteri terhadap *Streptococcus Pyogenes* secara in Vitro. Secara khusus, untuk membuktikan efek ekstrak etanol buah lada hitam (*Piper Nigrum L.*) menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus Pyogenes* dan mengetahui konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak buah lada hitam (*Piper Nigrum L.*) terhadap bakteri *Streptococcus Pyogenes*. **Metode Penelitian :** Penelitian ini merupakan penelitian yang bersifat studi longituninal-eksperimental. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel dari Lada Hitam (*Piper Nigrum L.*) yang dijual bebas di Makassar dan Bakteri *Streptococcus Pyogenes*. Aktivitas antibakteri diuji secara in-vitro, kemudian bakteri dihitung di atas cawan petri. **Kesimpulan :** Ekstrak Buah Lada Hitam (*Piper Nigrum L.*) dengan konsentrasi 75%, 50% dan 25% memiliki sensitivitas terhadap bakteri *Streptococcus Pyogenes* walaupun tidak sebesar daya hambat oleh *Amoxicillin*. **Kata Kunci :** Ekstrak Etanol Buah Lada Hitam (*Piper Nigrum L.*), *Streptococcus Pyogenes*

FACULTY OF MEDICINE AND HEALTH SCIENCES
MAKASSAR MUHAMMADIYAH UNIVERSITY

Thesis February 16, 2024

CHERRY HARYATI PUTRI, NIM 105421110220

ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST OF ETHANOL EXTRACT OF
BLACK PEPPER FRUIT (PIPER NIGRUM L.) AGAINST
STREPTOCOCCUS PYOGENES BACTERIA IN VITRO

ABSTRACT

Background : Streptococcus pyogenes is a pathogenic bacteria that causes infectious diseases. Streptococcus pyogenes is able to colonize and reproduce quickly, making it easy to spread and infect humans. The most common infections caused by this bacteria can cause pharyngitis and sore throat. The administration of antibiotics has begun to be reported to cause resistance such as amoxicillin, so it is necessary to look for new treatment agents with antimicrobial activity. The use of plants in traditional medicine continues to be carried out, such as the use of black pepper fruit which contains flavonoids, tannins, alkaloids and anthraquinones which are effective in kill bacteria. **Research Objectives :** This research generally aims to determine the effectiveness of ethanol extract of black pepper fruit (Piper Nigrum L.) as an antibacterial against Streptococcus Pyogenes in Vitro. Specifically, to prove the effect of ethanol extract of black pepper (Piper Nigrum L.) fruit in inhibiting the growth of Streptococcus Pyogenes bacteria and to determine the minimum inhibitory concentration (MIC) of black pepper fruit extract (Piper Nigrum L.) against Streptococcus Pyogenes bacteria. **Research Method :** This research is a longitudinal-experimental study. The samples used in this research were samples from Black Pepper (Piper Nigrum L.) which is sold freely in Makassar and Streptococcus Pyogenes bacteria. Antibacterial activity was tested in vitro, then the bacteria were counted on petri dishes. **Conclusion :** Black Pepper Fruit Extract (Piper Nigrum L.) with concentrations of 75%, 50% and 25% has sensitivity to Streptococcus Pyogenes bacteria although not as high as the inhibitory effect of Amoxicillin. **Keywords :** Ethanol Extract of Black Pepper Fruit (Piper Nigrum L.), Streptococcus Pyogenes

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat 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 proposal skripsi dengan judul “Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Buah Lada Hitam (*Piper Nigrum L.*) Sebagai Antibakteri terhadap *Streptococcus Pyogenes* Secara In Vitro”. Proposal skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Sarjana Kedokteran dari Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.

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

1. Ayah dan Ibu tercinta, Ibu Dince dan Bapak Judi dua orang yang sangat berjasa dalam hidup penulis. Terima kasih atas doa, cinta, dukungan, kepercayaan dan segala bentuk yang telah diberikan, sehingga penulis merasa terdukung dengan semua pilihan dan Keputusan yang di ambil oleh penulis, serta tanpa lelah mendengar keluh kesah penulis hingga di titik ini. Semoga Allah SWT memberikan keberkahan di dunia serta tempat terbaik di akhirat kelak, karena telah menjadi figus orangtua terbaik bagi penulis.

2. dr. Ummu Kalzum Malik, M.Med.,Sp.PA yang selalu meluangkan waktu untuk membimbing, memberi masukan, dukungan dan doa selama proses penyelesaian studi berlangsung.
3. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk memperoleh ilmu pengetahuan di Universitas Muhammadiyah Makassar.
4. Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Makassar, Ibunda Prof. Dr. dr. Suryani As'ad, M.Sc, Sp.GK(K) yang telah memberikan sarana dan prasarana sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan ini.
5. Dr. dr. Sitti Musafirah Sp.DVE, FINSDV, FAADV sebagai penguji yang telah banyak memberikan arahan, dukungan, dan senantiasa memberi masukan selama proses studi.
6. Dr. Alimuddin, M.Ag sebagai pembimbing AIK yang telah banyak memberikan arahan, dan senantiasa memberi masukan selama proses studi.
7. Segenap jajaran dosen dan seluruh staf di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar
8. Sahabat-sahabat sekaligus tim meneliti Bakteri Nackal yang sudah mau terus berjalan bersama ditengah besarnya badai dan indahnya pelangi. Semoga selamanya akan tetap seperti ini.
9. Kepada yangko, ka udow, ka jun, kaldow, cici, dan yuda selaku kakak dan adik tersayang penulis yang selalu memberikan dukungan dan mendoakan selalu dalam proses perkuliahan ini.

10. Kepada angeli, ai dan avril selaku sepupu penulis yang sangat cerewet, berisik, tersayang, tercinta, yang selalu memberikan semangat kepada penulis agar bisa menyelesaikan skripsi ini.
11. Kepada piraa, utingg, dan osin sahabat setia penulis yang selalu menghibur, membantu, menyemangati dan selalu menjadi tempat dan pendengar terbaik kepada penulis.
12. Kepada cinta kasih anak-anak S.O.T.T.A ratu, yao, alqa, sarnats, ika, bunser, pani, dan odimar yang telah menghibur, menyemangati, membantu, dan mendengar keluhan penulis agar bisa menyelesaikan skripsi ini.
13. Teman-teman angkatan 2020 Sibson yang senantiasa selalu berperan mewarnai hari-hari sepanjang proses perkuliahan di Prodi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.
14. Kepada Diyon yang selalu menemani, meluangkan waktu, tenaga, pikiran ataupun materi, dan memberi semangat untuk terus bangkit dan bersabar. Terima kasih telah menemani penulis sampai di titik ini.
15. *Last but not least*, terima kasih kepada diri sendiri, karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini, mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar keadaan dan tak pernah memutuskan untuk menyerah sesulit apapun prosesnya. *I wanna thank me for just being me at all times.*

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak keterbatasan dan kekurangan, oleh karena itu penulis dengan senang hati akan menerima kritik yang bersifat membangun. Penulis juga berharap penelitian

ini dapat membantu sebagai tambahan referensi pada penelitian yang dilakukan dikemudian hari. Akhir kata, penulis berharap semoga Allah membalas segala kebaikan pihak-pihak yang telah membantu menyelesaikan penelitian ini.

Makassar, 20 Juli
2023

Cherry Haryati Putri



DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN SAMPUL | i |
| PERNYATAAN PERSETUJUAN | ii |
| PANITIA SIDANG UJI | iii |
| PERNYATAAN PENGESAHAN | iv |
| PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT | v |
| RIWAYAT HIDUP PENULIS | vi |
| ABSTRAK | vii |
| ABSTRACT | viii |
| KATA PENGANTAR | ix |
| DAFTAR ISI | xiii |
| | |
| BAB I | 1 |
| PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 3 |
| C. Tujuan Penelitian | 3 |
| 1. Tujuan Umum | 3 |
| 2. Tujuan Khusus | 3 |
| D. Manfaat Penelitian | 4 |
| 1. Bagi Peneliti | 4 |
| 2. Bagi Masyarakat | 4 |
| 3. Bagi Peneliti Lain | 4 |
| BAB II | 5 |
| TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| A. Lada Hitam (<i>Piper Nigrum L.</i>) | 5 |
| 1. Morfologi Lada Hitam (<i>Piper Nigrum L.</i>) | 5 |
| 2. Klasifikasi Tanaman Lada Hitam (<i>Piper Nigrum L.</i> (15) | 6 |
| 3. Kandungan Senyawa Kimia Buah Lada Hitam (<i>Piper Nigrum L.</i>) | 6 |
| 4. Manfaat Lada Hitam | 9 |
| B. <i>Streptococcus Pyogenes</i> | 10 |
| 1. Morfologi dan Struktur <i>Streptococcus Pyogenes</i> | 10 |
| 2. Klasifikasi <i>Streptococcus Pyogenes</i> (27) | 12 |
| 3. Patogenitas <i>Streptococcus Pyogenes</i> | 13 |
| 4. Metabolisme <i>Streptococcus Pyogenes</i> | 13 |
| 5. Metode Pengujian Antibakteri | 14 |
| BAB III | 15 |

| | |
|--|----|
| KERANGKA PENELITIAN | 15 |
| A. Kerangka Konsep Penelitian | 15 |
| B. Variabel Penelitian | 15 |
| 1. Buah Lada Hitam | 15 |
| 2. Bakteri <i>Streptococcus Pyogenes</i> | 16 |
| C. Hipotesis penelitian | 17 |
| a. Hipotesis (Ha) | 17 |
| b. Hipotesis nol (Ho) | 17 |
| BAB IV | 18 |
| METODE PENELITIAN | 18 |
| A. Objek Penelitian | 18 |
| B. Metode Penelitian | 18 |
| C. Waktu dan Tempat | 18 |
| D. Sampel Penelitian | 18 |
| E. Teknik Pengambilan Sampel | 20 |
| F. Teknik Pengumpulan Data | 21 |
| G. Etika Penelitian | 22 |
| H. Alur Penelitian | 22 |
| BAB V | 23 |
| HASIL PENELITIAN | 23 |
| BAB VI | 25 |
| PEMBAHASAN | 25 |
| AA Uji Antibakterial | 25 |
| AB Kajian Keislaman | 28 |
| BAB VII | 34 |
| PENUTUP | 34 |
| A. Kesimpulan | 34 |
| B. Saran | 34 |
| DAFTAR PUSTAKA | 39 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Streptococcus pyogenes merupakan bakteri patogen penyebab penyakit infeksi. Bakteri ini termasuk bakteri Gram-positif berbentuk kokus. *Streptococcus pyogenes* mampu berkoloni dan berkembang biak dengan cepat sehingga mudah menyebar dan menginfeksi manusia(1). *Streptococcus pyogenes* termasuk bakteri Gram positif yang menyebabkan 500.000 kematian setiap tahunnya(2). Infeksi paling umum yang disebabkan oleh bakteri ini dapat menyebabkan faringitis dan sakit tenggorokan(3).

