

KARYA TULIS ILMIAH

**GAMBARAN EFEKTIVITAS EKSTRAK BAWANG
PUTIH *Allium sativum* DALAM MENGHAMBAT
PERTUMBUHAN *Mycobacterium tuberculosis* *SYSTEMATIC
REVIEW***



**NADYA NATALIA JAYA BERSAMA SAPUTRI HUTASOIT
P07534019037**

**PRODI D-III JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
TAHUN 2022**

KARYA TULIS ILMIAH
GAMBARAN EFEKTIVITAS EKSTRAK BAWANG
PUTIH *Allium sativum* DALAM MENGHAMBAT
PERTUMBUHAN *Mycobacterium tuberculosis*
SYSTEMATIC REVIEW



NADYA NATALIA JAYA BERSAMA SAPUTRI HUTASOIT
P07534019037

Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi Diploma III

PRODI D-III JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
TAHUN 2022

LEMBAR PERSETUJUAN

JUDUL : **Gambaran Efektivitas Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*)
Dalam Menghambat Pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis*
(*Systematic Review*)**
NAMA : **Nadya Natalia Jaya Bersama Saputri Hutasoit**
NIM : **P07534019037**

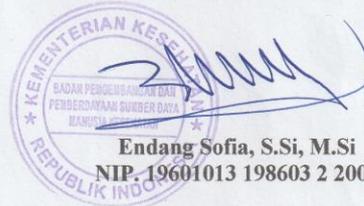
Telah Diterima dan Disetujui untuk Diseminarkan di hadapan Penguji Jurusan
Teknologi Labolatrium Medis Poltekkes Kemenkes Medan
Medan, 25 Mei 2022

**Menyetujui
Pembimbing**



Gabriella Septiani Nasution,SKM, M.Si
NIP. 19880912 201012 2 002

**Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**



Endang Sofia, S.Si, M.Si
NIP. 19601013 198603 2 2001

LEMBAR PENGESAHAN

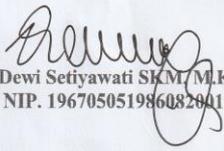
JUDUL : **Gambaran Efektivitas Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*)
Dalam Menghambat Pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis*
(*Systematic Review*)**

NAMA : **Nadya Natalia Jaya Bersama Saputri Hutasoit**

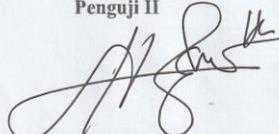
NIM : **P07534019037**

Karya Tulis Ilmiah Ini Telah Diuji Pada Sidang Ujian Akhir Program D-III Teknologi
Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan
Medan, 07 Juni 2022

Penguji I


Dewi Setiyawati SKM, M.Kes
NIP. 196705051986082901

Penguji II

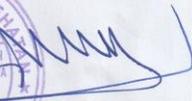

Nin Suharti, S.Si, M.Si
NIP. 196809011989112001

Ketua Penguji


Gabriella Septiani Nasution, SKM, M.Si
NIP. 198809122010122002

Mengetahui

**Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**



Endang Sofia, S.Si, M.Si
NIP. 196010131986032001

PERNYATAAN

GAMBARAN EFEKTIVITAS EKSTRAK BAWANG PUTIH *Allium sativum* DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN *Mycobacterium tuberculosis* SYSTEMATIC REVIEW

Dengan ini saya menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Medan, 07 Juni 2022

Nadya Natalia Hutasoit
NIM :P07534019037

**MEDAN HEALTH POLYTECHNICS OF MINISTRY OF HEALTH
ASSOCIATE DEGREE PROGRAM OF MEDICAL LABORATORY
TECHNOLOGY**

Scientific Writing, June 07, 2022

NADYA NATALIA JAYA BERSAMA SAPUTRI HUTASOIT

**"Description of the Effectiveness of Garlic (*Allium sativum*) Extract In
Inhibiting the Growth of *Mycobacterium tuberculosis* A Systematic review"**

ix + 40 pages + 3 images + 9 attachments

ABSTRACT

*Tuberculosis (TB) is one of the most common infectious diseases in the world. TB is caused by the bacterium *Mycobacterium tuberculosis* (*M. tuberculosis*), a positive acid-fast bacillus. This study examines garlic which has been shown to be active in inhibiting *Mycobacterium tuberculosis*. Garlic also has the potential to have pharmacological properties such as antibacterial, antithrombotic, and antihypertensive. Garlic is known as a natural antibacterial. The main component of garlic is sulfur such as Diallyl thiosulfinate (allicin) and Diallyl disulfide (ajoene) which are believed to have antibacterial and therapeutic potential. Garlic extract has long been known to have antibacterial activity against pathogenic bacteria in the human body. This research is a descriptive study conducted in the form of a systematic review of 5 references conducted from February-June 2022. Garlic extract was prepared by maceration method and antibacterial activity was tested by dilution method. The research objects of this literature study are 5 references from: Smita D. Rajani's research (2015) shows that garlic extract produces a minimum inhibitory power at a concentration of 0.25 mg/ml, Swapna S. Nair's research (2017) found that the minimum inhibitory effect on anti-TB is 125-250 g/ml, research by Novena Yety Lindawati (2013) showed that the minimum inhibitory concentration of anti-TB was at 125250 g/ml, while research by Anubhuti Tripathi (2013) found that this extract was rich in allicin and showed higher antimycobacterial activity. at a concentration of 80 mg/ml, and Carel Oosthuizen's research (2017) showed that the minimum inhibitory concentration of garlic extract against *Mycobacterium tuberculosis* was at a concentration of 2.5 g/ml.*

Keywords : Concentration, Garlic, *Mycobacterium tuberculosis*

References : 2012-2022

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN PRODI D-III
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS KTI, 07 Juni 2022**

NADYA NATALIA JAYA BERSAMA SAPUTRI HUTASOIT

“Gambaran Efektivitas Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) Dalam Menghambat Pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis* : Systematic review”

ix + 40 halaman + 3 gambar + 9 lampiran

ABSTRAK

Penyakit Tuberkulosis (TBC) merupakan salah satu penyakit infeksi menular tertinggi di dunia. Penyakit TBC disebabkan oleh adanya bakteri *Mycobacterium tuberculosis* (*M.tuberculosis*) yang merupakan bakteri basil yang tahan asam positif (BTA positif). Dalam penelitian kali ini digunakan bawang putih yang terbukti aktif terhadap *Mycobacterium tuberculosis*. Bawang putih juga memiliki potensi aktivitas farmakologi seperti antibakteri, antitrombotik, dan antipertensi. Bawang putih dikenal sebagai antibakteri alami. Komponen utama dalam bawang putih yang dipercaya bertanggung jawab atas potensi antibakteri dan potensi terapeutik lain pada bawang putih ialah kandungan sulfur dalam bawang putih, diantaranya ialah *Diallyl thiosulfinate* (allicin) dan juga *Diallyl disulfide* (ajoene). Ekstrak bawang putih telah lama diketahui memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri patogen dalam tubuh manusia. Berdasarkan artikel referensi, metode yang digunakan untuk pembuatan ekstrak bawang putih adalah metode maserasi dan untuk pengujian aktivitas antibakteri adalah metode dilusi. Penelitian ini dilakukan pada bulan February-Juni 2022. Jenis penelitian yang digunakan adalah Deskriptif dengan metode literature review. Objek penelitian berdasarkan studi literatur yang ada dengan menggunakan 5 referensi diperoleh dari Smita D Rajani (2015) menunjukkan bahwa ekstrak bawang putih konsentrasi hambatan minimum yang ditemukan yaitu pada konsentrasi 0.25 mg/ml, pada penelitian Swapna S. Nair (2017) menunjukkan bahwa Konsentrasi hambat minimum yang ditemukan anti-TB yaitu pada 125-250 µg/ml, pada penelitian Novena Yety Lindawati (2013) menunjukkan bahwa Konsentrasi hambat minimum anti-TB ditemukan pada 125-250 µg/ml, sedangkan pada penelitian Anubhuti Tripathi (2013) menunjukkan bahwa Ekstrak kaya allicin menunjukkan aktivitas antimikobakteri yang lebih pada konsentrasi 80 mg/ml dan untuk penelitian Carel Oosthuizen (2017) menunjukkan bahwa konsentrasi hambat minimum pada ekstrak bawang putih yaitu pada konsentrasi 2.5 µg/ ml untuk menghambat bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Untuk dapat mengetahui kadar konsentrasi ekstrak bawang putih yang dapat menjadi antimikroba untuk melawan *Mycobacterium tuberculosis*.

Kata Kunci : Bawang Putih, Konsentrasi, *Mycobacterium tuberculosis* Daftar Bacaan : 2012-2022

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan kasihNYA sehingga Karya Tulis Ilmiah dengan judul “Gambaran Efektivitas Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) Dalam Menghambat Pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis*” ini dapat tersusun hingga selesai.

Penulisan Karya Tulis Ilmiah ini tidak akan terwujud tanpa adanya bimbingan, saran, bantuan, motivasi serta doa dari berbagai pihak. Karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Ibu Dra. Ida Nurhayati, M.Kes sebagai Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan Ahli Teknologi Laboratorium Medis.
2. Ibu Endang Sofia, S.Si. M.Si sebagai ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Medan
3. Ibu Gabriella Septiani Nasution, SKM, M.Si sebagai pembimbing dan ketua penguji saya yang telah memberikan semangat, waktu serta tenaga dalam membimbing dan memberi dukungan kepada penulis dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Ibu Dewi Setiyawati, SKM, M.Kes sebagai penguji I yang telah memberikan masukan berupa kritik dan saran bagi penulis untuk kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Ibu Nin Suharti, S,Si, M,Si sebagai penguji II yang telah memberikan masukan berupa kritik dan saran bagi untuk kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Seluruh Dosen dan staff pegawai Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Medan.
7. Terkhusus dan teristimewa saya ucapkan terima kasih yang sebesarbesarnya kepada kedua orang tua tercinta Bapak S. Hutasoit dan Ibu K. Lumbantobing

yang telah memberikan kasih sayang dan memberikan dukungan baik moral maupun materi kepada saya selama mengikuti perkuliahan.

