

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI METABOLIT SEKUNDER
BAKTERI ENDOFIT DAUN SIRIH HIJAU (*Piper betle L.*)
TERHADAP BAKTERI PENYEBAB PENYAKIT PNEUMONIA**

SKRIPSI

Oleh:

Rani Mutia Dewi

21110014



**PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT
PADANG
2025**

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI METABOLIT SEKUNDER
BAKTERI ENDOFIT DAUN SIRIH HIJAU (*Piper betle L.*)
TERHADAP BAKTERI PENYEBAB PENYAKIT PNEUMONIA**

SKRIPSI

Oleh:

Rani Mutia Dewi

21110014



Sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Gelar Sarjana pada
Program Studi Farmasi Program Sarjana
Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

**PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT
PADANG**

2025

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Uji Aktivitas Antibakteri Metabolit Sekunder
Bakteri Endofit Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.)
Terhadap Bakteri Penyebab Penyakit Pneumonia

Nama Mahasiswa : Rani Mutia Dewi

Nomor Induk Mahasiswa : 21110014

Program Studi : Farmasi

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan panitia sidang ujian akhir sarjana pada Program Studi Farmasi program Sarjana Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat dan dinyatakan lulus pada tanggal, 15 Juli 2025

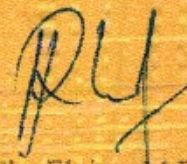
Menyetujui,

Pembimbing Utama



Apt. Diza Sartika, M.Farm
NIDN. 1024049006

Pembimbing Pendamping



Apt. Ridha Elvina, M.Farm
NIDN. 0328078701

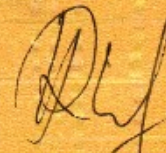
Mengetahui,

Dekan Fakultas Farmasi



Dedi Satria, S.Si., M.Eng., Ph.D
NIDN. 1030098001

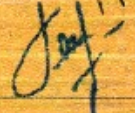
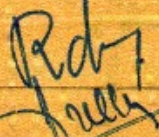
Ketua Program Studi Farmasi



Apt. Ridha Elvina, M.Farm
NIDN. 0328078701

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini telah dipertahankan di depan pembahas Ujian Komprehensif
Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat pada
Tanggal : 15 Juli 2025

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Apt. Ridha Elvina, M.Farm	Ketua	
2.	Apt. Diza Sartika, M.Farm	Penguji 1	
3.	Dr. Femi Earnestly, M.Si	Penguji 2	
4.	Apt. Rida Rosa, M.Farm	Penguji 3	
5.	Apt. Uilly Chairunisa, M.Farm	Penguji 4	

HALAMAN PENGHARGAAN

Dengan penuh rasa syukur, penulis panjatkan puji dan terima kasih ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat, kesehatan, dan kekuatan yang telah diberikan, sehingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana. Perjalanan ini bukanlah hal yang mudah. Di balik setiap halaman yang tertulis, terdapat perjuangan, air mata, kelelahan, dan doa yang tak terucapkan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, izinkan penulis menyampaikan penghargaan yang setulus- tulusnya kepada orang-orang yang begitu berarti dalam hidup penulis.

Pertama, Penulis mengucapkan ribuan terimakasih kepada kedua orang tua yakni Bapak Tukiran dan Ibu Atmiati, yang telah memberikan segala doa yang tiada henti kepada penulis dan telah mengorbankan materi, waktu dan tenaga yang tidak sedikit. Serta terimakasih atas segala cinta dan kasih yang sudah diberikan kepada penulis yang menjadikan semangat bagi penulis hingga penulis menyelesaikan pendidikan sarjana farmasi ini, tanpa doa dan pengorbanan Bapak dan Ibu, penulis bukanlah siapa-siapa. Hanya gelar ini yang bisa penulis berikan kepada Bapak dan Ibu agar membuat bangga dan langkah awal agar Bapak dan Ibu bahagia. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kebahagiaan dan Berkah kepada keluarga kita, Aamiin

Kepada, Keluarga Besar , Terimakasih sudah memberikan dukungan kepada penulis, dan menjadi semangat penulis untuk meraih gelar ini serta menjadikan motivasi bagi penulis untuk menyelesaikan pendidikan ini dengan tepat waktu.