Di Indonesia, prevalensi infeksi saluran pernafasan akut (ISPA) termasuk faringitis akut yaitu sebesar 9,3% pada tahun 2018. *Streptococcus pyogenes* merupakan patogen penyebab faringitis bakterial sehingga menyebabkan insidensi yang tinggi pada orang keturunan non-Eropa. Di Indonesia, kasus infeksi *Streptococcus pyogenes* yang paling banyak terjadi adalah faringitis. Insiden yang tercatat mungkin 15% sampai 30% pada anak-anak dan 5% sampai 10% pada orang dewasa. Prevalensi tertinggi terjadi pada usia 5 hingga 15 tahun.(4).

Menurut Data Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS), periode prevalensi infeksi saluran pernafasan atas (ISPA) termasuk faringitis akut di Indonesia adalah 25,0%. Provinsi dengan jumlah infeksi ISPA tertinggi di Indonesia adalah Papua (10,5%), Bengkulu (8,9%), Papua Barat (7,5%), Nusa Tenggara Timur (7,3%), dan Kalimantan Tengah (6,2%). Mirip dengan prevalensi globalnya, kasus ISPA di Indonesia paling sering terjadi pada anak usia 1 hingga 4 tahun(4)

Pengobatan infeksi *Streptococcus pyogenes* harus dilakukan segera untuk mengurangi risiko kematian(1). Terapi obat yang paling umum digunakan adalah antibiotik penisilin. Pada perkembangan selanjutnya, penggunaan antibiotik menghadapi kendala karena dapat menimbulkan efek samping berupa urtikaria dan reaksi anafilaksis yang dapat berakibat fatal(5). Selain itu, penggunaan antibiotik dalam jangka panjang yang tidak wajar juga dapat menyebabkan resistensi. Oleh karena itu, perlu dicari bahan lain yang dapat menghambat

Streptococcus pyogenes dan dianggap lebih aman(6). Masalah resistensi mikroba terhadap antibiotik pertama kali ditemukan pada tahun 1980an dan kini menjadi perhatian besar dalam dunia medis. Penggunaan antibiotik secara ekstensif merupakan pemicu utama terjadinya resistensi(6).

Hal tersebut mendorong penemuan sumber obat-obatan antimikroba lain dari bahan alam yang dapat berperan sebagai antibakteri yang lebih potensi dan relatif lebih murah. Berbagai macam antimikroba yang berasal dari bahan alam telah banyak ditemukan seperti pada tanaman, rempah-rempah atau dari mikroorganisme selain antimikroba yang diperoleh dari bahan-bahan sintetik. Salah satu tanaman yang dimanfaatkan sebagai obat adalah dengan ekstrak Buah Lada Hitam.

Buah lada hitam termasuk dalam famili Piperaceae dan merupakan tanaman obat yang banyak tumbuh di negara tropis, termasuk Indonesia, dan sering digunakan sebagai bumbu kuliner. Buah lada hitam sering dimanfaatkan untuk mengobati diare, antiinflamasi, hepatoprotektan, dan perut mulas(7). Tanaman lada hitam banyak tumbuh di daerah beriklim tropis dan lokasi dengan kelembapan yang cukup. Bagian tanaman lada hitam yang paling umum dimanfaatkan adalah buah keringnya(8). Tanaman lada hitam secara luas tumbuh di tempat dengan iklim yang tropis dengan kelembapan yang cukup. Bagian tanaman lada hitam yang sering dimanfaatkan adalah buah yang telah dikeringkan. Buah lada hitam dikenal sebagai “King of Spices” karena memiliki rasa yang pedas dan beraroma khas yang sangat kuat dari semua rempah-rempah di dunia(9).

Kandungan utama dari buah lada hitam adalah piperin. Piperin memiliki khasiat sebagai antiinflamasi, antimalarial, menurunkan berat badan, menurunkan demam, menetralkan racun bisa ular, antiepilepsi, membantu meningkatkan penyerapan vitamin. Piperin memiliki aktivitas sebagai analgesik dan antipiretik pada tikus dan menunjukkan hasil yang sebanding dengan indometasin sebagai obat standard, dalam penelitian di dapatkan ekstrak etanol buah lada hitam dengan variasi konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%, 25% dan 30% dapat menghambat pertumbuhan salah satu bakteri, dapat di lihat bahwa penggunaan konsentrasi ekstraknya rata-rata di bawah 50%, Penelitian ini menguji

dengan ekstrak 25%, 50, 75% untuk mengetahui apakah dengan konsentrasi yang jauh lebih besar dapat menghasilkan daya hambat yang besar pula(10).

Sejauh ini belum ada penelitian yang menyebutkan bahwa ekstrak buah lada hitam efektif sebagai antimikroba terhadap *streptococcus pyogenes*. Namun beberapa penelitian berhasil mengungkapkan buah lada hitam efektif pada bakteri lainnya yaitu Bakteri *Propionibacterium Acnes*, *Escherichia Coli*, *Salmonella Typhi*, *Streptococcus Mutans*(10,11). Oleh karena itu, berdasarkan uraian diatas maka penelitian ini dimaksudkan untuk menguji efektivitas antimikroba ekstrak buah lada hitam terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* secara in vitro.

B. Rumusan Masalah

Untuk membuktikan Ekstrak Etanol Buah Lada Hitam (*Piper nigrum L.*) efektif sebagai antibakteri terhadap *Streptococcus pyogenes* secara in vitro

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah mengetahui efektivitas ekstrak Etanol Buah Lada Hitam (*Piper nigrum L.*) sebagai antibakteri terhadap *Streptococcus pyogenes* secara in Vitro

2. Tujuan Khusus

Tujuan khusus penelitian ini adalah untuk:

- a. Menganalisa hubungan konsentrasi ekstrak etanol buah lada hitam dengan pertumbuhan *Streptococcus pyogenes*
- b. Mengetahui konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak buah lada hitam terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* secara in vitro.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Peneliti dapat menambah wawasan dan meningkatkan keterampilan dalam bidang mikrobiologi.

2. Bagi Masyarakat

Untuk menambah wawasan masyarakat terhadap potensi buah lada hitam sebagai agen antibakteri sehingga masyarakat dapat memanfaatkannya.

3. Bagi Peneliti Lain

Dapat memberikan informasi ilmiah mengenai manfaat buah lada hitam sebagai bahan rujukan atau referensi untuk penelitian selanjutnya



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Lada Hitam (*Piper Nigrum L*)

Lada disebut juga merica atau sahang, yang mempunyai nama Latin *Piper Albi Linn* adalah sebuah tanaman yang kaya akan kandungan kimia, seperti minyak lada, minyak lemak, juga pati. Lada bersifat sedikit pahit, pedas, hangat, dan antipiretik. Tanaman ini ditemukan dan dikenal puluhan tahun lalu. Lada putih dan lada hitam merupakan satu-satunya bumbu dapur yang umum digunakan. Lada merupakan produk pertama yang diperdagangkan antara Barat dan Timur. Pada abad pertengahan tahun 1.100 – 1.500 M, perdagangan lada memiliki kedudukan yang sangat penting. Saat itu lada tidak hanya digunakan sebagai bumbu masakan, tetapi juga sebagai alat barter dan mahar (12).

1. Morfologi Lada Hitam (*Piper Nigrum L*)

Lada tumbuh merambat pada suatu tiang, terkadang juga menjalar dipermukaan tanah. Panjang batang bisa mencapai 15 meter, tetapi dalam budi daya tanaman lada, biasanya batang akan dipotong dan hanya disisakan sekitar 275-300 centi meter. Bentuk batang pada tanaman lada adalah beruas-ruas seperti tanaman tebu dan panjang ruas bukunya berkisar 4–7 cm, sedang ukuran diameternya rata-rata berukuran 6–25 mm. Akar lekat adalah akar yang tumbuh pada setiap ruas buku yang berada di permukaan tanah dan mempunyai panjang rata-rata 2,5-3,5 cm. Dalam satu ruas buku bisa tumbuh sebanyak 10-25 helai akar(13). Ukuran panjang dahan tanaman lada berkisar antara 35–65 cm. Indonesia merupakan negara pemasok terbesar dalam pasar lada internasional. Indonesia hampir menguasai hampir seluruh kebutuhan lada dunia (80 persen). Tanaman lada tumbuh dengan baik pada daerah dengan ketinggian mulai dari 0–700 m di atas permukaan laut (14).



Gambar 1. Buah Lada Hitam (*Piper Nigrum L.*)

2. **Klasifikasi Tanaman Lada Hitam (*Piper Nigrum L.*)**

Taksonomi Lada Hitam

Kingdom : *Plantae*

Sub kingdom : *Tracheobionata*

Super Divisi : *Spermatophyta*

Divisi : *Magnoliopsida*

Kelas : *Magnolidae*

Sub kelas : *Maonocotyledonae*

Ordo : *Piperales*

Famili : *Piperaceae*

Genus : *Piper*

Spesies : *Piper nigrum L.*

3. **Kandungan Senyawa Kimia Buah Lada Hitam (*Piper Nigrum L.*)**

Piper nigrum dalam ekstrak akuades, ekstrak metanol dan ekstrak etanol positif mengandung karbohidrat, protein, tannin, fenol, kumarin, alkaloid dan antrakuinon. Kandungan alkaloid *Piper nigrum* sebanyak 5-9% mengandung senyawa utama piperin, piperidin, piperetin, dan piperenin. Menggunakan pelarut etanol dengan metode

sokletasi juga dapat menyaring komponen alkaloid sebesar 14,6%, flavonoid 81,2%, dan tanin 17%. Flavonoid dan tanin merupakan senyawa telah dikenal memiliki aktivitas antibakteri. Piperin merupakan alkaloid mayor pada buah lada hitam yang telah terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *S. aureus*. Mengisolasi alkaloid piperin menggunakan pelarut etanol dengan metode sokletasi. Piperin dilaporkan bahwa memiliki empat isomer viz; piperin, isopiperin, chavicine dan isochavicine. Semua dari senyawa yang terkandung pada *P. nigrum*. Piperin, pipene, piperamide dan piperamine ditemukan bahwa dapat memiliki aktivitas farmakologis(16). Berikut penjelasan senyawa yang terkandung dalam buah lada hitam:

a. Flavanoid

Flavonoid merupakan kelompok senyawa fenolik yang berperan sebagai antioksidan. Efek antioksidan dari flavonoid disebabkan oleh kemampuannya dalam berikatan dengan logam sehingga dapat menghambat metabolisme energi dengan menghambat pemanfaatan oksigen oleh bakteri. Bakteri membutuhkan energi untuk melakukan biosintesis makromolekul, sehingga ketika metabolisme terhambat, molekul bakteri tidak dapat tumbuh menjadi molekul kompleks(17). Flavonoid merupakan senyawa polar karena memiliki sejumlah besar gugus hidroksil yang larut dalam pelarut polar. Umumnya flavonoid larut dalam pelarut polar seperti etanol, metanol, butanol, aseton, dimetilsulfoksida, dimetilformamida, dan air. Flavonoid mempunyai sifat antibakteri dengan membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan melepaskan senyawa intraseluler. Flavonoid berperan dalam menghambat sintesis DNA dan RNA bakteri melalui ikatan hidrogen yang terbentuk. Senyawa tersebut dapat mengganggu proses metabolisme energi dengan mengganggu

sistem respirasi sel bakteri. Sistem respirasi ini diperlukan bagi bakteri untuk menghasilkan energi yang cukup. Bakteri membutuhkan energi untuk menyerap berbagai metabolit dan melakukan biosintesis makromolekul sehingga gangguan regulasi ini dapat menyebabkan lisis sel bakteri(18).