8. Kepada sahabat dan seluruh teman teman stambuk jurusan Teknologi Laboratorium Medis angkatan 2019 yang telah memberi banyak kenangan bermakna selama proses pendidikan di Poltekes Medan dan masih banyak lagi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang selalu setia memberikan dukungan dan semangat.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini jauh dari kata sempurna, sehingga penulis mengharapkan perbaikan-perbaikan dimasa yang akan datang agar Karya Tulis Ilmiah ini dapat lebih baik lagi, dan semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Akhir kata, penulis mohon maaf atas segala kekurangan dan kesalahan baik yang disengaja maupun tidak disengaja.

Medan, 07 Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PERSETUJUAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
PERNYATAAN	
ABSTRACT	5i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Bawang Putih (<i>Allium sativum</i>)	5
2.1.1 Morfologi	5
2.1.2 Klasifikasi	5
2.1.3 Kandungan	6
2.1.4 Manfaat	6
2.1.5 Produk olahan.....	6
2.2 Metode Ekstraksi	7
2.2.1 Cara dingin	7
2.2.2 Cara panas	8
2.3 Bakteri <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	9
2.3.1 Klasifikasi	9
2.3.2 Morfologi	9
2.3.3 Pemeriksaan Mikroskopis	10
2.3.4 Teknik Pewarnaan Metode <i>Ziehl Neelsen</i>	10
2.3.5 Kultur	11
2.4 Antibakteri	13
2.5 Uji Aktivitas Antibakteri	13
2.5.1 Metode difusi	13
2.5.2 Metode.....	14
2.5.3 Konsentrasi hambat minimum	15
2.5.4 Rifampisin	15
2.6 Variabel dan Defenisi Operasional Penelitian	16
BAB III METODE PENELITIAN	17

3.1 . Jenis dan Desain Penelitian.....	17
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	17
3.2.1 Lokasi Penelitian	17
3.2.2 Waktu Penelitian	17
3.3 Objek Penelitian.....	17
3.3.1 Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	17
3.4 Jenis dan Cara Pengumpulan Data.....	18
3.4.1 Jenis Data	18
3.4.2 Cara Pengumpulan Data.....	18
3.5 Metode Pemeriksaan.....	18
3.5.1 Sampel.....	18
3.5.2 Prosedur Penelitian.....	18
3.5.3 Prosedur Kerja.....	19
3.5.4 Uji Daya Hambat Pertumbuhan <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	27
3.6 Analisis Data.....	27
3.7. Etika Penelitian	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 . Hasil Penelitian	28
Tabel 4.1.1. Referensi 1	30
Tabel 4.1.2. Referensi 2	30
Tabel 4.1.3. Referensi 3	31
Tabel 4.1.4. Referensi 4	31
Tabel 4.1.5. Referensi 5	32
4.2 . Pembahasan	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran.....	36

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Bawang Putih	5
Gambar 2.1.5 1 Perubahan warna selama proses fermentasi bawang hitam	7
Gambar 2.3 1 <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	9

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Tabel Sintesa Grid.....	29
Tabel 4.1.1 Aktivitas antimikroba ekstrak bawang putih.....	30
Tabel 4.1.2 Aktivitas anti-tuberkulosis memengaruhi ekstrak bawang putih.....	30
Tabel 4.1.3 Uji Potensi antibakteri ekstrak kering bawang putih terhadap <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	31
Tabel 4.1.4 Aktivitas Antimikroba Hasil Ekstrak Bawang Putih.....	31
Tabel 4.15. Konsentrasi Penghambatan Minimal pada <i>Mycobacterium tuberculosi</i>	32

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

- Lampiran 1 Lembar Bimbingan Karya Tulis Ilmiah
- Lampiran 2 Daftar Riwayat Hidup
- Lampiran 3 Lembar Formulir Ethical Clearance

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit Tuberkulosis (TBC) merupakan salah satu penyakit infeksi menular tertinggi di dunia. Sekitar sepertiga penduduk di dunia pernah terkena TBC (Ranjani and Desai, 2015). TBC juga penyebab kematian tertinggi nomor 10 didunia. Setiap tahun, terdapat 1,5 juta orang di seluruh pelosok dunia yang meninggal karena TBC (Retno Wardani *et al.*, 2020). Pada Tahun 2015, terdapat 10,4 juta kasus TBC di dunia dengan 480.000 kasus di antaranya adalah kasus *Multidrug Resistant* (MDR TBC). Sebanyak dua pertiga kasus TBC di dunia berada pada negara India (27% kasus), China (9% kasus), Indonesia (8% kasus), Filipina (6% kasus), Pakistan (5% kasus), Bangladesh (4% kasus), Nigeria (4% kasus), dan Afrika Selatan (3% kasus).

Saat ini Indonesia merupakan negara dengan penderita penyakit Tuberkulosis (TBC) tertinggi kedua di dunia setelah India. Hal ini berdasar pada laporan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) pada tahun 2020. Setiap tahun, terdapat 1,5 juta orang di seluruh pelosok dunia yang meninggal akibat TBC. Pada Tahun 2020, terdapat 10 juta kasus TBC di dunia dengan 1,2 juta orang di antaranya meninggal dunia. Di Indonesia pada tahun 2020 terdapat 824.000 kasus yang ditemukan, situasi ini pun diperburuk dengan munculnya pandemi virus corona (Covid-19).

Di Indonesia sendiri, pada Tahun 2017 ditemukan terdapat 420.994 kasus. Prevalensi pasien TBC pada tahun itu yaitu pada laki-laki 1,4 kali lebih tinggi dibandingkan perempuan (Hanif and Carolia, 2019). Begitu juga yang terjadi di negara-negara lain. Hal ini terjadi kemungkinan karena laki-laki lebih terpapar pada factor risiko TBC misalnya merokok dan kurangnya ketidapatuhan minum obat. ePengobatan TBC sendiri dibagi menjadi dua fase yaitu fase intensif selama 2-3 bulan dan fase lanjutan dengan kisaran 4-7 bulan (Hanif and Carolia, 2019).

Penyakit TBC disebabkan oleh adanya bakteri *Mycobacterium tuberculosis* (*M.tuberculosis*) yang merupakan bakteri basil yang tahan asam positif (BTA positif). Penularan bakteri ini dapat terjadi lewat droplet, maupun lewat percikan

dahak saat batuk dan didukung dengan kondisi lingkungan yang kurang terjaga. Tuberkulosis dengan BTA negatif juga memiliki menularkan penyakit TB meskipun dengan tingkat penularan yang kecil.

Melihat perkembangan dan bahayanya penyakit TBC, peneliti bertujuan untuk mengembangkan bahan alami yang memiliki efek samping yang lebih ringan sebagai alternatif dan terapi pendukung untuk melawan bakteri TBC yaitu *Mycobacterium tuberculosis*. Ada berbagai bahan alam yang dapat digunakan untuk terapi tuberkulosis antara lain; buah mengkudu, rimpang jahe gajah, bunga kembang sepatu, rimpang kunyit, rimpang temu putih, rimpang lempuyang wangi, biji selasih, bawang merah, dan bawang putih. Dalam penelitian kali ini digunakan bawang putih yang terbukti aktif terhadap *Mycobacterium tuberculosis*. Bawang putih dikenal sebagai antibakteri alami. Zat bioaktif yang berperan sebagai antibakteri dalam bawang putih adalah *allicin*.

Alisin merupakan senyawa golongan sulfur yang ditemukan pada bawang putih (Hanif and Carolia, 2019). Komponen ini hanya akan muncul apabila bawang putih dipotong atau dihancurkan. Alisin termasuk komponen sulfur yang memiliki aktivitas antibakteri paling besar, selain itu pula, alisin juga merupakan komponen yang bertanggung jawab atas manfaat terapeutik bawang putih yang lainnya, seperti anti jamur, dan antivirus. Senyawa alisin yang terkandung dalam bawang putih (*Allium sativum* Linn) berfungsi juga sebagai antimikroba yang mampu menghambat bakteri penyebab TBC.

Ekstrak etanol bawang putih (*Allium sativum*) mengandung senyawa ejoene yang dapat menghambat bakteri dan metabolit sekunder, seperti tanin, alkaloid dan saponin. Tanin dapat mengkerutkan membran sel atau dinding sel yang dapat mengganggu permeabilitas sel bakteri. Alkaloid dapat mengganggu komponen peptidoglikan pada sel bakteri sehingga dinding sel tidak terbentuk sempurna. Saponin dapat merusak membran sitoplasma yang menyebabkan bocornya membran sel.

Menurut sebuah penelitian gabungan yang dilakukan Universitas Aligarh di India dan Universitas Cleveland di AS, alisin terbukti menjadi agen potensial

untuk melawan infeksi TB, melalui efek anti-inflamasi yang kuat pada sel mononuklear host yang terinfeksi *Mycobacterium tuberculosis*. Para peneliti menyarankan bahwa senyawa bawang putih harus diuji dalam model *in-vivo* (*in vitro*) untuk mengevaluasi potensi terapeutiknya dalam patogenesis tuberkulosis.

Alisin pada bawang dapat menekan proses inflamasi pada TBC dengan meningkatkan kinerja enzim glutathione peroksidasi dan menghentikan proses transkripsi antigen 85B sehingga menurunkan produksi *Reactive Oxygen Species* (ROS) dan mengurangi produksi mediator inflamasi pada TBC (Hanif and Carolia, 2019). Selain itu, alisin juga dapat berperan sebagai imunomodulator dengan meningkatkan kekebalan imun pada host dan mengurangi efek samping dari penggunaan obat TBC (Fatima and Dwivedi, 2020).

Beberapa penelitian menyebutkan bahwa bawang putih mampu menghambat bakteri, baik bakteri Gram positif maupun Gram negatif. Penelitian Prihandani *et al.* (2015) menunjukkan bahwa bawang putih efektif menghambat pertumbuhan bakteri. Semakin tinggi konsentrasi bawang putih, semakin besar diameter daya hambat (DDH) yang dihasilkan, artinya aktivitas antibakteri semakin tinggi. Pemeriksaan secara *in vitro* pada *Allium sativum* menunjukkan adanya aktivitas antimikroba terhadap bakteri Gram-positif dan Gram-negatif, termasuk spesies *Escherichia*, *Salmonella*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Bacillus*, *Clostridium* dan *Mycobacterium tuberculosis*.