Teruntuk Teman-teman penulis, Terimakasih sudah selalu ada mendampingi penulis dalam keadaan senang maupun susah, yang menjadi keluarga bagi penulis semasa dirantau, yang membuktikan kepada penulis bahwa teman semasa perkuliahan tidak menyeramkan seperti orang bilang, canda tawa kalian menjadi semangat baru untuk penulis, semoga kita bisa menjalin persahabatan ini sampai tua.

Untuk seseorang yang belum bisa ditulis namanya, Terimakasih sudah menemani penulis hingga saat ini, yang mau mengisi setiap cerita bagi penulis, Terimakasih sudah menjadi bagian terindah dari cerita ini, yang selalu sabar dan memberikan apresiasi kepada penulis agar selalu semangat ketika penulis merasa lelah, terimakasih sudah selalu mendengar keluh kesah dan tangisan. Semoga Allah SWT mengganti berkali-kali lipat atas apa yang telah engkau berikan kepadaku, aamiin

Terakhir, Untuk diriku sendiri, Rani Mutia Dewi. Terimakasih untuk selalu semangat menjalani hari-hari yang berat walaupun sering merasa tertinggal dan putus asa dalam menjalani kehidupan ini, meskipun semester akhir ini begitu terasa melelahkan tetapi masih ada harapan yang besar yang menjadi semangat bagi penulis. Terimakasih untuk setiap usaha kecil yang sudah dilakukan, aku bangga kepada diriku sendiri karena sudah berjalan sejauh ini sendiri dengan bermodalkan tekad dan doa orang tua, yang sudah bisa mengambil keputusan sendiri walaupun terkadang kenyataan tidak sesuai dengan apa yang diinginkan, tetap menjadi diri sendiri yang seringkali overthingking dan menangis dikamar kos nya, tapi aku bangga pada diriku sendiri, mari menjadi Rani yang lebih baik lagi.

RIWAYAT HIDUP

Penulis yang bernama lengkap **Rani Mutia Dewi** lahir pada tanggal 23 Agustus 2025 di Kecamatan Rokan IV Koto, Kabupaten Rokan Hulu, Riau. Penulis merupakan anak pertama dari Bapak Tukiran dan Ibu Atmiati. Penulis memulai pendidikan formal di SDN 026 Rokan Iv koto pada tahun 2009 dan lulus pada tahun 2015, dilanjut dengan pendidikan menengah pertama di SMPN 03 Rokan IV Koto dan selesai pada tahun 2018, ditahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan di SMKS Kesehatan Rambah Samo dan dinyatakan lulus pada tahun 2021, kemudian penulis melanjutkan pendidikan pendidikan tinggi di Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat pada Program Studi Farmasi.

Selama pendidikan di perguruan tinggi, penulis berfokus pada kegiatan akademik seperti kegiatan belajar dikelas, perlombaan antar perguruan tinggi, praktikum serta penelitian. Dengan mengambil bidang penelitian Farmakologi, penulis merasa sejalan dengan minat penulis selama masa perkuliahan. penulis juga beberapa kali mengikuti kegiatan non akademik seperti mengikuti kepanitiaan dan beberapa organisasi.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rani Mutia Dewi
Nomor Induk Mahasiswa : 21110014
Judul Skripsi : Uji Aktivitas Antibakteri Metabolit Sekunder
Bakteri Endofit Daun Sirih Hijau (*Piper betle L.*)
Terhadap Bakteri Penyebab Penyakit Pneumonia

Dengan ini menyatakan bahwa:

- Skripsi yang saya tulis merupakan hasil karya saya sendiri, terhindar dari unsur plagiarisme, dan data beserta seluruh isi skripsi tersebut adalah benar adanya.
- Saya menyerahkan hak cipta dari skripsi tersebut kepada Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat untuk dapat dimanfaatkan dalam kepentingan akademis