b. Tanin

Tanin merupakan metabolit sekunder yang mempunyai sifat antidiare, antibakteri, dan antioksidan. Tanin diklasifikasikan menjadi dua kelompok: tanin terhidrolisis dan tanin terkondensasi. Tanin tidak tahan suhu panas di atas 60°C yang membuat tanin mengubah struktur senyawanya. Pada konsentrasi rendah, tanin menghambat pertumbuhan bakteri, tetapi pada konsentrasi tinggi, mampu memberikan efek antibakteri dengan mengkoagulasikan sitoplasma bakteri dan membentuk ikatan yang stabil dengan protein bakteri. Tanin adalah senyawa polimer dari polifenol polar. Tanin bekerja dengan mengikat adesin, menghambat enzim, mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel sehingga membentuk ikatan kompleks dengan dinding sel dan ion logam yang bersifat toksik bagi bakteri(19).

c. Alkaloid

Alkaloid merupakan senyawa metabolit sekunder yang mengandung atom nitrogen yang paling banyak ditemukan pada jaringan tumbuhan dan hewan. Sebagian besar senyawa alkaloid berasal dari tumbuhan, terutama angiosperm. Lebih dari 20% spesies angiosperm mengandung alkaloid. Alkaloid dapat ditemukan pada berbagai bagian tanaman, seperti bunga, biji, daun, ranting, akar dan kulit batang. Alkaloid umumnya ditemukan dalam kadar yang kecil dan harus dipisahkan dari campuran senyawa yang rumit yang berasal dari jaringan tumbuhan. Alkaloid pada tanaman berfungsi sebagai racun dan dapat melindunginya dari serangga dan herbivora, pengatur pertumbuhan, dan senyawa

simpanan yang mampu menyuplai nitrogen dan unsur lain yang dibutuhkan tanaman (20).

d. Antrakuinon

Zat yang dikandung dalam tanaman lada hitam yang berperan sebagai antibakteri seperti antrakuinon. Antrakuinon merupakan golongan senyawa glikosida yang juga termasuk turunan kuinon, yaitu senyawa kristalin dengan titik leleh tinggi yang larut dalam pelarut dan basa organik. Antrakuinon mudah terhidrolisis, zat antrakuinon yang terdapat dalam buah lada hitam merupakan suatu persenyawaan fenolik, sehingga mekanisme kerja sebagai antibakteri mirip dengan sifat-sifat fenol, yaitu menghambat bakteri dengan cara mendenaturasi protein, merubah morfologi sel, merusak struktur luar bakteri, membentuk kompleks ireversibel dengan asam amino yang menyebabkan inaktivasi protein dan kehilangan fungsinya(21).

4. Manfaat Lada Hitam

Lada hitam (*Piper nigrum*) digunakan untuk mengobati berbagai gangguan pencernaan, demam, obesitas, dan penyakit pernafasan yang disebabkan oleh berbagai patogen seperti bakteri, virus, dan jamur(22). Piperin memiliki efek sebagai anti-kanker dan anti mikroba. Ekstrak etanol dari lada hitam ditampilkan pada anti-mikroba dengan spektrum yang luas dan efek antibakteri yang signifikan terhadap bakteri gram positif maupun bakteri gram negatif. Lada hitam merupakan salah satu tanaman yang telah terbukti memiliki sifat antibakteri. Buah lada hitam termasuk dalam famili Piperaceae dan merupakan tanaman obat yang banyak tumbuh di negara tropis, termasuk Indonesia, dan sering digunakan sebagai bumbu kuliner. Buah lada hitam sering dimanfaatkan untuk mengobati diare, antiinflamasi, hepatoprotektan, dan perut mulas. Kandungan utama dari buah lada hitam adalah piperin. Metode ekstraksi yang dipilih adalah soxhlet karena senyawa piperin memiliki sifat yang

stabil terhadap panas. Dalam dunia medis, lada hitam sering digunakan untuk mengatasi gangguan pencernaan, seperti racun di usus besar yang menyebabkan diare. Buah lada hitam juga biasa digunakan untuk mengobati penyakit pernafasan seperti influenza, demam, dan asma. Piperine, yang ditemukan dalam lada hitam, dapat merangsang enzim pencernaan di pankreas dan usus kecil serta meningkatkan sekresi asam bilirubin bila diberikan secara oral. Metabolit sekunder yang terdapat dalam buah lada hitam berperan dalam menghambat infeksi yang disebabkan oleh mikroba, serangga, dan hewan(23).

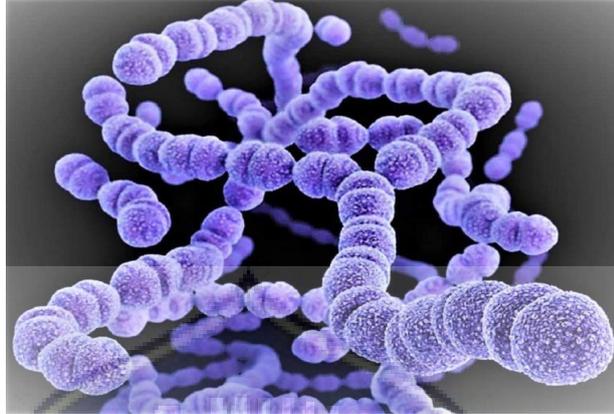
Lada hitam (*Piper nigrum*) digunakan untuk mengobati berbagai gangguan pencernaan, demam, obesitas, dan penyakit pernafasan yang disebabkan oleh berbagai patogen seperti bakteri, virus, dan jamur. Ekstrak etanol dari lada hitam ditampilkan pada anti-mikroba dengan spektrum yang luas dan efek antibakteri yang signifikan terhadap bakteri gram positif maupun bakteri gram negatif. Lada hitam merupakan tanaman yang terbukti memiliki sifat antibakteri(22).

B. *Streptococcus Pyogenes*

1. Morfologi dan Struktur *Streptococcus Pyogenes*

Streptococcus pyogenes adalah bakteri yang selnya berbentuk bulat, bersifat gram positif tidak berspora; dan bersifat anaerob fakultatif, tersusun berderet seperti rantai, panjang rantai bervariasi dimana akan lebih panjang pada media cair dibanding pada media padat dan sebagian besar ditentukan oleh faktor lingkungan. Bakteri ini tidak membentuk spora, kecuali beberapa strain yang hidupnya saprofitik. Pertumbuhan yang lebih tua mengurangi nutrisi di dalam sel bakteri dan menipiskan lapisan peptidoglikan pada dinding sel bakteri,

menyebabkan bakteri kehilangan karakter gram positifnya dan menjadi bakteri gram negatif(24).



Gambar 2. Mikroskopis *Streptococcus Pyogenes*

a. Kapsul

Bakteri *Streptococcus pyogenes* memiliki kapsul yang mengandung asam hialuronat. Kapsul asam hialuronat ini diperlukan untuk resistensi Media BAP *Streptococcus pyogenes* Pelisisan eritrosit 9 terhadap fagositosis dan membantu melekatkan diri pada sel epitel penjamu(25).

b. Dinding Sel

Dinding sel *Streptococcus pyogenes* terdiri dari unit berulang N-asetilglukosamin, N-asetilmuramat, dan peptidoglikan standar yang dihubungkan oleh asam amino. Lapisan peptidoglikan berperan dalam menjaga kekuatan dinding sel. Selain itu, dinding sel *Streptococcus pyogenes* juga mengandung protein spesifik yang terdiri dari kelas mayor, yaitu protein M yang bersifat virulensi dan protein T serta kelas minor, yaitu protein F, protein R, dan protein lain yang menyerupai protein M(25).

c. Membran plasma

(24).

d. Sitoplasma

Sitoplasma terletak dalam membran plasma dan berfungsi sebagai tempat terjadinya reaksi metabolisme(25).

e. Ribosom

Ribosom terdiri dari asam ribonukleat (RNA) dan protein. Fungsi utama dari ribosom adalah sintesis protein. Ribosom berperan dalam translasi dari messenger RNA (mRNA) menjadi protein(24).

f. Plasmid

Plasmid adalah DNA ekstrakromosomal yang berbentuk sirkuler. Plasmid tidak mempunyai peran langsung dalam metabolisme (pembawa sifat nonesensial bagi pertumbuhan bakteri (24).

g. Fimbriae

Fimbriae yang ada pada permukaan dinding sel tersusun atas protein M yang spesifik dan asam lipoteikoat berupa polifosfogliseryl dan asam lemak. Asam lipoteikoat ini membantu proses adhesi *Streptococcus pyogenes* menuju fibronektin pada sel epitel penjamu(26).

2. Klasifikasi *Streptococcus Pyogenes* (27)

Klasifikasi bakteri *S. pyogenes* menurut *Global Biodiversity Information Facility (GBIF)* (27) adalah sebagai berikut:

Domain : *Bacteria*

Kingdom : *Eubacteria*

Filum : *Firmicutes*

Kelas : *Bacilli*

Ordo : *Lactobacilles*

Famili : *Streptococcaceae*

Genus : *Streptococcus*

Spesies : *Streptococcus pyogenes*

3. Patogenitas *Streptococcus Pyogenes*

Virulensi *Streptococcus pyogenes* ditentukan oleh kemampuan bakteri untuk menempel pada permukaan sel, menyerang sel epitel, bertahan dalam fagositosis, dan menampung berbagai racun dan enzim. Awalnya, *Streptococcus pyogenes* menempel pada membran mukosa sel epitel penjamu dengan diperantai oleh asam lipoteikoat berupa polifosfogliserol dan asam lemak. Setelah melekat, protein M yang ada pada *Streptococcus pyogenes* juga akan mengikat fibrinogen dari serum dan memblokir ikatan antara komplemen dan peptidoglikan serta mencegah proses fagositosis terhambat. Hal ini mengakibatkan *Streptococcus pyogenes* mudah membentuk koloni dan berkembang sangat cepat dalam tubuh manusia. Protein M bersifat virulen karena mirip dengan otot jantung, otot skeletal, otot polos, fibroblas katup jantung, dan jaringan saraf pada manusia. Berbeda dengan protein R, T, dan antigen karbohidrat, mereka tidak digunakan sebagai penentu utama terjadinya virulensi(28).