Uji *in vitro* tentang aktivitas anti tuberkulosis *Allium sativum* dilakukan di Nigeria, di mana ekstrak *Allium sativum* dinyatakan sebagai metode dilusi padat dan dibandingkan dengan antibiotik standar. Aktivitas anti tuberkulosis bawang putih pada *Mycobacterium* yang resisten terhadap beberapa obat diselidiki di antara orang-orang yang terinfeksi HIV dan menunjukkan aktivitas maksimal terhadap semua isolat bahkan pada konsentrasi yang berkurang dengan diameter zona penghambatan (IZD). Ekstrak air *Allium sativum* ditemukan memiliki aktivitas melawan dua MDR *Mycobacterium tuberculosis* yang ditemukan resisten terhadap rifampisin.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, yang menjadi rumusan masalah adalah Bagaimanakah gambaran efektivitas *Allium sativum* (Bawang Putih) berperan sebagai antibakteri *Mycobacterium tuberculosis*?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui gambaran efektivitas *Allium sativum* (bawang putih) sebagai antibakteri terhadap bakteri *Mycobacterium tuberculosis*.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui kandungan dari bawang putih yang menjadi anti-bakteri terhadap bakteri *Mycobacterium tuberculosis*
2. Untuk mengetahui konsentrasi hambat minimum ekstrak bawang putih terhadap bakteri *Mycobacterium tuberculosis*

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi penulis
Sebagai bahan penelitian dan menambah ilmu tentang bawang putih dapat menghambat pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis*
2. Bagi masyarakat
Memberikan informasi tentang bawang putih dapat menghambat pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis*.
3. Bagi institusi pendidikan
Sebagai bahan bacaan dan dapat dipakai sebagai sumber informasi untuk melakukan penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan penelitian ini.

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Bawang Putih (*Allium sativum*)

2.1.1 Morfologi

Bawang putih adalah tanaman berumpun yang mempunyai ketinggian sekitar 60 cm. Umbi bawang putih dapat mencapai ukuran 3,8-7,6 cm dengan diameter yang bervariasi. Umbi bawang putih memiliki 4-60 siung dengan berbagai bentuk dan ukuran. Siung bawang putih dibungkus oleh membrane tipis berwarna putih atau merah keunguan (Meyers, 2013). Bawang putih memiliki batang semu berwarna hijau dan bagian bawahnya bersiung-siung bergabung menjadi umbi besar berwarna putih (Khairani, 2014)



Gambar 2. 1 Bawang Putih
Sumber : Dokumentasi Pribadi

2.1.2 Klasifikasi

Klasifikasi Bawang Putih (*Allium sativum*) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Plantae</i> (Tumbuhan)
Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Superdivision	: <i>Spermatophyta</i>
Division	: <i>Magnoliophyta</i>
Class	: <i>Liliopsida</i>
Subclass	: <i>Liliidae</i>
Order	: <i>Liliales</i>
Family	: <i>Liliaceae</i>
Genus	: <i>Allium L.</i>
Spesies	: <i>Allium sativum L</i> USDA (2020)

2.1.3 Kandungan

Bawang putih salah satunya digunakan pula sebagai antibakteri. Ekstrak bawang putih telah lama diketahui memiliki aktivitas antibakteri terhadap berbagai bakteri patogen dalam tubuh manusia. Aktivitas antibakteri dalam ekstrak bawang putih ini berspektrum luas, efektif terhadap bakteri Gram (+) dan juga Gram (-). Komponen utama dalam bawang putih yang dipercaya bertanggung jawab atas potensi antibakteri dan potensi terapeutik lain pada bawang putih ialah kandungan sulfur dalam bawang putih, diantaranya ialah *Diallyl thiosulfinate* (allicin) dan juga *Diallyl disulfide* (ajoene).

2.1.4 Manfaat

Bawang putih salah satunya digunakan pula sebagai antibakteri. Ekstrak bawang putih telah lama diketahui memiliki aktivitas antibakteri terhadap berbagai bakteri patogen dalam tubuh manusia. Antibakteri dari tumbuhan beberapa dekade ini dikembangkan sebagai jalan alternatif obat-obatan alami dengan efek samping minimal karena berkembangnya tingkat resistensi bakteri terhadap obat.

Bawang Putih juga memiliki banyak khasiat dalam menyembuhkan berbagai penyakit seperti hipertensi, hiperkolesterolemia, diabetes, rheumatid arthritis, demam atau sebagai obat pencegah terjadinya aterosklerosis, dan untuk menghambat pertumbuhan tumor. Bawang putih juga memiliki potensi aktivitas farmakologi seperti antibakteri, antitrombotik, dan antipertensi (Majewski, 2014).

2.1.5 Produk olahan

Beberapa olahan yang berasal dari bawang putih di beberapa negara seperti Cina dan Korea Selatan sudah banyak, salah satunya bawang hitam. Bawang hitam adalah bawang putih yang dihangatkan pada suhu dan kelembapan tertentu sehingga menjadi hitam, lunak dan sedikit terasa asam. Bawang hitam merupakan hasil fermentasi bawang putih (*Allium sativum L.*) selama 21 hari dengan kelembapan 90% dan suhu 70°C. Proses fermentasi ini menyebabkan terjadinya perubahan warna, bau, dan rasa pada bawang hitam (Lu., 2017).

Bawang hitam tidak memiliki bau yang menyengat seperti bawang putih dan memiliki rasa manis keasaman karena selama fermentasi bawang hitam, terbentuk

gula reduksi yang terdiri dari 57,14% fruktosa, 7,62% sukrosa, dan 6,78% glukosa. Rasa asam pada bawang hitam terjadi karena selama proses fermentasi bawang terjadi pembentukan asam karboksilat dan penurunan PH dari PH 6,25 menjadi PH 4,25 (Resende Nassur, R. de C. M., Vilas Boas, E. V. de B., & Resende, 2017). Gambar perubahan warna bawang putih menjadi bawang hitam selama proses fermentasi dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.1.5 1 Perubahan warna selama proses fermentasi bawang hitam

Sumber : (Choi, Cha and Lee, 2014)

2.2 Metode Ekstraksi

Ekstraksi merupakan pengambilan senyawa kimia yang terkandung dalam tumbuhan dengan menggunakan pelarut cair sehingga didapatkan suatu ekstrak yang larut dan dapat memisahkan dari komponen yang tidak larut. Proses ekstraksi dapat dilakukan dengan cara dingin dan cara panas (Widiani dkk., 2020).

2.2.1 Cara dingin

a) Maserasi

Maserasi merupakan cara ekstraksi simplisia dengan cara merendam simplisia dalam pelarut pada suhu kamar sehingga terjadi kerusakan atau degradasi metabolit dapat diminimalisasi. Pada proses maserasi, terjadi proses keseimbangan konsentrasi didalam dan diluar sel sehingga dibutuhkan pergantian pelarut secara berulang. Pengadukan dilakukan pada proses maserasi yang disebut kinetik pada proses ekstraksi.

b) Perkolasi

Proses ekstraksi simplisia yang menggunakan pelarut selalu baru dengan mengalirkan pelarut melalui simplisia hingga tersari dengan sempurna disebut perkolasi. Proses perkolasi memerlukan waktu yang lama dan pelarut yang lebih banyak.

2.2.2 Cara panas

a) Refluks

Refluks adalah proses ekstraksi dengan pelarut pada suhu titik didihnya selama waktu tertentu dan jumlah pelarut yang terbatan yang relative konstan karena adanya pendingin balik. Supaya hasil penyarian lebih bagus atau sempurna, maka dilakukan secara berulang (3–6 kali) terhadap residu yang pertama. Refluks kemungkinan dapat menyebabkan suatu senyawa terurai terhadap senyawa yang tidak tahan pemanasan.

b) Soxhletasi

Proses ekstraksi dengan menggunakan pelarut organik pada suhu titik didihnya dengan alat soxhlet disebut soxhletasi. Simplisia dan ekstrak pada proses soxhletasi berada pada labu yang berbeda. Pelarut akan menguap karena adanya pemanasan, dan uap akan masuk ke dalam labu pendingin. Hasil dari kondensasi jatuh bagian simplisia sehingga ekstraksi berlangsung secara terus – menerus dengan jumlah pelarut yang relatif konstan.

c) Infusa

Infusa merupakan proses ekstraksi yang menggunakan pelarut air dengan suhu 96 - 98°C selama 15 – 20 menit (dihitung dari suhu 96°C). Bejana infusa tercelup dalam tangas air. Metode ekstraksi infusa cocok untuk simplisia yang bersifat lunak seperti bunga dan daun.

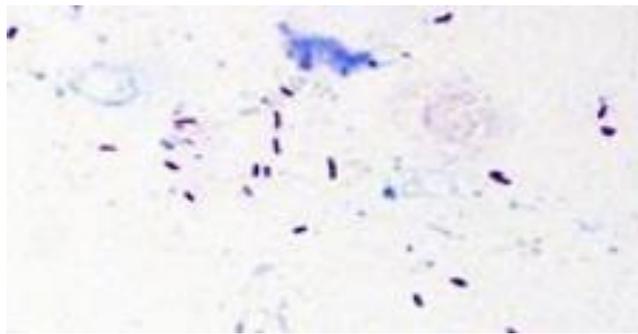
d) Dekok

Dekok merupakan proses ekstraksi yang mirip dengan infusa, tetapi dengan waktu yang lebih lama yaitu 30 menit dan suhu titik didihnya sama dengan air. e)

Destilasi

Metode ekstraksi dengan cara menarik atau menyari senyawa yang dapat menguap dengan menggunakan pelarut air disebut destilasi. Destilasi banyak digunakan untuk menyari minyak atsiri dari tanaman. Pada proses pendinginan, senyawa dan uap air akan terkondensasi dan akan terpisah menjadi destilat air dan senyawa yang diekstraksi.

2.3 Bakteri *Mycobacterium tuberculosis*



Gambar 2.3 1 *Mycobacterium tuberculosis*
Sumber : (Widodo, 2016)

2.3.1 Klasifikasi

Klasifikasi Bakteri *Mycobacterium tuberculosis* adalah sebagai berikut :

Phylum : *Actinobacteria*

Class : *Actinobacteria*

Ordo : *Actinomycetales*

Family : *Mycobacteriaceae*

Genus : *Mycobacterium*

Spesies : *Mycobacterium tuberculosis* (Gordon & Parish, 2018)

2.3.2 Morfologi

Mycobacterium tuberculosis berbentuk batang lurus atau sedikit melengkung, tidak berspora dan tidak berkapsul. Dinding *Mycobacterium tuberculosis* sangat kompleks, terdiri dari lapisan lemak cukup tinggi (60%). *Mycobacterium tuberculosis* mempunyai sifat khusus yaitu tahan terhadap asam oleh karena itu disebut pula Basil Tahan Asam (BTA).

Secara umum sifat kuman TB (*M. tuberculosis*) antara lain adalah sebagai berikut :

- a. Berbentuk batang dengan panjang 1- 10 mikron, lebar 0,2–0,6 mikron, berwarna merah pada pemeriksaan mikroskopis dengan pewarnaan ZN.
- b. Bersifat tahan asam dalam pewarnaan dengan metode *Ziehl Neelsen*.
- c. Memerlukan media khusus untuk biakan, antara lain Lowenstein Jensen, Ogawa.
- d. Tahan terhadap suhu rendah sehingga dapat bertahan hidup dalam jangka waktu lama pada suhu antara 4°C sampai -70 °C.
- e. Sangat peka terhadap panas, sinar matahari dan sinar ultraviolet akan mati dalam beberapa menit.
- f. Dalam dahak pada suhu 30 - 37 °C akan mati lebih kurang satu minggu.
- g. Dapat bersifat dormant (''tidur'' / tidak berkembang). (KemkesRI, 2015)

2.3.3 Pemeriksaan Mikroskopis

Metode pemeriksaan yang sederhana dan yang paling cepat yang saat ini tersedia untuk identifikasi *Mycobacterium tuberculosis* dalam spesimen klinis dengan metode pewarnaan *Ziehl Neelsen*. Pemeriksaan mikroskopis BTA membutuhkan 5. 10³ basil/mL sputum.

Pemeriksaan mikroskopis dapat dipengaruhi oleh jenis spesimen, ketebalan smear, luas dekolorisasi, jenis pewarnaan yang digunakan, pelatihan dan pengalaman orang yang memeriksa hapusan. Pemeriksaan mikroskopis dengan metode *Ziehl Neelsen* adalah teknik pemeriksaan yang sering digunakan dalam diagnosis tuberkulosis. Pemeriksaan dengan teknik ini memiliki spesifisitas yang baik, tetapi nilai sensitivitas dari pemeriksaan ini bervariasi (20%-80%).

2.3.4 Teknik Pewarnaan Metode *Ziehl Neelsen*

Teknik *Ziehl Neelsen* (Pewarnaan BTA dengan pemanasan) atau pewarnaan tahan asam dapat membedakan kelompok *Mycobacterium* dan *Nocardia* dengan bakteri lainnya. Kelompok bakteri ini disebut bakteri tahan asam karena dapat mempertahankan zat warna pertama (carbol fuchsin) sewaktu dicuci dengan larutan pemucat (alkohol asam). Larutan asam terlihat berwarna merah, sebaliknya pada bakteri yang tidak tahan asam karena larutan pemucat (alkohol asam) akan melakukan reaksi dengan carbol fuchsin dengan cepat, sehingga sel bakteri tidak

berwarna. Teknik pewarnaan *Ziehl Neelsen*, yaitu dengan menggunakan zat warna carbol fuchsin 0,3 %, asam alkohol 3 %, dan methylen blue 0,3%.

Pada pemberian warna pertama, yaitu carbol fuchsin, BTA bersifat mempertahankannya. Carbol fuchsin merupakan fuksin basa yang dilarutkan dalam larutan fenol 5%. Larutan ini memberikan warna merah pada sediaan dahak. Fenol digunakan sebagai pelarut untuk membantu pemasukan zat warna ke dalam sel bakteri sewaktu proses pemanasan. Fungsi pemanasan untuk melebarkan pori-pori lemak BTA sehingga carbol fuchsin dapat masuk sewaktu BTA dicuci dengan larutan pemucat, yaitu asam alkohol, maka zat warna pertama tidak mudah dilunturkan.

Bakteri kemudian dicuci dengan air mengalir untuk menutup pori-pori dan menghentikan pemucatan. BTA akan terlihat berwarna merah, sedangkan bakteri yang tidak tahan asam akan melarutkan carbol fuchsin dengan cepat sehingga sel bakteri tidak berwarna. Setelah penambahan zat warna kedua yaitu methylen blue, bakteri tidak tahan asam akan berwarna biru. Metode *Ziehl Neelsen* digunakan karena cukup sederhana dan mempunyai sensitivitas serta spesifisitas yang cukup tinggi. (Martin., 2013).

2.3.5 Kultur

Kultur bakteri merupakan baku emas dalam identifikasi TB, nilai sensitivitas dan spesifisitas pemeriksaan cukup tinggi yaitu 89,9% dan 100%. Pemeriksaan kultur BTA selain digunakan untuk identifikasi *Mycobacterium* juga dapat digunakan untuk tes resistensi bakteri. Identifikasi bakteri berperan dalam menegakkan diagnosis tuberkulosis, sedangkan pemeriksaan resistensi bakteri berperan untuk terapi.

Mycobacterium tumbuh secara perlahan, waktu generasi *Mycobacterium tuberculosis* adalah 18-24 jam (bakteri lain memproduksi dalam hitungan menit). Media yang bisa dipakai untuk kultur *Mycobacterium tuberculosis* adalah media diperkaya yang mengandung telur, gliserol dan asparagin dan media cair yang dilengkapi dengan serum albumin atau bovin albumin (Cudahy & Shenoi, 2016).

Kultur bakteri tuberkulosis dapat dibedakan menjadi dua kelompok yaitu dengan media padat dan media cair. Antibiotik dapat ditambahkan pada media kultur untuk mencegah pertumbuhan flora nonspesifik. Media padat dan cair direkomendasikan untuk isolasi *Mycobacterium tuberculosis* yang berasal dari sampel biologis (ECDC, 2016). Keuntungan media padat dibandingkan dengan media cair adalah koloni kultur campuran dan kontaminan dapat diamati secara langsung, sementara media cair akan mendorong pertumbuhan Mycobacteria lebih cepat (ECDC, 2016).

Pemilihan media kultur didasarkan pada jenis spesimen :

1) Media non selektif

Media yang digunakan untuk sampel yang berasal dari organ steril seperti sumsum tulang, sampel biopsi jaringan, cairan serebrospinal, dan cairan tubuh lainnya.

Media non selektif yang sering digunakan adalah :

- a) Media berbasis telur : Lowenstein jensen (LJ) dan Ogawa
- b) Media berbasis agar : seperti Middlebrook 7H10 dan Middlebrook 7H11
- c) Media cair : Middlebrook 7H9 broth (ECDC, 2016).

2) Media selektif

Media yang biasanya digunakan untuk spesimen yang terkontaminasi, media selektif mengandung agen anti mikroba yang bertujuan untuk mencegah pertumbuhan bakteri/ jamur penyebab kontaminasi (contoh: sputum, cairan abses, bilas lambung, cairan lambung, dan urin) (ECDC, 2016).

Media selektif yang sering dipakai dalam pemeriksaan adalah :

- a) Media berbasis telur : modifikasi Graft dari LJ (mengandung malachite green, penisilin dan asam nalidixic sebagai agen selektif) dan Mycobactosel LJ (mengandung malachite green, cyclohexamide, lincomycin dan nalidixic sebagai agen infeksi) (ECDC, 2016).
- b) Media berbasis agar : 7H11 selektif (Mitsison's medium), mengandung carbenicillin, amphotericin B, polimixin B, dan trimethoprim sebagai agen selektif.

c) Media cair : secara umum merupakan modifikasi dari Middlebrook 7H9 yang di tambahkan dengan zat antimikroba.

Pemeriksaan kultur sebaiknya di cek tiap minggu: minggu pertama bertujuan untuk mendeteksi pertumbuhan cepat kuman *Mycobacterium*, pada minggu kedua dan ke tiga untuk melihat pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis* dan juga pertumbuhan *Mycobacterium* lainnya, dan pada minggu terakhir (setelah 8 minggu) bertujuan untuk mendeteksi *Mycobacterium* yang pertumbuhannya lambat, termasuk *Mycobacterium tuberculosis* (ECDC, 2016).

2.4 Antibakteri

Antibakteri adalah zat-zat yang memiliki khasiat untuk menghambat pertumbuhan atau mematikan bakteri. Zat antibakteri ada yang dihasilkan oleh mikroorganisme maupun zat buatan manusia. Antibakteri digunakan untuk penyakit yang di sebabkan oleh bakteri bukan virus. Antibakteri secara tepat merupakan alat medis yang kuat untuk melawan infeksi bakteri.

2.5 Uji Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri adalah prosedur yang dilakukan untuk mengetahui besarnya sensitivitas kemampuan bakteri terhadap antibiotik. Uji aktivitas metode antibakteri terbagi menjadi 2, yaitu metode difusi dan metode dilusi.