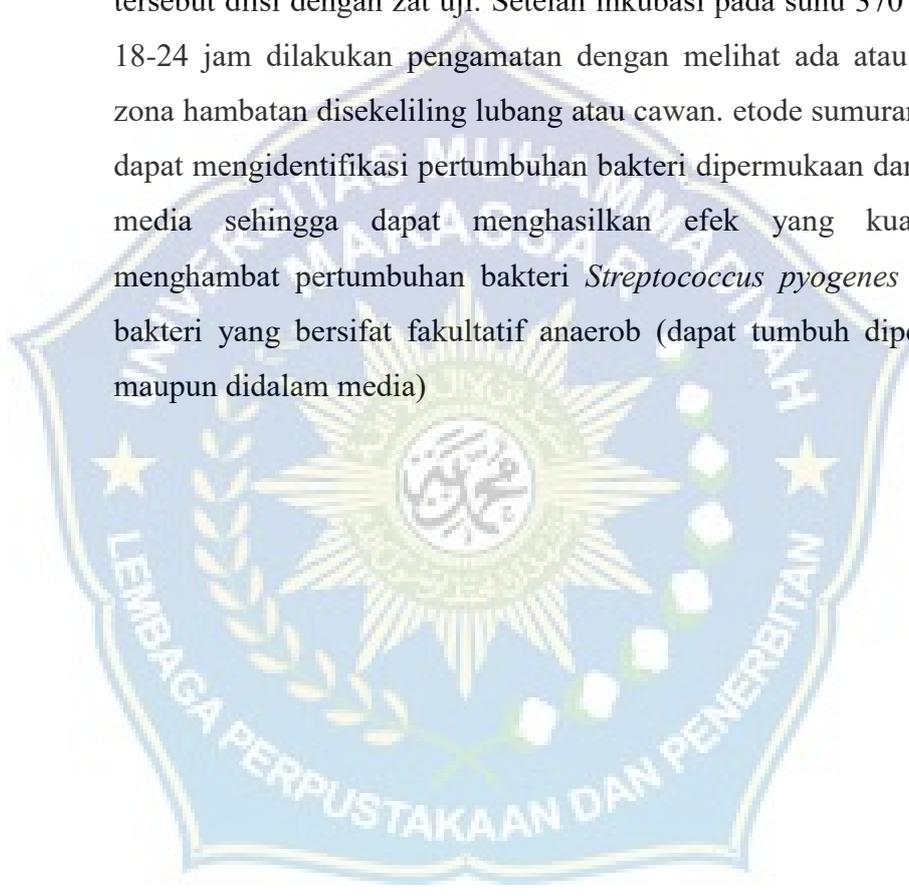
4. Metabolisme *Streptococcus Pyogenes*

Dinding sel *Streptococcus pyogenes* mengandung antigen polisakarida yang digunakan sebagai reaktivitas serologis untuk mengidentifikasi secara pasti bakteri *Streptococcus pyogenes*. Antigen polisakarida merupakan bentuk polimer dari Nasetilglukosamin dan ramnose. Antigen ini disebut juga dengan senyawa C atau antigen karbohidrat. Antigen polisakarida akan mengadakan ikatan ke peptidoglikan pada dinding sel. Selain itu, kapsul asam hialuronat dari *Streptococcus pyogenes* juga dapat bersifat sebagai antigen karena berperan dalam proses infeksi dan resistensi terhadap fagositosis dari antibodi penjamu. Fimbriae dari *Streptococcus pyogenes* mengandung protein M yang mana merupakan faktor virulensi utama dari bakteri *Streptococcus pyogenes*(29).

5. Metode Pengujian Antibakteri

Metode Sumuran

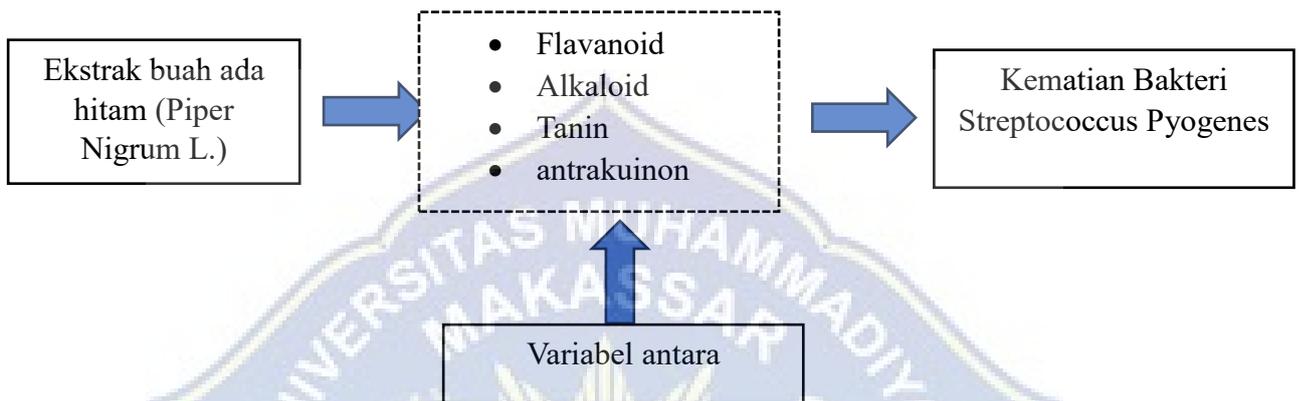
Pada lempeng agar yang telah diinokulasi dengan bakteri uji dibuat suatu lubang yang selanjutnya diisi dengan zat antimikroba uji. Cara ini dapat diganti dengan meletakkan cawan porselin kecil yang biasa disebut fish spines di atas medium agar. Kemudian cawan-cawan tersebut diisi dengan zat uji. Setelah inkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam dilakukan pengamatan dengan melihat ada atau tidaknya zona hambatan disekeliling lubang atau cawan. Metode sumuran tersebut dapat mengidentifikasi pertumbuhan bakteri dipermukaan dan didalam media sehingga dapat menghasilkan efek yang kuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* termasuk bakteri yang bersifat fakultatif anaerob (dapat tumbuh dipermukaan maupun didalam media)



BAB III

KERANGKA PENELITIAN

A. Kerangka Konsep Penelitian



B. Variabel Penelitian

1. Buah Lada Hitam

Lada atau yang disebut juga merica (*Piper nigrum L.*) berasal dari famili Piperaceae(7). Buah lada hitam yang termasuk dalam keluarga Piperaceae merupakan salah satu jenis tanaman obat yang banyak tumbuh di Negara tropis termasuk Indonesia dan sering digunakan sebagai bumbu masakan. Buah lada hitam sering dimanfaatkan untuk mengobati diare, antiinflamasi, hepatoprotektan, dan perut mulas(7). Tanaman lada hitam secara luas tumbuh di tempat dengan iklim yang tropis dengan kelembapan yang cukup. Bagian tanaman lada hitam yang sering dimanfaatkan adalah buah yang telah dikeringkan. Buah lada hitam dikenal sebagai “*King of Spices*” karena memiliki rasa yang pedas dan beraroma khas yang sangat kuat dari semua rempah-rempah di dunia

2. Bakteri *Streptococcus Pyogenes*

Streptococcus pyogenes merupakan bakteri patogen penyebab penyakit infeksi. Bakteri ini termasuk bakteri Gram-positif berbentuk kokus. *Streptococcus pyogenes* mampu berkoloni dan berkembang biak dengan cepat sehingga mudah menyebar dan menginfeksi manusia. *Streptococcus pyogenes* termasuk dalam bakteri Gram positif yang menyebabkan 500.000 angka kematian setiap tahun. Infeksi paling umum yang disebabkan bakteri ini yaitu dapat menyebabkan penyakit faringitis atau nyeri tenggorokan, dan impetigo.

| Variabel | Definisi Operasional | Instrumen | Cara Ukur | Hasil Ukur | Skala Ukur |
|---|--|-------------------------------------|--|---|------------|
| Independent : Buah lada hitam (<i>Piper Nigrum L.</i>) | Ekstrak Etanol Buah lada hitam (<i>Piper Nigrum L.</i>) yang diekstraksi dengan konsentrasi 25%, 50%, dan 75% | Neraca analitik dan gelas ukur | Pengenceran | Konsentrasi larutan 25%, 50%, dan 75% | Ratio |
| Dependent : Bakteri <i>Streptococcus Pyogenes</i> | Bakteri <i>Streptococcus</i> ditumbuhkan pada medium Bismuth Sulfite Agar (BSA) atau Nutrient Agar yang diinkubasi pada suhu 37° selama 24 jam kemudian diukur sensitifitasnya setelah penanaman cakram uji ekstrak etanol buah lada hitam pada konsentrasi tertentu | Jangkar sorong atau mistar berskala | Berdasarkan zona hambatan yang terbentuk dalam mm | >20 mm : Kuat 16-20 mm : Sedang 10-15 mm: Lemah <10 mm : Tidak ada bakteri | Numerik |
| Kontrol positif | Kontrol positif yang digunakan adalah Amoxicilin yang merupakan antibiotik golongan amino-penisilin. | Neraca analitik dan gelas ukur | Amoxicilin 500 mg akan digerus dan dilarutkan dengan aquades | Berdasarkan zona hambat | Skala |
| Kontrol Negatif | Kontrol negative yang digunakan adalah larutan DMSO | Gelas ukur | | | skala |

C. Hipotesis penelitian

a. Hipotesis (Ha)

Ekstak buah lada hitam memiliki efek sebagai anitmikroba yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus Pyogenes*

b. Hipotesis nol (Ho)

Ekstak buah lada hitam tidak memiliki efek sebagai anitmikroba yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus Pyogenes*



BAB IV

METODE PENELITIAN

A. Objek Penelitian

Objek penelitian adalah Ekstrak etanol buah lada hitam (*Piper Nigrum L.*)

B. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *true ekperimental* dengan perlakuan pemberian ekstrak etanol buah lada hitam (*Piper Nigrum L.*) terhadap bakteri *Streptococcus Pyogenes* untuk menguji sensitifitasnya menggunakan metode difusi sumuran dengan konsentrasi 25%, 50%, dan 75%.

C. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Kedokteran Universitas Muslim Indonesia pada bulan Desember 2023.

D. Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel dari bahan tanaman yaitu ekstrak etanol buah lada hitam (*Piper Nigrum L.*) dan bakteri *Streptococcus Pyogenes* yang ditumbuhkan pada medium Bismuth Sulfite Agar (BSA) atau Nutrient Agar yang diinkubasi pada suhu 37° selama 24 jam.

a. Kriteria inklusi

Biakan Bakteri *Streptococcus Pyogenes* yang telah diberi ekstrak lada hitam dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%

b. Kriteria eksklusi

- a. Sediaan bakteri *Streptococcus Pyogenes* yang terkontaminasi zat lain.
- b. Sediaan bakteri rusak
- c. Ekstrak lada hitam (*Piper Nigrum L.*) yang digunakan rusak

Hitung jumlah minimal sampel

Pada penelitian ini jumlah sampel minimal diestimasi berdasarkan rumus Frederer sebagai berikut :

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

Keterangan :

r = jumlah sampel tiap kelompok perlakuan

t = banyaknya kelompok perlakuan

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

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

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

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

$$r-1 > 15:4$$

$$r > 3,75 + 1$$

$$r > 4,75$$

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

E. Teknik Pengambilan Sampel

1. Pengelolaan Sampel

Sampel sebanyak 500 g. Buah lada hitam yang diambil adalah buahnya yang sudah matang dan kering kemudian dicuci di bawah air mengalir dan dikeringkan di bawah sinar matahari langsung selama tujuh hari. Selanjutnya buah lada hitam diblender dan diayak dengan menggunakan saringan mesh. Hasil saringan mesh akan didapatkan simplisia serbuk buah lada hitam.

2. Ekstraksi Sampel

Sebanyak 100 gram simplisia yang kering dilakukan ekstraksi dengan metode maserasi dengan cara menyimpan simplisia ke dalam toples, kemudian ditambahkan pelarut etanol 96% ± 2,5 L. Simplisia yang telah disimpan di dalam wadah kemudian ditutup rapat dan dilakukan pengadukan setiap 24 jam dalam kurun waktu selama 3 hari sehingga dapat diperoleh ekstrak dari buah lada hitam (*Piper Nigrum L*). Simplisia yang telah mengalami perendaman selama 3 hari, dilanjutkan proses penyaringan untuk memisahkan ampas sehingga diperoleh ekstrak basah. Setelah diperoleh ekstrak basah, dilanjutkan proses evaporasi dengan alat rotary evaporator, sehingga diperoleh ekstrak kental buah lada hitam (*Piper Nigrum L*).

3. Pembuatan medium

Media dasar dibuat dengan cara ditimbang Nutrient Agar (NA) lalu dilarutkan dalam aquades menggunakan erlenmeyer. Setelah itu bakteri dimasukkan ke dalam tabung erlenmeyer. Setelah itu, masing-masing media dihomogenkan dengan stirer di atas penangas air sampai mendidih. Media-media yang sudah homogen ini disterilkan dalam outoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, kemudian didinginkan sampai suhu ± 45-50°C. Media dasar dan media pembedahan digunakan dalam pembuatan media pengujian sebagai lapisan dasar dan lapisan kedua.

4. Penyiapan Mikroba Uji

Bakteri *Streptococcus Pyogenes* yang sudah diremajakan pada medium *Nutrient Agar* (NA) kemudian diinokulasikan pada cawan petri Inokulasi Bakteri pada Media Agar Miring Bakteri uji diambil dengan jarum ose steril, lalu ditanamkan pada media agar miring dengan cara menggores. Buat sumuran diameter 8 mm dipermukaan cawan petri. Dilakukan uji aktivitas dengan memasukkan ekstrak buah lada hitam dengan konsentrasi 25%, 50%, dan 75%, Amoxicilin sebagai kontrol positif, dan DMSO sebagai kontrol negatif kedalam lubang sumuran. Selanjutnya diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Hasil inkubasi berupa zona bening yang terdapat disekitaran sumuran yang menunjukkan ada tidaknya pertumbuhan bakteri. Bakteri diinkubasi pada suhu 37°C karena pada suhu inilah bakteri mengalami pertumbuhan pada fase stasioner dimana pada fase ini laju pertumbuhan bakteri sama dengan laju kematiannya, sehingga jumlah bakteri keseluruhan akan tetap sama.

5. Pengukuran Zona Hambat

Pengukurannya menggunakan jangka sorong untuk mengukur besar zona daya hambat atau zona inhibisi yang berbentuk disekitar lubang sumuran. Jaraknya diukur berdasarkan diameter zona hambat yang terbentuk menggunakan jangka sorong dinyatakan dalam milimeter.

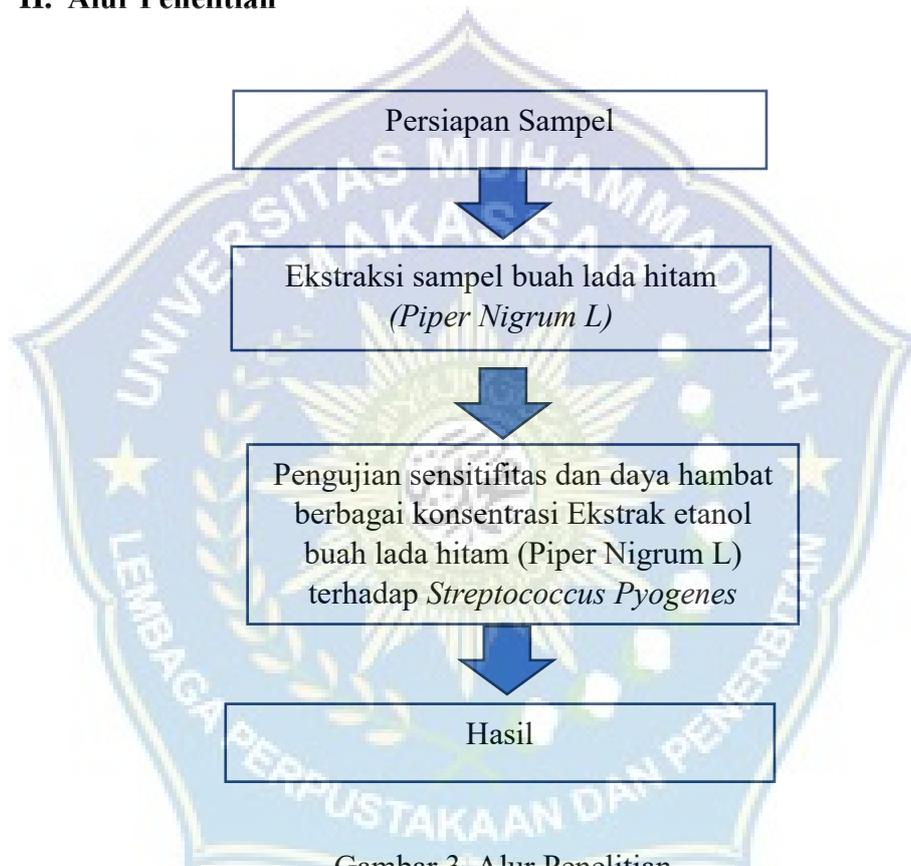
F. Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan adalah data kualitatif dari hasil pertumbuhan *Streptococcus Pyogenes* pada agar plate yang telah diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam berupa data konsentrasi ekstrak buah lada hitam dan pertumbuhan koloni bakteri.

G. Etika Penelitian

- a. Mengajukan permohonan *etichal clearance* pada KEPK FKIK Universitas Muhammadiyah Makassar
- b. Menyerahkan surat pengantar dan izin pada Laboratorium yang dituju
- c. Komitmen dalam menjaga kerahasiaan informasi data

H. Alur Penelitian



Gambar 3. Alur Penelitian

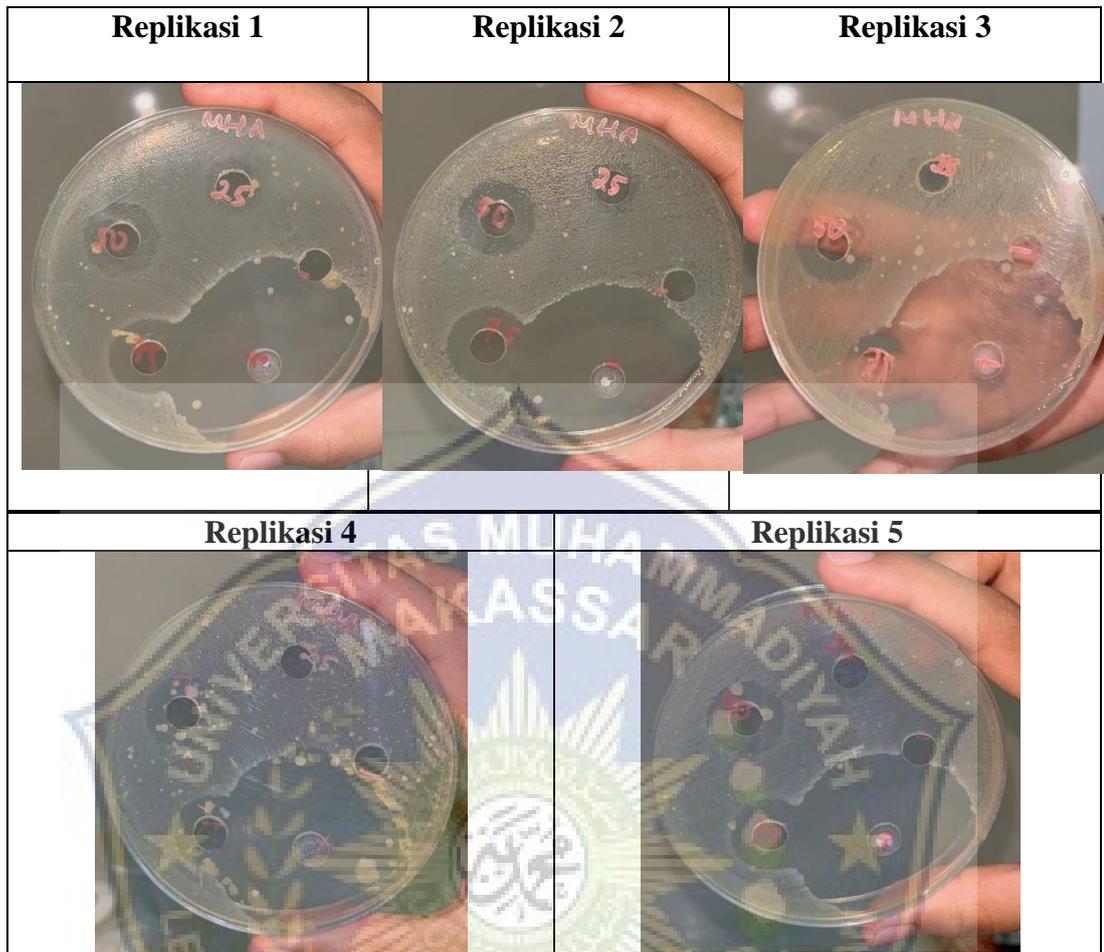
BAB V

HASIL PENELITIAN

Pada pengamatan uji aktivitas antibakterial **Uji Aktivitas Antibakterial Ekstrak Etanol Buah Lada Hitam (*Piper Nigrum L*) terhadap Bakteri *Streptococcus Pyogenes* Secara In Vitro** dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, kontrol positif (*Amoxicilin*) dan kontrol negatif (*Aquades*) yang ditumbuhkan pada medium *Natrium Agar* mampu membentuk diameter zona hambat dalam pertumbuhan bakteri tersebut. Pengukuran zona hambat diukur dengan menggunakan alat jangka sorong. Hal ini dapat dilihat dari hasil yang tercantum pada tabel di bawah ini.