2.5.1 Metode difusi

Metode difusi adalah metode yang sering digunakan dalam uji aktivitas antibakteri. Metode difusi terbagi menjadi 3, yaitu metode silinder, metode lubang atau sumuran, metode kertas cakram (paper disk).

a) Metode Lubang atau Sumuran

Metode lubang adalah metode dengan cara membuat lubang pada media agar padat yang sudah diinokulasi dengan bakteri. Jumlah dan letak lubang harus disesuaikan dengan tujuan penelitian, lalu lubang diinjeksikan dengan ekstrak yang akan diuji. Setelah inkubasi, dilakukan pengamatan terhadap pertumbuhan bakteri untuk melihat daerah hambatan di sekitar lubang.

b) Metode Silinder

Metode Silinder merupakan metode uji aktivitas antibakteri yang dilakukan dengan cara meletakkan beberapa silinder yang terbuat dari gelas atau besi yang tahan karat diatas media agar yang sudah diinokulasi dengan bakteri. Setiap silinder diletakkan sedemikian rupa dengan posisi berdiri diatas media agar, lalu diisi dengan larutan yang akan diuji dan setelah itu diinkubasi. Setelah diinkubasi, amati pertumbuhan bakteri dengan melihat daerah hambatan disekitar silinder.

c) Metode Kertas Cakram (paper disk)

Metode kertas adalah metode dengan cara meletakkan kertas cakram yang telah direndam dengan larutan uji diatas media padat yang sudah diinokulasi dengan bakteri dan diinkubasi. Setelah diinkubasi, amati pertumbuhan bakteri untuk melihat daerah hambatan disekitar kertas cakram

Kelebihan dari metode difusi adalah pengerjaannya praktis, cepat, dan mampu menguji beberapa agen antimikroba dalam satu waktu terhadap mikroba . Adapun kekurangan dari metode difusi adalah tidak dapat menentukan nilai Kadar Hambat Minimal (KHM) dan Kadar Bunuh Minimal (KBM) dari bahan uji (Sanggal, 2018)

2.5.2 Metode dilusi

Prinsip dari metode dilusi adalah seri pengenceran terhadap konsentrasi bahan uji. Metode dilusi terbagi jadi 2 yaitu dilusi cair dan dilusi padat. Metode dilusi dapat menentukan Kadar Hambat Minimal (KHM) atau Minimal Inhibitory Concentration (MIC) dan Kadar Bunuh Minimal (KBM) atau Minimal Bactericidal Concentration (MBC).

Macam-macam metode dilusi adalah sebagai berikut : a)

Dilusi Cair

Metode ini digunakan untuk mengukur KHM dan KBM. Zat antibakteri diencerkan pada medium cair yang telah ditambahkan bakteri uji. Larutan mikroba dengan kadar terkecil dan terlihat jernih ditetapkan sebagai KHM. KHM dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan bakteri dan zat antibakteri, kemudian

diinkubasi selama 18-24 jam. Media yang tetap cair ditetapkan sebagai KBM (Balouiri dkk., 2016).

b) Dilusi Padat

Metode ini hampir sama dengan metode dilusi cair, namun menggunakan media padat/solid. Metode dilusi padat dapat menguji beberapa macam bakteri dalam suatu konsentrasi zat antibakteri (Balouiri dkk., 2016).

Kelebihan dari metode dilusi adalah mampu menentukan hasil kuantitatif yaitu Kadar Hambat Minimal (KHM) dan Kadar Bunuh Minimal (KBM). Adapun kekurangan dari metode dilusi ialah kesulitan dalam pengamatan, memerlukan alat yang banyak dan tidak praktis (Sanggal, 2018).

2.5.3 Konsentrasi hambat minimum

Beberapa cara dapat digunakan untuk menguji aktivitas suatu antimikroba untuk menetapkan jumlah terkecil zat antimikroba yang dibutuhkan dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Jumlah tersebut dikenal sebagai KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) (Pelzar dan Chan, 2012). KHM adalah konsentrasi minimal zat antimikroba yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri setelah diinkubasi 24 jam dan tidak tumbuh koloni bakteri yang diketahui dengan cara mengamati banyaknya koloni bakteri yang tumbuh dengan menggunakan metode dilusi (Tortora, dkk, 2014).

2.5.4 Rifampisin

Rifampisin merupakan obat yang penting dalam pengobatan tuberkulosis. KHM rifampisin pada *Mycobacterium tuberculosis* adalah 0,05-0,50 µg/mL. Rifampisin adalah obat bakterisid yang membunuh bakteri pada pertumbuhan, basil metabolisme aktif, serta basil dalam fase diam dimana metabolisme berkurang. Mekanisme aksi rifampisin menghambat transkripsi gen mikobakteri dengan menghambat RNA polimerase yang bergantung pada DNA. Tingkat serum dan plasma puncak rifampisin pada 5-10 µg/mL dalam 2-4 jam setelah konsumsi oral dosis 600 mg obat. S (Arbex *et al.*, 2012)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah Penelitian Studi Literatur dengan desain Deskriptif. Jenis penelitian yang tujuannya untuk menganalisis dan mendeskripsikan *Allium sativum* terhadap bakteri *Mycobacterium tuberculosis*.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan dengan menggunakan penelusuran studi literatur, kepustakaan, jurnal, *google scholar*, dsb.

3.2.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan pada bulan Januari-Mei 2022 dengan *systematic review*. Penelusuran artikel yang digunakan sebagai referensi tahun terakhir (2012-2022).

3.3 Objek Penelitian

Objek penelitian dalam studi literature adalah artikel yang digunakan sebagai referensi dengan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

3.3.1 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria Inklusi:

- a. Artikel penelitian terbitan tahun 2012 – 2022 atau (10 tahun terakhir)
- b. Artikel penelitian yang *full text*
- c. Artikel Nasional atau Internasional
- d. Variabel yang terlibat dalam penelitian (*Mycobacterium tuberculosis*, TB, Bawang Putih)
- e. Variabel yang melibatkan hubungan antar TB dengan bawang putih

Kriteria Eksklusi :

- a. Artikel penelitian lebih dari 10 tahun terakhir
- b. Artikel penelitian yang tidak *full text*
- c. Artikel penelitian yang hanya terdiri dari abstrak

- d. Variabel yang tidak dilibatkan dalam penelitian (bawang hitam)

3.4 Jenis dan Cara Pengumpulan Data

3.4.1 Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari beberapa sumber artikel penelitian.

3.4.2 Cara Pengumpulan Data

Cara pengumpulan data adalah dengan menggunakan bantuan *search engine* berupa situs penyedia literatur dan dilakukan dengan cara membuka situs web resmi yang sudah ter-*publish* seperti *google scholar* dengan kata kunci “Ekstrak Bawang Putih” dan “*Mycobacterium tuberculosis*”.

3.5 Metode Pemeriksaan

Metode pemeriksaan yang digunakan dalam studi literatur merupakan metode pemeriksaan yang digunakan pada referensi dalam penelitian ini. Berdasarkan artikel referensi, metode yang digunakan untuk pembuatan ekstrak bawang putih adalah metode maserasi dan untuk pengujian aktivitas antibakteri adalah metode dilusi.

3.5.1 Sampel

Sampel yang digunakan adalah Ekstrak Bawang putih dengan berukuran besar, tidak busuk, dan masih utuh menyatu dengan siung yang lain bukan yang pecah

3.5.2 Prosedur Penelitian

- a) Mengidentifikasi istilah-istilah kunci (*Identify key terms*).

Dalam penelitian ini, penelitian menggunakan kata kunci Antibakteri, Ekstrak Bawang Putih, dan *Mycobacterium tuberculosis*.

- b) Menentukan tempat literatur (*Locate literature*)

- c) Setelah mengidentifikasi istilah, kemudian peneliti mencari literatur-literatur yang relevan dengan judul jurnal yang telah digunakan. Dalam penelitian ini, peneliti mencari literatur di *google scholar*.

3.5.3 Prosedur Kerja

A. Pembuatan Ekstrak Bawang Putih

Alat dan bahan yang digunakan :

Alat : kertas saring, blender (mesin penghalus), corong buchner, rotavorator, waterbath

Bahan : Etanol 70%, Bawang putih.

Pembuatan ekstrak bawang putih menurut Metode Maserasi:

1. Langkah awal yang dilakukan adalah Bawang putih sebanyak 2 kg dipilih yang berukuran besar, tidak busuk, dan masih utuh menyatu dengan siung yang lain bukan yang pecah. Bawang putih dibiarkan tanpa dikupas dan dibiarkan dalam keadaan kering dan tidak lembab.
2. Setelah itu kulit bawang putih dikupas dan dihaluskan menggunakan mesin penghalus (*blender*) dan dikeringkan dalam suhu ruang.
3. Serbuk bawang putih kemudian direndam dalam etanol 70% dengan perbandingan 1:10 (10g serbuk dalam 100ml etanol) selama 24 jam, dan kemudian disaring dengan menggunakan corong Buchener yang dialasi dengan kertas saring *Whatman*.
4. Filtrat kemudian diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator*. Filtrat dimasukkan kedalam labu alas bulat sampel pada rotor penggerak dan labu destilat yang diatur sesuai titik didih air yaitu 100°C.
5. Kemudian penangas air (*water bath*) dinyalakan yang dilanjutkan dengan menyalakan rotavorator dan pipa vakum.
6. Pada suhu 78,29°C etanol akan menguap dan dilepaskan melalui lubang kondensor, kemudian air dari hasil perendaman akan diuapkan dan dikondensasikan kembali.
7. Filtrat hasil kondensasi disebut sebagai ekstrak bawang hitam dengan konsentrasi 100%. Ekstrak bawang hitam kemudian diencerkan dengan aquades steril sampai diperoleh konsentrasi ekstrak 25%, 50%, 75%, dan 100%. Pembuatan seri konsentrasi ekstrak menggunakan perhitungan seperti yang dilakukan oleh rujukan yaitu sebagai berikut:

$$V_1 \cdot C_1 = V_2 \cdot C_2$$

Dimana:

V_1 = Volume ekstrak yang dibutuhkan

C_1 = Konsentrasi sebelum pengenceran

V_2 = Volume yang akan dibuat

C_2 = Konsentrasi yang akan dibuat

Setelah diencerkan, ekstrak disimpan didalam botol steril dan disimpan didalam lemari pendingin sampai akan digunakan saat pengujian.

B. Pembuatan Sampel BTA

Alat : ose atau sengkeli, mikroskop, lampu spritus, kaca preparate, pengukur waktu, pinset, pipet tetes, dan rak untuk pengecatan slide

Bahan : Larutan carbol fuchsin 0,3%, asam alkohol, HCl alkohol 3%, metilen biru 0,3%.

Pengumpulan data dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

a) Tahap pertama adalah pengumpulan dahak.