Hasil Pengukuran Zona Hambat Yang terbentuk pada medium *Natrium Agar*

| Konsentrasi(%) | Diameter Zona Hambat | | | | | Rata-rata |
|--|----------------------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 25% | 4,81 | 4,14 | 4,55 | 4,49 | 3,71 | 4,34 |
| 50% | 9,57 | 9,15 | 9,62 | 9,29 | 9,67 | 9,46 |
| 75% | 10,60 | 11,62 | 11,28 | 10,31 | 10,95 | 10,95 |
| Kontrol Positif (<i>Amoxicilin</i>) | 37,63 | 38,96 | 38,88 | 39,29 | 39,69 | 38,89 |
| Kontrol Negatif (<i>Aquades</i>) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |



Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa masing-masing konsentrasi dapat membentuk zona hambat pada medium *natrium agar* yang telah ditumbuhkan bakteri *Streptococcus Pyogenes* yaitu dengan konsentrasi 25% dengan rata-rata ukuran zona hambat yang terbentuk sebesar 4,34 mm, 50% sebesar 9,46 mm dan 75% sebesar 10,95 mm. Dari ketiga konsentrasi tersebut terlihat bahwa zona hambat terbesar yang terbentuk terdapat pada konsentrasi 75% dengan rata-rata sebesar 10,95 mm. Pada tabel tersebut juga terdapat kontrol positif dengan menggunakan antibiotik *Amoxicilin* dengan membentuk rata-rata zona hambat sebesar 38,89 mm dan kontrol negative aquades tidak memberikan efek terhadap pertumbuhan bakteri tersebut.

BAB VI

PEMBAHASAN

A. Uji Antibakterial

Pada penelitian ini dilakukan Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Buah Lada Hitam (*Piper Nigrum L*) Sebagai Antibakteri terhadap *Streptococcus Pyogenes* memberikan efek sifat antibakterial yaitu mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus Pyogenes* meskipun daya hambat ekstrak Buah Lada Hitam (*Piper Nigrum L*) lebih rendah dibandingkan dengan kontrol positif yaitu antibiotik *Amoxicilin* yang memiliki rata-rata diameter zona hambat yang lebih kuat.

Sifat antibakterial pada Ekstrak Etanol Buah Lada Hitam (*Piper Nigrum L*) memiliki senyawa-senyawa metabolit sekunder yang mengandung *flavonoid* 81,2%, *tanin* 17%, *Alkaloid* 14,6% dan *antrakuinon* 12,6% yang merupakan dapat menghambat pertumbuhan aktivitas bakteri dan berperan penting dalam pengobatan penyakit yang disebabkan oleh bakteri maupun jamur. Beberapa jurnal sudah meneliti bahwa zat yang paling berperan pada lada hitam yaitu *flavanoid*. Flavonoid memiliki struktur polifenolik dan banyak ditemukan dalam buah-buahan, sayuran dan minuman tertentu. Flavonoid memiliki efek farmakologi sebagai antioksidan, anti penuaan, anti-inflamasi, anti-virus, dan lainnya. Wang et al., 2018, menyatakan bahwa selama perkembangan sampai tahun 2011 terdapat 9000 lebih flavonoid dan sudah digunakan untuk suplemen kesehatan. Flavonoid mampu menghambat DNA girase

pada bakteri sehingga menghambat pertumbuhan bakteri. Selain itu kandungan flavonoid menyebabkan efek toksik pada bakteri akibat adanya gugus hidroksil flavonoid yang mengakibatkan perubahan komponen organik serta transpor nutrisi pada bakteri.

Mekanisme senyawa antibakteri secara umum dilakukan dengan cara mengubah permeabilitas membran, menghambat kerja enzim, merusak dinding sel dan juga mengganggu sintesis protein dari bakteri setelah proses inkubasi selama 24 jam. (17–21)

Menurut *greenwood*, daya hambat pertumbuhan bakteri diklasifikasikan menjadi 4 yaitu <10 mm tidak memberikan efek zona hambat, 10 – 15 mm diameter zona hambat lemah, 16 – 20 mm memiliki daya hambat sedang dan >20 mm memiliki daya hambat kuat. Adapun konsentrasi 75% memiliki daya hambat terbesar 10,95 dengan kategori daya hambat sedang, konsentrasi 50% sebesar 9,46 termasuk daya hambat lemah dan konsentrasi 25% memiliki daya hambat 4,34 dengan kategori tidak memberikan efek zona hambat.

| Konsentrasi(%) | Diameter Daya Hambat |
|----------------|----------------------|
| 75% | 10,95 |
| 50% | 9,46 |
| 25% | 4,34 |

Dalam pengujian kontrol digunakan *Amoxicilin* 30 μ g sebagai kontrol positif dan untuk *aquades* sebagai kontrol negatif. Pada kontrol positif (*Amoxicilin*) didapatkan zona hambat rata-rata sebesar 38,89 mm yang merupakan daya hambat kuat dalam klasifikasi *greenwood* yaitu zona hambat sebesar >20 mm, Sedangkan pada Kontrol negatif tidak memberikan efek pada pertumbuhan aktivitas bakteri *Streptococcus Pyogenes*.

Penggunaan *Amoxicilin* sebagai kontrol positif pada penelitian ini berdasarkan lini pertama tatalaksana dalam mengobati penyakit faringitis atau nyeri tenggorokan, dan impetigo yang disebabkan oleh *Streptococcus Pyogenes*.

Penelitian ini mempunyai kekurangan atau keterbatasan diantaranya adalah tidak adanya kriteria batasan minimum konsentrasi **Ekstrak Etanol Buah Lada Hitam (*Piper Nigrum L*)** yang mampu bekerja secara optimal untuk memberikan efek terhadap bakteri *Streptococcus Pyogenes*. Selain itu ekstrak **Ekstrak Etanol Buah Lada Hitam (*Piper Nigrum L*)** juga memiliki daya hambat yang lebih rendah dibandingkan dengan *disc antibiotic* yaitu *Amoxicilin* sebagai kontrol positif yang menandakan *antibiotic Amoxicilin* memiliki efek yang lebih kuat dibandingkan dengan **Ekstrak Etanol Buah Lada Hitam (*Piper Nigrum L*)** terhadap bakteri *Streptococcus Pyogenes*.

Keberlanjutan hasil penelitian ini adalah diperlukan adanya uji Konsentrasi hambat minimum (KHM) yang bertujuan untuk menentukan

nilai konsenstrasi minimum sampel terendah untuk menghambat mikroba uji dan konsenstrasi bunuh minimum (KBM) dilakukan dengan mengembangkan hasil dari KHM dengan parameter zona bening yang tidak terdapat pertumbuhan bakteri sama sekali yang menandakan pertumbuhan bakteri dihambat seluruhnya(30)

B. Kajian Keislaman

Di zaman sekarang banyak metode pengobatan yang telah berkembang salah satunya dengan memanfaatkan tumbuh-tumbuhan yang sebagaimana telah dijelaskan dalam al-Qur'an tentang pemanfaatan tumbuh-tumbuhan di muka bumi. Setiap tanaman atau tumbuhan yang ada di bumi memiliki manfaatnya masing-masing, baik itu buah-buahan, sayur-sayuran, daun-daunan, rempah-rempahan dan akar tumbuhan yang memiliki khasiat serta kegunaan untuk tubuh sebagaimana dalam al-Qur'an secara eksplisit dalam firman-Nya surah Asy-Syuara ayat 7 :

فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ أَوْمَّ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا

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

Di dalam al-Qur'an banyak disebutkan berbagai macam tumbuhan termasuk tumbuhan yang dapat dimakan dan digunakan dalam pengobatan. Tumbuhan-tumbuhan tersebut telah menarik perhatian para ahli botani, biokimia, dan farmakologi untuk menemukan manfaat dan efek peningkatan kesehatan serta sifat aktif yang dimiliki tumbuh-tumbuhan tersebut. al-Qur'an merupakan suatu referensi terbaik yang menjelaskan pentingnya tumbuhan

untuk pengobatan beberapa penyakit dalam berbagai surah. Penyembuhan suatu penyakit melalui tumbuhan obat selalu menjadi fitur menonjol dalam pengajaran islam. Pengobatan Islami sudah dimulai sejak Nabi Adam AS sampai Nabi Muhammad SAW. Dan masih berlanjut sampai sekarang di seluruh dunia.

Salah satu tumbuhan ciptaan Allah SWT adalah buah lada hitam (*Piper Nigrum L.*) Buah lada hitam merupakan salah satu tanaman rempah yang memiliki aroma dan cita rasa yang kuat digunakan untuk perasa makanan guna menciptakan rasa masakan yang sedap. Selain itu kandungan lada hitam juga dikenal mempunyai efek terhadap pengobatan yang di mana ekstrak pada lada hitam telah terbukti memiliki aktivitas antibakteri. Oleh karena itu peneliti ingin menerapkan hal tersebut dalam penelitiannya menggunakan ekstrak lada hitam (*Piper Nigrum L.*) sebagai suatu usaha dalam menemukan pemanfaatannya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus Pyogenes*..

Al-Qur'an merupakan kitab suci yang menjadi sumber dan rujukan utama ilmu pengetahuan di alam semesta. Di dalamnya meliputi semua inti ilmu pengetahuan, baik yang menyangkut ilmu umum maupun ilmu agama. Adapun yang berhubungan dengan makhluk hidup, tentunya kita telah mengetahui bahwa Allah telah menciptakan berbagai macam makhluk hidup yang ada di muka bumi ini, dimulai dari yang terkecil hingga yang terbesar, baik yang kasat mata maupun yang tak kasat mata. Hal ini menunjukkan bukti kebesaran dan kekuasaan Allah SWT. dan manusia sebagai makhluk yang

diberikan akal hendaknya berfikir dan merenungi terhadap segala ciptaan-Nya tersebut, karena segala sesuatu yang Allah ciptakan khususnya makhluk hidup, tentunya memiliki hikmah dan pelajaran yang dapat diambil manusia, sehingga semakin bertambah pula rasa keimanan kepada Allah SWT.

Salah satu hal yang menunjukkan bukti kekuasaan Allah ialah terdapat makhluk-makhluk Allah yang berukuran yang sangat kecil. Makhluk Allah yang kecil ini yang dimaksud ialah mikroba atau *mikroorganisme*. *Mikroorganisme* adalah makhluk hidup yang ukurannya sangat kecil yang tidak mampu dilihat tanpa alat (mata telanjang) seperti menggunakan mikroskop(31).

Dalam kehidupan sehari-hari, manusia tidak dapat lepas dari peran mikroorganisme. Mikroorganisme memiliki peran yang sangat besar dalam fisiologi tubuh, perkembangan sistem pencernaan dan sistem kekebalan tubuh, serta reaksi detoksifikasi. Jumlah mikroorganisme yang terdapat pada manusia sangat dinamis dan dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti usia, siklus hormonal, terapi antibiotik dan penyakit-penyakit yang di derita.

Dalam al-Qur'an, Allah telah memberikan isyarat tentang keberadaan mikroorganisme. Allah berfirman :

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

Terjemahnya :

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

Pada ayat di atas, Allah menyebutkan kata ba'udhah yang berarti "nyamuk". Makna tersebut juga didukung oleh beberapa beberapa mufassir seperti ath-Thabari, al-Maraghi, Imam an-Nawawi, dan Hamka. Hal ini menjelaskan kepada kita bahwa Allah tidak segan atau keberatan menyebut nyamuk dalam kitab suci walaupun makhluk ini (nyamuk), dianggap manusia pada umumnya sebagai makhluk yang kecil, remeh, tidak berguna dan membawa virus penyakit.

Pada kata fama fauqaha, Ahmad Mustafa al-Maraghi menjelaskan bahwa maknanya adalah yang lebih kecil daripada nyamuk, yakni sesuatu yang tampak lebih kecil dari nyamuk. Maksudnya adalah sesuatu yang hanya bisa dilihat dengan alat pembesar atau mikroskop. Misalnya kuman, kuman tersebut tidak bisa dilihat dengan mata telanjang, dan hanya bisa dilihat dengan bantuan mikroskop. Penafsiran Mustafa al-Maraghi tersebut mengandung isyarat bahwa al-Qur'an telah memberikan informasi tentang keberadaan hewan-hewan kecil yang tidak bisa dilihat dengan mata telanjang.

Salah satu mikroorganisme yang lebih kecil daripada nyamuk dan hanya bisa dilihat dengan menggunakan mikroskop adalah bakteri

Streptococcus Pyogenes yang merupakan organisme uniseluler dan prokariot serta umumnya tidak memiliki klorofil dan berukuran renik (mikroskopis). Bakteri merupakan organisme yang paling banyak jumlahnya dan lebih tersebar luas dibandingkan makhluk hidup yang lain yang dapat menyebabkan suatu penyakit.

Beberapa penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Streptococcus Pyogenes* diantaranya yaitu penyakit Faringitis dan sakit tenggorokan. Berdasarkan hadits Nabi Shallallahu Alaihi Wasallam yang diriwayatkan Imam Muslim

Artinya :

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

Artinya : “Telah menceritakan kepada kami Harun bin Ma'ruf dan Abu Ath Thahir serta Ahmad bin 'Isa mereka berkata; Telah menceritakan kepada kami Ibnu 37 Wahb; Telah mengabarkan kepadaku 'Amru, yaitu Ibnu al-Harits dari 'Abdu Rabbih bin Sa'id dari Abu Az Zubair dari Jabir dari Rasulullah Shallallahu 'Alaihi Wasallam, beliau bersabda: "Setiap penyakit ada obatnya. Apabila ditemukan obat yang tepat untuk suatu penyakit, akan sembuhlah penyakit itu dengan izin Allah 'Azza Wajalla." (HR : Muslim)

Berdasarkan hadits Nabi Shallallahu Alaihi Wasallam yang diriwayatkan oleh Imam Muslim mengisyaratkan diizinkan seorang muslim mengobati penyakit yang dideritanya, sebab setiap penyakit pasti ada obatnya. Jika obat yang digunakan tepat mengenai sumber penyakit, maka dengan izin Allah SWT penyakit tersebut akan hilang dan orang yang sakit

akan mendapatkan kesembuhan. Dan dalam Islam Allah SWT menganjurkan umatnya untuk selalu bertawaqal salah satunya dengan menjalani pengobatan dengan metode yang diperbolehkan menurut agama. Adapun pengobatan yang tidak diperbolehkan apabila umat muslim berobat dengan metode haram seperti menggunakan sihir atau mendatangi dukun tentu bukan hal yang bisa dibenarkan. Bahan-bahan yang digunakan dalam pengobatan pun harus di perhatikan. Allah SWT menciptakan alam dan isinya seperti tumbuh-tumbuhan dan mikroorganisme yang mempunyai hikmah yang amat besar, semuanya tidak ada yang sia-sia dalam ciptaan-Nya. Manusia diberikan kesempatan yang seluas-luasnya untuk mengambil manfaat terhadap ciptaan Allah tersebut dan mengembangkannya menjadi suatu ilmu pengetahuan dalam bidang kesehatan.



BAB VII

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

Ekstrak Etanol Buah Lada Hitam (*Piper Nigrum L*) dengan konsentrasi 75%, 50% dan 25% memiliki sensitivitas terhadap bakteri *Streptococcus Pyogenes* walaupun tidak sebesar daya hambat oleh *Amoxicilin*

B. Saran

1. Diperlukan penelitian lebih lanjut tentang konsentrasi berapa ekstrak Ekstrak Etanol Buah Lada Hitam (*Piper Nigrum L*) bisa bekerja secara optimal dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus Pyogenes*
2. Sebaiknya pengujian kontrol positif di lakukan pada cawan petri yang berbeda karena ukuran zona hambat yang besar mengganggu pengukuran zona hambat yang di hasilkan oleh ekstrak

Sampel Lada Hitam Dikeringkan



Penggilingan dan Penyaringan Sampel



Pencampuran Etanol dan Perendaman (Maserasi 1)



Penyaringan Ke-1



**Pencampuran Etanol dan Perendaman
(Maserasi 2)**



Penyaringan ke-2



**Pencampuran Etanol dan Perendaman
(Maserasi 3)**



Penyaringan ke-3



Rotary Evaporator



Pengenceran 25%, 50%, dan 75%



Pembuatan Medium Agar dan Antibiotik (*Amoxicilin*)



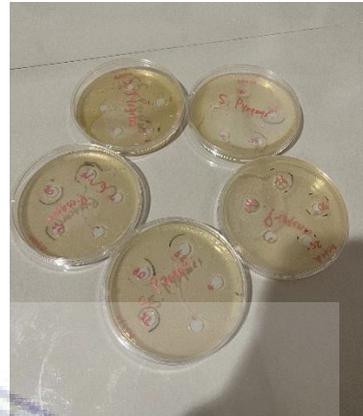
Pembuatan Cakram dan Pengolesan Bakteri



Penetasan Ekstrak



Hasil



Pengukuran Menggunakan Jangka Sorong



DAFTAR PUSTAKA

1. Ibrahim J, Eisen JA, Jospin G, Coil DA, Khazen G, Tokajian S. Genome analysis of streptococcus pyogenes associated with pharyngitis and skin infections. *PLoS One*. 2016 Dec 1;11(12).
2. Savitri NH, Nur Indiasuti D, Wahyunitasari MR. INHIBITORY ACTIVITY OF ALLIUM SATIVUM L. EXTRACT AGAINST STREPTOCOCCUS PYOGENES AND PSEUDOMONAS AERUGINOSA AKTIVITAS DAYA HAMBAT EKSTRAK BAWANG PUTIH (ALLIUM SATIVUM L.) TERHADAP BAKTERI STREPTOCOCCUS PYOGENES DAN PSEUDOMONAS AERUGINOSA.
3. Pratiwi DL, Lestari A, Satya NP, Jayanti D, Putra TW, Fridayanthi PU, et al. A Mini Review: Diagnosis dan Tatalaksana Faringitis Streptococcus Group A. *Jurnal Lingkungan & Pembangunan [Internet]*. 2022;6(2).
4. profil-kesehatan-indonesia-2018.
5. Aman DP. PEDULI OBAT. 2015.
6. Avire NJ, Whiley H, Ross K. A review of streptococcus pyogenes: Public health risk factors, prevention and control. Vol. 10, *Pathogens*. MDPI AG; 2021. p. 1–18.
7. Putu Ermi Hikmawanti N, Aulia C, Putri Viransa Jurusan Farmasi V, Farmasi dan Sains F, Muhammadiyah Hamka U. KANDUNGAN PIPERIN DALAM EKSTRAK BUAH LADA HITAM DAN BUAH LADA PUTIH (Piper nigrum L.) YANG DIEKSTRAKSI DENGAN VARIASI KONSENTRASI ETANOL MENGGUNAKAN METODE KLT-DENSITOMETRI THE CONTENT OF PIPERINE IN BLACK AND WHITE PEPPER FRUITS (Piper nigrum L.) EXTRACTED WITH VARIATION OF ETHANOL CONCENTRATIONS USING TLC-DENSITOMETRY METHOD. Vol. 13. 2016.
8. - R. PENINGKATAN DAYASAING LADA(Piper nigrum L.) MELALUI BUDIDAYA ORGANIK Enhancement of Pepper (Piper nigrum L.) Competitiveness Through Organic Cultivation. 2018
9. Putri Febriyanti A, Jazimah Iswarin S, Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar J, Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya P. PENETAPAN KADAR PIPERIN DALAM EKSTRAK BUAH LADA HITAM (Piper nigrum Linn.) MENGGUNAKAN LIQUID CHROMATOGRAPHY TANDEM MASS SPECTROMETRY (LC-MS/MS). Vol. 1, *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*.
10. 051205805.
11. 279831-uji-aktivitas-antibakteri-ekstrak-etanol-18181f9e.
12. Penelitian P, Standardisasi P, Nasional BS. KANDUNGAN AFLATOKSIN PADA LADA (Piper nigrum L.) INDONESIA DALAM PENGEMBANGAN STANDAR INTERNASIONAL CODEX The Contents of Aflatoxin in Indonesian Pepper to Codex Standard Development Suminto dan Reza Lukiawan.