Langkah-langkah pengumpulan dahak :

Wadah dahak terlebih dahulu diberi label yang memuat identitas suspek, kemudian wadah dahak dibuka, lalu tutupnya dipegang dan wadah diberikan kepada suspek, setelah itu suspek disuruh batuk sekuat-kuatnya sampai merasa dahak yang dibatukkan keluar dari dada bukan dari tenggorok. Kemudian dahak yang keluar ditampung dalam wadah yang disediakan dan tutup wadah dengan erat.

b) Tahap kedua adalah tahap penelitian

Tahap penelitian terdiri dari perlakuan sampel, pewarnaan sediaan dengan Metode *Ziehl Neelsen*, dan pembacaan sediaan dan pembacaan hasil.

a) Perlakuan sampel

Perlakuan Sampel dilakukan dengan cara sebagai berikut: diambil wadah dahak yang sudah berisi dahak dan kaca sediaan yang beridentitas sama, wadah dahak dibuka dengan hati-hati untuk menghindari terjadinya droplet (percikan dahak).

b) Pewarnaan

Pewarnaan dilakukan dengan cara secara sebagai berikut: sediaan dahak yang telah di fiksasi diletakkan pada rak dengan hapusan dahak menghadap ke atas, larutan Carbol Fuchsin 0,3 % diteteskan pada hapusan dahak sampai menutupi

seluruh permukaan sediaan dahak, dipanaskan dengan nyala api spiritus sampai keluar uap selama 3-5 menit, sediaan didiamkan dan dibilas dengan air mengalir sampai zat pewarna yang bebas terbuang, sediaan ditetesi dengan larutan asam alkohol (HCl Alkohol 3 %) sampai warna merah Fuchsin hilang, dibilas dengan air mengalir pelan-pelan, sediaan ditetesi dengan larutan metilen biru 0,3 % sampai menutupi seluruh permukaan, didiamkan selama 10-20 detik, dibilas dengan air mengalir pelan-pelan, dikeringkan sediaan di atas rak pengering di udara terbuka (jangan sampai terkena sinar matahari langsung).

c) Pembacaan sediaan

Pembacaan sediaan dilakukan dengan cara sebagai berikut: dicari terlebih dahulu lapang pandang dengan pembesaran 10 X, satu tetes minyak immersi ditetaskan di atas hapusan dahak, dicari Basil Tahan Asam (BTA) yang berbentuk batang berwarna merah, diperiksa paling sedikit 100 lapang pandang atau dalam waktu kurang lebih 10 menit, sediaan dahak yang sudah diperiksa kemudian direndam dalam xylol selama 15-30 menit, lalu disimpan dalam kotak sediaan.

Hasil Pemeriksaan Basil Tahan Asam (BTA)

Hasil Pemeriksaan Basil Tahan Asam (BTA) pada prinsipnya adalah melihat kumankuman TBC yaitu mycobacterium tuberculosis sebagai penyebab TBC di bawah mikroskop setelah dilakukan pewarnaan sehingga dari pemeriksaan ini akan didapatkan data berupa jumlah kuman TBC yang disesuaikan dengan skala IUATLD sehingga didapatkan hasil berupa negatif dan positif (1+, 2+, 3+).

C. Pembuatan Media Nutrient Agar (NA)

Komposisi : Beef ekstrak (3,0 gr), NaCl (10,0 gr), Peptone (5,0 gr), dan Agar (15,0 gr).

Cara pembuatan:

1. Sebanyak 11,5 gr medium disuspensikan ke dalam 500 ml aquadest
2. Panaskan hingga mendidih diatas penangas air sambil diaduk dengan batang pengaduk.
3. Masukkan ke dalam labu erlenmeyer untuk disterilisasi di dalam autoclave selama 15 menit, pada suhu 121°C tekanan 1-5 atm.
4. Tunggu suhu hingga agak dingin sekitar suhu 40-45°C.

5. Tuangkan ke dalam cawan petri steril.

3.5.4 Uji Daya Hambat Pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis*

1. Bagi Pelaksanaan uji daya hambat bakteri dilakukan secara antiseptik dengan metode sumuran. Bakteri yang digunakan adalah *Mycobacterium tuberculosis* yang berumur kurang dari 18 sampai 24 jam.
2. Bakteri diinokulasikan ke cawan petri yang telah diberi media NA.
3. Setelah itu dibuat lubang dengan diameter ± 6 mm.
4. Ke dalam lubang tersebut diberi larutan kontrol (akuades), ekstrak bawang putih konsentrasi 20%, 25%, 30%, dan larutan antiseptik komersial sebanyak 50 μ L.
5. Cawan petri diinkubasi pada suhu 35°C selama 20 sampai 24 jam.
6. Daerah bening di sekitar lubang menunjukkan uji positif, kemudian diameter daerah bening di setiap lubang diukur menggunakan jangka sorong. Hasil pengukuran dalam satuan cm.

3.6 Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian studi literatur menggunakan pendekatan deskriptif dapat berupa tabel (hasil tabulasi) yang diambil dari referensi yang digunakan dalam penelitian.

3.7. Etika Penelitian

Dalam melakukan penelitian menekankan masalah etika yang meliputi :

1. *Informed consent* (persetujuan menjadi responden), dimana subjek harus mendapatkan informasi lengkap tentang tujuan penelitian yang akan dilaksanakan, mempunyai hak untuk bebas berpartisipasi atau menolak menjadi responden.
2. *Anonymity* (tanpa nama), dimana subjek mempunyai hak agar data yang diberikan dirahasiakan. Kerahasiaan dari responden dijamin kerahasiaannya dengan mengabutkan identitas dari responden atau tanpa nama (*anonymity*).
3. *Confidentiality* (Rahasia), kerahasiaan yang diberikan kepada responden dijamin oleh peneliti.

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Bab ini memuat table sintesa grid yang berisikan data dan disesuaikan dengan “Tujuan Penelitian” yang telah direview dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.1 Tabel Sintesa Grid

N	Penulis/ o tahun	Judul	Metode (Desain)	Sampel/ Variabel	Hasil Penelitian	Resume
1.	Smita D Rajani, Pratibha B Desai, dkk (2015)	Aktivitas antimikroba bawang putih (<i>Allium sativum</i>) terhadap resistensi multi-obat dan strain referensi dari <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Metode : Dilusi Desain: Deskriptif	S: Bawang Putih V: Ekstrak Bawang Putih	Penghambatan minimum ditemukan pada konsentrasi 0.25 mg/ml.	Hasil efektivitas penghambatan ekstrak bawang putih menunjukkan bahwa yang berbeda pada konsentrasi mulai 1.02.0 mg/ml
2.	Swapna S. Nair, Sujay S. Gaikwad, dkk (2017)	<i>Allium sativum</i> konstituen menunjukkan aktivitas anti-TBC in-vitro dan di RAW 264.7 sel Makrofag Tikus yang terinfeksi <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Metode: Dilusi Desain: Deskriptif	S: Bawang Putih V: Ekstrak Bawang Putih	Konsentrasi hambat minimum menunjukkan bahwa anti-TB pada 125250 µg/ml	Hasil dari konsentrasi kandungan bawang putih yaitu Allicin dan ejoene berturut-turut adalah 62.5-1.25 dan 125250.
3.	Novena Yety Lindawati, Hartono, dkk (2013)	Optimasi Kapsul Bawang Putih (<i>Allium sativum</i>) Sebagai Terapi Alternatif Pengobatan TBC	Metode Desain: Deskriptif	S: Bawang Putih V: Ekstrak Bawang Putih	Hasil uji potensi antibakteri ekstrak kering bawang putih terhadap <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Kadar ekstrak yang digunakan berturut-turut adalah 240, 320 dan 400 dan menghasilkan kontrol

					s diketahui bahwa ekstrak bawang putih dengan dosis 240 µg/ ml medium	negatif dan rifampisin.
Anubhuti Tripathi, Sp Singh. (2013)	Aktivitas Antimikobakteri dan Antibakteri dari <i>Allium sativum</i>	Metode : in-vitro Desain: Deskriptif	S: Bawang Putih V: Ekstrak Bawang Putih	Ekstrak kaya allicin menunjukkan aktivitas antimikobakteri yang lebih. Konsentrasi 80 mg/ ml	Menggunakan konsentrasi berturut-turut yaitu 80, 50, dan 10 dan terjadinya penurunan jumlah koloni dengan berturut-turut yaitu 97.40, 46.84 dan 73.61.	
5 Carel Oosthuizen, dkk (2017)	Dialil Polisulfida dari <i>Allium sativum</i> sebagai Imunomodulator, Hepatoprotektor, dan Agen Antimikobakteri	Metode Difusi Desain: Deskriptif	S: Bawang Putih V: Ekstrak Bawang Putih	Hasil studi yang dilakukan menunjukkan diperlukan ekstrak bawang minimal konsentrasi 2.5 µg/ ml untuk menghambat bakteri <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Sampel yang digunakan ada 6 dengan konsentrasi dari 76.3794.36 dengan jumlah penurunan koloni dari 31.3683.25.	

Tabel 4.1.1. Referensi 1

Dari hasil penelitian gambaran Efektivitas Ekstrak Bawang Putih (*Allium Sativum*) dalam menghambat pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis* dengan metode dilusi didapatkan hasil seperti tabel 4.1.1 dibawah ini.

Tabel 4.1.1. Aktivitas antimikroba ekstrak bawang putih

Konsentrasi bawang Putih (mg/ml)	2.0	1.5	1.25	Jumlah Sampel
8				
4				
1				

Hasil efek penghambatan menunjukkan bahwa jumlah sampel yang berbeda dihambat pada konsentrasi ekstrak bawang putih yang berbeda mulai dari 1,0-2,0 mg/ml. Sebagian besar sampel, dihambat pada ekstrak bawang putih 2,0 mg/ml sedangkan penghambatan minimum ditemukan pada konsentrasi 1.25 mg/ml sebanyak 1 sampel. Menurut tabel diatas menunjukkan bahwa sebagian besar sampel yang sensitif terhadap bawang putih 2,0 mg/ml.

Tabel 4.1.2. Referensi 2

Dari hasil penelitian gambaran Efektivitas Ekstrak Bawang Putih (*Allium Sativum*) dalam menghambat pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis* dengan Metode Dilusi pada jurnal kedua didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.1.2. Aktivitas anti-tuberkulosis memengaruhi ekstrak bawang putih

Kandungan Ekstrak Bawang Putih	Konsentrrasi (mg/ml)
Allicin	62,5-1,25
E-ajoene	125-250

Konsentrasi hambat minimum menunjukkan bahwa anti-TB pada 125-250 µg/ ml. Allicin juga menunjukkan bahwa meskipun hadir dalam jumlah kecil dalam ekstrak, ternyata sangat efektif melawan bakteri TB. Aktivitas anti-tuberkulosis allicin dan ajoene mungkin karena adanya gugus sulfinil dan disulfida, yang dilaporkan penting untuk aktivitas antimikroba.