13. Bermawie N, Wahyuni S, Heryanto R, Darwati I. Morphological characteristics, yield and quality of black pepper Ciinten variety in three agro ecological conditions. In: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Institute of Physics Publishing; 2019.
14. Yuliana L. Biocaster : Jurnal Kajian Biologi STUDI MORFOLOGI GENUS Piper DAN VARIASINYA. Januari [Internet]. 2023;3(1):11–9.
15. United States Department of Agriculture Agricultural Research Service Nomenclature Common Names Distribution Economic Uses Reference(s) [Internet].
16. Abdallah EM. Black pepper fruit (*Piper nigrum* L.) as antibacterial agent: A mini-review. *Journal of Bacteriology & Mycology: Open Access*. 2018 Apr 13;6(2).
17. Rekayasa dan Manajemen Agroindustri J, Ibnu Fajar R, Putu Wrasati L, Suhendra L. The Content Of The Flavonoid Compound And Antioxidan Activity Of Green Tea Extract In The Treatment Temperature And Time Brewing. Vol. 6. 2018.
18. Alfaridz F, Amalia R, Kunci K, Flavonoid :, Klasifikasi AO. REVIEW JURNAL : KLASIFIKASI DAN AKTIVITAS FARMAKOLOGI DARI SENYAWA AKTIF FLAVONOID.
19. Makatamba V, Rundengan G, T A K U N C I A B S T R A K Buah Sirih Senyawa Tannin Antibakteri *Streptococcus Mutans* KA. *JURNAL MIPA* 9 (2) 75-80 Analisis Senyawa Tannin Dan Aktifitas Antibakteri Fraksi Buah Sirih (*Piper betle* L) Terhadap *Streptococcus mutans*.
20. Pendidikan J, Indonesia B. IDENTIFIKASI SENYAWA ALKALOID DARI BATANG KARAMUNTING (*Rhodomyrtus tomentosa*) SEBAGAI BAHAN AJAR BIOLOGI UNTUK SMA KELAS X Alkaloid Compound Identification of *Rhodomyrtus tomentosa* Stem as Biology Instructional Material for Senior High School X Grade. 2016;2.
21. Lapis MK, Setyawaty T, Ngaeni NQ. Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian LPPM UMP 2014 Identifikasi Senyawa Antrakuinon Pada Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L).
22. Putu Ermi Hikmawanti N, Aulia C, Putri Viransa Jurusan Farmasi V, Farmasi dan Sains F, Muhammadiyah Hamka U. KANDUNGAN PIPERIN DALAM EKSTRAK BUAH LADA HITAM DAN BUAH LADA PUTIH (*Piper nigrum* L.) YANG DIEKSTRAKSI DENGAN VARIASI KONSENTRASI ETANOL MENGGUNAKAN METODE KLT-DENSITOMETRI THE CONTENT OF PIPERINE IN BLACK AND WHITE PEPPER FRUITS (*Piper nigrum* L.) EXTRACTED WITH VARIATION OF ETHANOL CONCENTRATIONS USING TLC-DENSITOMETRY METHOD. Vol. 13. 2016.
23. Putri Febriyanti A, Jazimah Iswarin S, Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar J, Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya P. PENETAPAN KADAR PIPERIN DALAM EKSTRAK BUAH LADA HITAM (*Piper nigrum* Linn.) MENGGUNAKAN LIQUID

CHROMATOGRAPHY TANDEM MASS SPECTROMETRY (LC-MS/MS). Vol. 1, Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa.

24. Harhala M, Barylski J, Humińska-Lisowska K, Lecion D, Wojciechowicz J, Lahutta K, et al. Two novel temperate bacteriophages infecting *Streptococcus pyogenes*: Their genomes, morphology and stability. *PLoS One*. 2018 Oct 1;13(10).
25. Laabei M, Ermert D. Catch Me if you can: *Streptococcus pyogenes* complement evasion strategies. Vol. 11, *Journal of Innate Immunity*. S. Karger AG; 2018. p. 3–12.
26. Rosinski-Chupin I, Sauvage E, Fouet A, Poyart C, Glaser P. Conserved and specific features of *Streptococcus pyogenes* and *Streptococcus agalactiae* transcriptional landscapes. *BMC Genomics*. 2019 Mar 22;20(1).
27. *Streptococcus pyogenes* Rosenbach, 1884.
28. Zhu L, Olsen RJ, Beres SB, Saavedra MO, Kubiak SL, Cantu CC, et al. *Streptococcus pyogenes* genes that promote pharyngitis in primates. *JCI Insight*. 2020 Jun 4;5(11).
29. Mechanisms of Bacterial Pathogenicity (page 3) [Internet]. Available from: www.textbookofbacteriology.net
30. Nurrahma EA. ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF BIDARA LEAVES (*Ziziphus mauritiana* L.) ETHANOL EXTRACT AGAINST SOME TEST BACTERIA. Vol. 2, *Journal Microbiology Science*. 2022.
31. Saputra N. MIKROORGANISME DALAM AL- QUR'AN (Analisis Penafsiran Mustafa al-Maraghi terhadap Kata Famâ Fauqahâ Pada Surat Al-Baqarah Ayat 26). 2021;

Lampiran 1. Surat Izin Meneliti

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

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

SURAT IZIN MENELITI
Nomor : 101/B.09/UP3M.P/FK.UMI/X/2023

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

Nama/Stambuk : Cherry Haryati Putri/1054 2111 0220
No. Register Peneliti : 81
Instansi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Makassar
Judul : Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Lada Hitam (*Piper Nigrum L.*) terhadap Bakteri *streptococcus Pyogenes* secara *In Vitro*

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

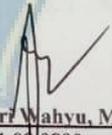
Demikian Surat Izin Meneliti ini disampaikan, agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

*Wallahul Muwafiq Illa Aqwamit Thoriq
Wassalamu Alikum Warahmatullah.*

Makassar, 09 Rabiul Akhir 1445 H
24 Oktober 2023 M

Ketua UP3M

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

Koordinator Devisi Penelitian UP3MFK

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



Lampiran 2. Biaya Penelitian

|  | | UNIVERSITAS MUSLIM INDONESIA FAKULTAS KEDOKTERAN JL. URIP SUMIHARDJO KM.05 TLP (0411) 443280 Fax (0411) 432730 Makassar 90231 | | | |
|---|---|---|------|------------|---|
| Sudah Terima dari | :Cherry Haryati Putri/1054 2111 0220 | | | | |
| Sebanyak | | | | | |
| Judul | <i>Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Lada Hitam (Piper Nigrum L.) terhadap Bakteri streptococcus Pyogenes secara In Vitro</i> | | | | |
| Untuk Pembayaran : | Biaya penelitian di UP3M | | | | |
| No. | Bahan | Waktu | Ket. | Satuan | Jumlah |
| 1 | Penggunaan Laboratorium | 10 | Hari | Rp 50,000 | Rp 500,000 |
| 2 | Animal Lab | | | Rp 350,000 | Rp - |
| 3 | Jasa Laboran | 1 | Bh | Rp 400,000 | Rp 400,000 |
| TOTAL | | | | | Rp 900,000 |
| Menerima | | | | | Makassar, Ketua UP3M |
| Dewi Kartika A, A.Md | | | | | dr. Irna Diyana Kartika K, Sp.PK., M.Kes., Ph.D |

Lampiran 3. Uji Plagiasi



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

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

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

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

Nama : Cherry Haryati Putri

Nim : 105421110220

Program Studi : Pendidikan Dokter

Dengan nilai:

| No | Bab | Nilai | Ambang Batas |
|----|-------|-------|--------------|
| 1 | Bab 1 | 8 % | 10 % |
| 2 | Bab 2 | 6 % | 25 % |
| 3 | Bab 3 | 3 % | 10 % |
| 4 | Bab 4 | 2 % | 10 % |
| 5 | Bab 5 | 0 % | 10 % |
| 6 | Bab 6 | 1 % | 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, 18 Oktober 2024

Mengetahui

Kepala UPT Perpustakaan dan Penerbitan,



Nurulhidayah S. Sulung, M.I.P.
NBM. 064 591

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

Cherry Haryati Putri 105421110220 BAB I

ORIGINALITY REPORT

8% SIMILARITY INDEX
6% INTERNET SOURCES
2% PUBLICATIONS
4% STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

- 1** lusianadanispramesti.blogspot.com
Internet Source **3%**
- 2** Syutrika A. Sondakh, Franly Onibala, Muhamad Nurmansyah. "PENGARUH PEMBERIAN NEBULISASI TERHADAP FREKUENSI PERNAFASAN PADA PASIEN GANGGUAN SALURAN PERNAFASAN", JURNAL KEPERAWATAN, 2020
Publication **2%**
- 3** Submitted to Kyungpook National University
Student Paper **2%**
- 4** www.researchgate.net
Internet Source **1%**

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off

Cherry Haryati Putri 105421110220 BAB II

ORIGINALITY REPORT

6% SIMILARITY INDEX **6%** INTERNET SOURCES **2%** PUBLICATIONS **2%** STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES



| | | |
|---|--|-----|
| 1 | repository.умы.ac.id Internet Source | 1% |
| 2 | text-id.123dok.com Internet Source | 1% |
| 3 | Submitted to Universitas Jenderal Soedirman Student Paper | 1% |
| 4 | id.scribd.com Internet Source | 1% |
| 5 | id.wikipedia.org Internet Source | <1% |
| 6 | Submitted to University of Muhammadiyah Malang Student Paper | <1% |
| 7 | www.scribd.com Internet Source | <1% |
| 8 | 1library.net Internet Source | <1% |
| 9 | Tia Wida Ekaputri Hz, M. Kanedi, Sutyarso Sutyarso, Hendri Busman. "EFEK EKSTRAK | <1% |

Cherry Haryati Putri 105421110220 BAB III

ORIGINALITY REPORT

| | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| 3% SIMILARITY INDEX | 3% INTERNET SOURCES | 0% PUBLICATIONS | 0% STUDENT PAPERS |
|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------|-----------------------------|

PRIMARY SOURCES

| | |
|---|-----------|
| 1 repository.unej.ac.id Internet Source | 3% |
|---|-----------|



Exclude quotes Off Exclude matches Off
Exclude bibliography Off



Cherry Haryati Putri 105421110220 BAB IV

ORIGINALITY REPORT

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

PRIMARY SOURCES

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | www.grafiati.com Internet Source | 1% |
| 2 | rumahwisatapita.wordpress.com Internet Source | 1% |



Exclude quotes Off Exclude matches Off
Exclude bibliography Off

Cherry Haryati Putri 105421110220 BAB V

ORIGINALITY REPORT

0% SIMILARITY INDEX **0%** INTERNET SOURCES **0%** PUBLICATION SOURCES **0%** STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

Exclude quotes Off Exclude matches Off
Exclude bibliography Off



Cherry Haryati Putri 105421110220 BAB VI

ORIGINALITY REPORT

| | | | |
|------------------|------------------|--------------|----------------|
| 1 % | 1 % | 0 % | 0 % |
| SIMILARITY INDEX | INTERNET SOURCES | PUBLICATIONS | STUDENT PAPERS |

PRIMARY SOURCES

| | | | |
|----------|--|---|------------|
| 1 | masholeh.com Internet Source | LULUS UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR LEMBAGA PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN | 1 % |
|----------|--|---|------------|

Exclude quotes Off Exclude matches Off
Exclude bibliography Off



Cherry Haryati Putri 105421110220 BAB VII

ORIGINALITY REPORT

0% SIMILARITY INDEX **0%** INTERNET SOURCES **0%** PUBLICATIONS **0%** STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES



Exclude quotes Off
Exclude bibliography Off

Exclude matches Off