Tabel 4.1.3. Referensi 3

Dari hasil penelitian gambaran Efektivitas Ekstrak Bawang Putih (*Allium Sativum*) dalam menghambat pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis* dengan metode dilusi pada jurnal ketiga didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.1.3. Uji Potensi antibakteri ekstrak kering bawang putih terhadap *Mycobacterium tuberculosis*

		Rifampisin								
		Kadar ekstrak bawang putih Kontrol Negatif (µg/ ml medium)								
Replikasi										
	240	320	400	40	1.	-	+9	+6	+9	+8
	+7	-	+8	+8	+8	3.	-	+7	+9	
	+8	+9	4.	-	+6	+6	+9	+9	5.	-
	+9	+8	+9	+9	6.	-	-	+7	+7	
	+9	7.	-	-	+7	+8	+9	8.	-	+8
	+8	+9	+8							

Dari hasil uji potensi antibakteri ekstrak kering bawang putih terhadap *Mycobacterium tuberculosis* diketahui bahwa ekstrak bawang putih dengan dosis 240 µg/ ml medium (setara dengan 600 mg ekstrak bawang putih per kapsul) memiliki potensi menghambat pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis*, bahkan lebih sensitif daripada rifampisin 40µg/ ml medium (setara dengan 100 mg rifampisin per kapsul).

Tabel 4.1.4. Referensi 4

Dari hasil penelitian gambaran Efektivitas Ekstrak Bawang Putih (*Allium Sativum*) dalam menghambat pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis* dengan metode dilusi pada jurnal keempat didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.1.4 . Aktivitas Antimikroba Hasil Ekstrak Bawang Putih

Sampel	Konsentrasi (mg/ml)	Penurunan Jumlah Koloni
Ekstrak Bawang putih	80.00	97.40
Ekstrak Bawang putih	50.00	73.61
Ekstrak Bawang putih	10.00	46.84

Dari hasil tabel aktivitas mikroba hasil ekstrak bawang putih membuktikan bahwa ekstrak bawang putih yang konsentrasi 80 mg/ml yang mengalami penurunan jumlah koloni sebesar 97.40 sedangkan konsentrasi dari 10 mg/ml terjadi penurunan koloni sebesar 46.84.

Tabel 4.1.5. Referensi 5

Dari hasil penelitian gambaran Efektivitas Ekstrak Bawang Putih (*Allium Sativum*) dalam menghambat pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis* dengan metode dilusi pada jurnal kelima didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.1.5. Konsentrasi Penghambatan Minimal pada *Mycobacterium tuberculosis*:

Sampel	Konsentrasi (mg/ml)	Penurunan Jumlah koloni
1	1000	75.23
2	6.25	83.25
3	6.25	50.33
4	2.5	71.20
5	20	31.36
6	50	68.52

Tabel 4.1.5 menunjukkan bahwa bawang putih yang memiliki antibakteri yang terkandung dalam allicin dan ajoene. Konsentrasi pada tabel diatas dengan sampel pertama yaitu 10 mg/ml dengan penurunan jumlah koloni 75.23 dan konsentrasi terendah yaitu 2.5 dengan penurunan jumlah koloni 71.20.

4.2 Pembahasan

Penelitian ini menunjukan bahwa perlakuan bawang putih mempunyai antibakteri dalam menghambat pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis*. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui perbedaan Kadar ekstrak dan konsentrasi dari bawang putih. Berdasarkan penelitan pada refrensi pertama yang dilakukan oleh “Smitha D Rajani 2015” menunjukkan bahwa sampel yang berbeda dihambat pada konsentrasi ekstrak bawang putih yang berbeda mulai dari 1.0-2.0 mg/ml. sebagian besar sampel dihambat pada ekstrak bawang putih 2.0 mg/ml sedangkan

penghambatan minimum ditemukan pada konsentrasi 0.25 mg/ml. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dilakukan dengan menggunakan teknik dilusi middle brook broth 7H9. KHM ekstrak bawang putih berkisar antara 0.5 hingga 2 mg/ml. Tujuan dari referensi pertama ini yaitu untuk mengevaluasi aktivitas anti-mikroba ekstrak bawang putih terhadap 48 sampel.

Sedangkan menurut referensi kedua yang dilakukan oleh “Nair 2015” kandungan senyawa ajoena dan allicin dalam pada bawang putih dapat menghambat perkembangan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* pada konsentrasi 125-250 µg/ml. dalam referensi ini menggunakan larutan rifampisin dengan konsentrasi 10 µg/ml dibuat menggunakan metanol 1%. Setelah perlakuan inkubasi dapat diamati perubahan warna pelat dari biru menjadi merah muda/tidak berwarna, yang menunjukkan pertumbuhan. Konsentrasi ekstrak terendah yang mencegah perubahan warna dari biru menjadi merah muda diambil sebagai batas atas rentang konsentrasi hambat minimum (KHM), sedangkan konsentrasi obat tertinggi yang menunjukkan perubahan warna dari biru menjadi merah muda dianggap sebagai batas bawah.

Pada referensi ketiga yang dilakukan oleh “Novena Yety Lindawati 2013” kandungan ekstrak bawang putih dengan dosis 240 µg/ml medium (setara dengan 600 mg ekstrak bawang putih per kapsul) memiliki potensi menghambat pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis*. Bahkan lebih sensitif daripada rifampisin 40 µg/ml medium. Dari 8 replikasi uji potensi anti bakteri, hanya 1 plate yang mengalami pertumbuhan 26-100 koloni, dan diduga hal tersebut terjadi karena *human error*. Untuk pembacaan pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis* pada tabel dibaca dengan cara sebagai berikut: negatif bila tidak ada pertumbuhan, disebutkan jumlah koloninya bila 1-5, dianggap positif 6 bila jumlah koloni 6-25, positif 7 bila koloni 26-100, positif 8 bila jumlah koloni >100, positif 9 bila pertumbuhan koloni menutupi seluruh permukaan medium.

Pada referensi keempat yang dilakukan oleh “Anubhuti Tripathi (2013)” mengatakan bahwa ekstrak bawang putih yang kaya akan allicin dan ajoene dapat menghambat pertumbuhan *M.tuberculosis*. Konsentrasi ekstrak bawang putih yang

lebih rendah yaitu 80 mg/m dan 10 mg/ml mengakibatkan penurunan penghambatan pertumbuhan. Hasil di atas menunjukkan bahwa ekstrak kaya allicin, dan ekstrak ajoene menunjukkan perbandingan/bahkan lebih baik in vitro aktivitas antimikobakteri dibandingkan dengan obat standar (rifampisin).

Senyawa ini memiliki potensi yang berbeda untuk dikembangkan sebagai obat utama yang efektif dalam pengobatan tuberkulosis atau sebagai tambahan untuk agen antituberkular yang ada. Pada refrensi ini diberikan Nilai zona hambat ekstrak bawang putih dan dibandingkan dengan rifampisin. Dalam kasus studi aktivitas antibakteri, ekstrak kaya allicin menunjukkan diameter zona penghambatan pertumbuhan yang sebanding terhadap *Mycobacterium tuberculosis* pada konsentrasi yang lebih rendah dari obat standar rifampisin. Bawang putih menunjukkan penghambatan terhadap *Mycobacterium tuberculosis*, konsentrasi ekstrak bawang putih yang menunjukkan penghambatan pertumbuhan jauh lebih tinggi karena mengandung ekstrak allicin dan ajoene.

Pada refrensi kelima yang dilakukan oleh “Oosthuizen 2017” menunjukkan bahwa daya hambat ekstrak bawang putih menghambat bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dengan konsentrasi tertinggi 100 dengan penurunan 75.23.

Aktivitas yang ditunjukkan oleh tumbuhan dinilai berdasarkan nilai Kadar Hambat Minimum (KHM) atau *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC). Nilai MIC dari masing-masing tumbuhan berbeda-beda. Bahan yang digunakan pada penulisan ini adalah berupa ekstrak tumbuhan. Klasifikasi nilai MIC dengan menggunakan bahan tumbuhan ekstrak adalah <100 µg/mL sangat aktif sebagai agen antimikroba, 100 sampai 500 µg/mL aktif, 1000 sampai 2000 µg/mL memiliki aktivitas sedang hingga rendah, dan >2000 µg/mL tidak aktif sehingga tidak dapat digunakan sebagai antimikroba (Saraiva, 2011). Pemilihan tumbuhan yang memiliki aktivitas anti-TB harus memiliki daya bunuh terhadap semua bentuk *Mycobacterium tuberculosis* yang terdapat pada pasien (Gupta, 2017).

Aktivitas anti-TB yang mauk dalam klasifikasi sangat aktif adalah *Syzygium aromaticum* dengan MIC 12,5 µg/mL dan senyawa aktif yang dimilikinya sebagai anti—TB adalah terpenoid, alkaloid, dan flavonoid. Flavonoid memiliki aktivitas anti-TB dengan cara menyerap radikal hidroksil dan radikal anion superoksida,

karena peningkatan radikal bebas pada pasien TB berhubungan dengan tingkat keparahan penyakit yang dapat menyebabkan terjadinya cekaman oksidatif. Hal ini dapat digunakan untuk mencegah terjadinya peningkatan keparahan penyakit dengan pemberian obat anti-TB karena obat anti-TB dapat menghasilkan berbagai radikal bebas

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan Studi Literatur yang telah dilakukan pada 5 artikel bahwa :

1. Konsentrasi hambat minimum (KHM) pada ekstrak bawang putih untuk menghambat *Mycobacterium tuberculosis* bervariasi, pada jurnal pertama ditemukan 0.25 mg/ml sedangkan jurnal kedua 62,5-1,25 dan jurnal ketiga 240 µg/ml untuk jurnal keempat pada konsentrasi 80 µg/ml dan pada jurnal kelima 2,5 mg/ml.
2. Kandungan dari ekstrak bawang putih yang menjadi sumber daya hambat anti-bakteri terhadap bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yaitu allicin dan Ejoene.

5.2 Saran

1. Bagi peneliti selanjutnya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang kandungan dan ekstrak yang ada didalam bawang putih yang bermanfaat bagi kesehatan.
2. Bagi masyarakat umum untuk memanfaatkan bawang putih untuk kesehatan, khususnya penderita *Mycobacterium tuberculosis* dan setelah dilakukannya penelitian ini masyarakat lebih mengetahui obat herbal yang baik bagi kesehatan tubuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R. (2019, Desember 1). Uji Sensivitas Ekstrak Bawang Putih (*Allium Sativum*) Terhadap *Staphylococcus Aureus*. *Skripsi, 1*.
- Anwar F, Latif S, Ashraf M, Gilani A.H. 2015. Moringa oleifera Lam Tanaman
- Asri RC, Rasyid R. 2014. Artikel Penelitian Identifikasi MRSA Pada Diafragma Stetoskop di Ruang Rawat Inap dan HCU Bagian Penyakit Dalam. Vol.6. No.2. Hlm : 239-244.
- Balouiri, M. Sadiki, M. dan Ibsouda, S. K. 2016. Metode Untuk Mengevaluasi Aktivitas Antimikroba Secara In Vitro. *Jurnal Analisis Farmasi*.Vol.6. No.2. Hlm : 71-79.
- DESTIAWAN, B. (2019). Pengaruh Pemberian Ekstrak Bawang Lanang (*Allium Sativum L*) Terhadap Pertumbuhan propionibacterium acnes secara in vitro. *Thesis*, 10-70.
- Dialil Polisulfida dari *Allium sativum* sebagai Imunomodulator, Hepatoprotektor, dan Agen Antimikobakteri. (n.d.).
- Elmina, Putu, Varenna, Dan Ni Kadek. (2021). Potensi Ekstrak Bawang Hitam Sebagai Antituberkular *Mycobacterium Tuberculosis*. *Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Bali*.
- Erwanti, Y. (2005, Juni 14). Daya Anti Mikroba Ekstrak Bawang Putih (*Allium Sativum L*) Terhadap Pertumbuhan *Micobacterium Tuberculosis*. *Skripsi*, 1-54.
- (Esther Aprillia, 2012) (Dialil Polisulfida dari *Allium sativum* sebagai Imunomodulator, Hepatoprotektor, dan Agen Antimikobakteri) (Smita D Rajani, 2015) (Oosthuizen, 2017)References
- Esther Aprillia, A. T. (2012). Review: Uji Aktivitas Tumbuhan Sebagai Anti-Tuberculosis . *Jurnal Farmasi*, 517-525.
- Heliza, Nurshafaafi. (2017, Februari 1). Sistem Pakar Pendiagnosa Penyakit Tuberculosis. *Journal*, 12, 1-8.
- Kenedyanti, E. (2016, Mei - November). Analisis *Micobacterium Tuberculosis* Dan Kondisi Fisik Rumah Dengan Kejadian Tuberculosis Paru. *Journal*, 152-162
- (N.D.). 6-15. Retrieved From [Http://Repository.Uma.Ac.Id/Bitstream/123456789/126/5/128700015_File_5.Pdf](http://Repository.Uma.Ac.Id/Bitstream/123456789/126/5/128700015_File_5.Pdf)
- Oosthuizen, 1. A. (2017). Dialil Polisulfida dari *Allium sativum* sebagai Imunomodulator, Hepatoprotektor, dan Agen Antimikobakteri. *jurnal penelitian*, 1-7
- Pangan Dengan Berbagai Kegunaan Obat. *Jurnal Fitoterapi*. Vol.21. Hlm : 17-25.
- Pratiwi, M. D. (N.D.). Identifikasi Mutasi Gen RpoB Pada Daerah Hulu Rdr *Micobacterium Tuberculosis* Multi Drug Restistente Isolat P10. *Journal*, 90-94.

- Qurratul, A. S. (2018, April 19). Studi Awal Pemanfaatan Bawang Putih Yang Dihitamkan Sebagai Antibakteri. *Tesis*.
- Smita D Rajani, P. B. (2015). Aktivitas anti-mikobakteri bawang putih (*Allium sativum*) terhadap resistensi multi-obat dan strain referensi *Mycobacterium tuberculosis*. *Jurnal Internasional Penelitian Terapan* , 767-770.
- Spenser, B. D. (2017, Februari 24). In Vitro Dan In Vivo. Web, 1. Retrieved From <https://id.sawakinome./Articles/Science--Nature/Defrences-Between-In-Vitro-And-In-Vivo-2.Html>
- Swapna S. Nair, S. S. (2017). *Allium sativum* Konstituen Menunjukkan Aktivitas Anti-TBC In vitro dan di RAW 264.7 Sel Makrofag Tikus yang Terinfeksi *Mycobacterium tuberculosis* H37Rv. *Farmakogni.Mag.*, 209-216.
- T. I. Purwantiningsih1, 2018. Uji In Vitro Antibakteri Ekstrak Bawang Putih Sebagai Bahan Alami. *Sains Peternakan Vol. 17 (1), Maret 2019: 1-4*, Pp. 1-4.
- V. VISWANATHAN, A. P. (2014). Pengaruh Red Clover pada Ekspresi CYP: Sebuah Investigasi Interaksi Obat-Herba di Tingkat Molekuler. *jurnal farmasi india*, 256-263.
- Yeni Erwanti. (2016). Daya Anti Microba Ekstrak Bawang Putih (*Allium Sativum L*) Terhadap Pertumbuhan *Mycrobacterium Tuberculosis*. *Repository.Unej.Co.Id*.

Lampiran 1

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA PRIBADI

Nama : Nadya Natalia Jaya Bersama Saputri Hutasoit
Tempat/Tanggal Lahir : Nagasaribu, 19 Desember 2000
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat : Jalan Tugu No. 87 , Siborongborong
Status : Belum Menikah
Agama : Kristen Protestan
Anak Ke : 3 dari 7 bersaudara
Pekerjaan : Mahasiswa
Nomor Telepon / Hp : 0813 6183 8574
Nama Ayah : Selamat BSW Hutasoit
Nama Ibu : Khaterina Lumban Tobing
Email : nadyanatalia1730@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

Tahun 2006 : TK Swasta Santa Lusia Siborongborong
Tahun 2007 - 2013 : SD Swasta Santa Lusia Siborongborong
Tahun 2013 - 2016 : SMP Swasta Santa Lusia Siborongborong
Tahun 2016 - 2019 : SMA NEGERI 1 Siborongborong
Tahun 2019- Sekarang : Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan Prodi
Teknologi Laboratorium Medis

LEMBAR BIMBINGAN PROPOSAL KARYA TULIS ILMIAH
T.A. 2021/2022



PRODI D-III JURUSANTEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLTEKKES KEMENKES MEDAN



KARTU BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH

T.A. 2021/2022

Lampiran 2

NAMA : NADYA NATALIA JAYA BERSAMA
SAPUTRI HUTASOIT

NIM : P0753401037

NAMA DOSEN PEMBIMBING : Gabriella Septiani Nasution,SKM, M.Si

JUDUL KTI : GAMBARAN EFEKTIVITAS EKSTRAK
BAWANG PUTIH (*Allium sativum*)
DALAM MENGHAMBAT
PERTUMBUHAN *Mycobacterium*
tuberculosis (Systematic Review)

No	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1	Kamis, 25 November 2021	Pengajuan Judul	
2	Sabtu, 27 November 2021	Pengajuan Judul	
3	Sabtu, 04 Desember 2021	Pengajuan Judul	
4	Sabtu, 11 Desember 2021	BAB 1, 2, 3	
5	Rabu, 12 Januari 2022	BAB 1, 2, 3	
6	Jumat, 21 Januari 2022	BAB 1, 2, 3	
7	Selasa, 18 Januari 2022	BAB 1, 2, 3	
8	Jumat, 25 Maret 2022	Revisi BAB 1, 2, 3	
9	Kamis, 19 Mei 2022	BAB 4, 5	
10	Selasa, 24 Mei 2022	BAB 4, 5	
11	Senin, 30 Mei 2022	BAB 4,5	
12	Kamis, 02 Juni 2022	BAB 5	

Diketahui oleh

Dosen Pembimbing,

Gabriella Septiani Nasution,SKM, M.Si
NIP. 19880912 201012 2 002



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
Jl. Jamin Ginting Km. 13,5 Kel. Lau Cih Medan Tuntungan Kode Pos 20136
Telepon: 061-8368633 Fax: 061-8368644
email : kepk.poltekkesmedan@gmail.com



PERSETUJUAN KEPK TENTANG
PELAKSANAAN PENELITIAN BIDANG KESEHATAN
Nomor: ~~0231~~ /KEPK/POLTEKKES KEMENKES MEDANje 2022

Yang bertanda tangan di bawah ini, Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan, setelah dilaksanakan pembahasan dan penilaian usulan penelitian yang berjudul :

“Gambaran Efektivitas Ekstrak Bawang Putih *Allium Sativum* Dalam Menghambat Pertumbuhan *Mycobacterium Tuberculosis* Systematic Review”

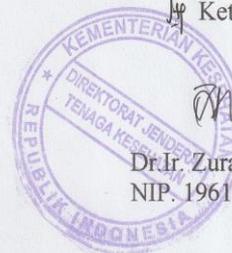
Yang menggunakan manusia dan hewan sebagai subjek penelitian dengan ketua Pelaksana/
Peneliti Utama : **Nadya Natalia Jaya Bersama Saputri Hutasoit**
Dari Institusi : **DIII Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan**

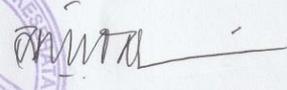
Dapat disetujui pelaksanaannya dengan syarat :
Tidak bertentangan dengan nilai – nilai kemanusiaan dan kode etik penelitian.
Melaporkan jika ada amandemen protokol penelitian.
Melaporkan penyimpangan/ pelanggaran terhadap protokol penelitian.
Melaporkan secara periodik perkembangan penelitian dan laporan akhir.
Melaporkan kejadian yang tidak diinginkan.

Persetujuan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan batas waktu pelaksanaan penelitian seperti tertera dalam protokol dengan masa berlaku maksimal selama 1 (satu) tahun.

Medan, Juli 2022
Komisi Etik Penelitian Kesehatan
Poltekkes Kemenkes Medan

Jr Ketua,




Dr. Ir. Zuraidah Nasution, M.Kes
NIP. 196101101989102001