Padang, 17 Juli 2025



Rani Mutia Dewi

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamiin, segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul "Uji Aktivitas Antibakteri Metabolit Sekunder Bakteri Endofit Daun Sirih Hijau (*Piper betle L.*) Terhadap Bakteri Penyebab Penyakit Pneumonia" yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Sarjana Farmasi di Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat Padang.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dedi Satria, S.Si., M.Eng., Ph.D selaku dekan fakultas farmasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat
2. Ibu Apt. Ridha Elvina selaku Ketua Program studi Farmasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat
3. Ibu Apt. Diza Sartika, M.Farm dan Ibu Apt. Ridha Elvina, M.Farm selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan, petunjuk, ilmu dan saran kepada penulis selama penulisan proposal ini dengan penuh kesabaran dan perhatian kepada penulis.
4. Ibu Apt. Ridha Elvina selaku Dosen pembimbing akademik penulis yang sudah membantu selama awal perkuliahan hingga akhir.
5. Bapak/Ibu dosen, Staf Karyawan dan Analis Laboratorium Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat yang sudah memberikan ilmu yang sudah memberikan ilmu dan pengetahuan kepada penulis dan menjadi bekal yang sangat bermanfaat bagi penulis untuk melanjutkan ke tahap pendidikan selanjutnya.
6. Bapak Tukiran dan Ibu Atmiati, selaku orang tua penulis yang telah memberikan doa dan mengorbankan waktu, tenaga dan materi kepada penulis serta menjadi semangat dan motivasi penulis untuk dapat menyelesaikan pendidikan ini hingga selesai.
7. Overa Wahyuni, Ranti Nilawati, Amana Marliyana dan Sari Nurul lita yang sudah menemani penulis semasa perkuliahan, yang senantiasa membantu penulis dalam

menyelesaikan skripsi ini, yang selalu siap untuk di mintai pertolongan.
Semoga penelitian ini bermanfaat dan Allah SWT melimpahkan rahmat-Nya bagi kita semua.

Padang, 17 Juli 2025



Rani Mutia Dewi



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

INTISARI

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI METABOLIT SEKUNDER BAKTERI ENDOFIT DAUN SIRIH HIJAU (*Piper betle L.*) TERHADAP BAKTERI PENYEBAB PENYAKIT PNEUMONIA

Oleh:

Rani Mutia Dewi

21110014

Tanaman sirih hijau (*Piper betle L.*) merupakan tanaman keluarga yang banyak dimanfaatkan sebagai obat tradisional, karena memiliki beberapa kandungan metabolit sekunder seperti tanin, saponin, flavonoid, terpenoid, polifenol dan steroid yang diduga mempunyai aktivitas sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri yang dihasilkan oleh metabolit sekunder bakteri endofit dari daun sirih hijau (*Piper betle L.*) terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae*. Daun sirih hijau (*Piper betle L.*) yang digunakan pada penelitian ini kategori daun muda yang memiliki aktivitas antibakteri di uji dengan metode Kirby-Bauer. Hasil yang didapatkan pada karakteristik bakteri endofit dari identifikasi morfologi secara makroskopik yaitu bulat, timbul, bergelombang, dan putih kekuningan. Hasil identifikasi morfologi secara mikroskopik dengan cara pewarnaan gram yaitu berbentuk basil dan termasuk gram positif. Hasil pengujian aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji *Klebsiella pneumoniae* memiliki rata-rata zona hambat untuk Isolat 1 (11,8 mm) dan Isolat 2 (10,36 mm) dan aktivitas antibakteri dari metabolit sekunder bakteri endofit sebesar 4,8 mm dengan kategori lemah. Hasil identifikasi molekuler menunjukkan bahwa isolat 1 bakteri endofit daun sirih hijau memiliki kemiripan 83,98 % dengan *Bacillus clarus*. Dapat disimpulkan bahwa terdapat 2 isolat murni bakteri endofit yang dilakukan uji aktivitas antibakteri, isolat yang memiliki aktivitas antibakteri terbesar yaitu isolat 1 yang merupakan spesies dari *Bacillus clarus*.

Kata kunci: Bakteri endofit, Daun sirih hijau, Antibakteri

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

UPT: Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

ABSTRACT

ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST OF SECONDARY METABOLITES FROM ENDOPHYTIC BACTERIA OF GREEN BETEL LEAF (*Piper betle L.*) AGAINST PNEUMONIA-CAUSING BACTERIA

By:

Rani Mutia Dewi

21110014

The green betel plant (*Piper betle L.*) is a commonly used household plant in traditional medicine due to its content of several secondary metabolites such as tannins, saponins, flavonoids, terpenoids, polyphenols, and steroids, which are believed to possess antibacterial activity. This study aims to determine the antibacterial activity produced by secondary metabolites of endophytic bacteria isolated from green betel leaves (*Piper betle L.*) against *Klebsiella pneumoniae*. The green betel leaves used in this research were young leaves, which are known to have antibacterial properties, and were tested using the Kirby-Bauer method. The macroscopic morphological characteristics of the endophytic bacteria were described as round, raised, undulate, and yellowish-white in color. Microscopic identification through Gram staining revealed the bacteria to be bacilli and Gram-positive. The results of the antibacterial activity test against *Klebsiella pneumoniae* showed that Isolate 1 had an average inhibition zone of 11.8 mm, Isolate 2 had 10.36 mm, and the antibacterial activity from the secondary metabolites of the endophytic bacteria was 4.8 mm. Molecular identification showed that the isolate 1 had an 83.98% similarity to *Bacillus clarus*. It can be concluded that there were two pure isolates of endophytic bacteria tested for antibacterial activity, with Isolate 1 exhibiting the highest antibacterial activity and identified as a species of *Bacillus clarus*.

Keywords: Endophytic bacteria, Green betel leaf, Antibacterial.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PENGHARGAAN.....	v
RIWAYAT HIDUP.....	vii
HALAMAN PERNYATAAN.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
INTISARI.....	xi
ABSTRACT.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR SINGKATAN.....	xvii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Tinjauan Botani Sirih Hijau (<i>Piper betle</i> L.).....	5
2.2. Bakteri.....	6
2.3. Penyakit Pneumonia.....	8
2.4. Antibiotik.....	9
2.5. Metode Pengujian Antibakteri.....	10
2.6. PCR.....	12
2.7. Elektroforesis.....	14
2.8. Sekuensing Gen 16s rRNA.....	15
BAB III. METODE PENELITIAN.....	16
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	16

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

UPT. Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

3.2. Bahan dan Alat	16
3.3. Prosedur Kerja	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Identifikasi Bakteri endofit.....	25
4.2 Uji Aktivitas bakteri endofit.....	27
4.3 Uji Aktivitas metabolit sekunder bakteri endofit	29
4.4 Uji Spesies bakteri endofit	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	34
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN.....	38



DAFTAR TABEL

Tabel.1 Kriteria Zona Hambat	12
Tabel.2 Komponen dan campuran primer 16s rRNA.	22
Tabel.3 Siklus Mesin PCR.	23
Tabel.4 Hasil Identifikasi secara Makroskopis.	26
Tabel.5 Hasil Identifikasi secara Mikroskopis.....	27
Tabel.6 Uji aktivitas antibakteri bakteri endofit daun sirih hijau.	29
Tabel.7 Hasil uji Fitokimia.	30
Tabel.8 Uji aktivitas antibakteri Metabolit sekunder bakteri endofit daun sirih hijau.	31
Tabel.9 Hasil identifikasi morfologi pewarnaan gram daun sirih hijau.....	42
Tabel.10 Hasil uji aktivitas antibakteri daun sirih hijau	44
Tabel.11 Hasil uji aktivitas antibakteri Metabolit sekunder bakteri endofit daun sirih hijau.	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tanaman Sirih Hijau (<i>Piper betle L.</i>)	4
Gambar 2. Bakteri <i>Klebsiella pneumonia</i>	7
Gambar 3. Alat PCR	14
Gambar 4. Siklus Amplifikasi DNA	14
Gambar 5. Rangkaian Alat Elektroforesis	15
Gambar 6. Hasil Elektroforesis dari Produk amplifikasi Gen 16s rRNA isolat 1 bakteri endofit	32
Gambar 7. Daun muda sirih hijau (<i>Piper betle L.</i>).....	38
Gambar 8. Hasil identifikasi tanaman sirih hijau (<i>Piper betle L.</i>)	38
Gambar 9. Alat-alat yang digunakan saat penelitian	38
Gambar 10. Media yang ditetesi Aquadest	41
Gambar 11. Hasil isolasi bakteri endofit daun sirih hijay	41
Gambar 12. Hasil pemurnian bakteri endofit daun sirih hijau	42
Gambar 13. Hasil identifikasi morfologi pewarnaan ram daun sirih hijau	42
Gambar 14. Sertifikat bakteri uji <i>Klebsiella pneumonia</i>	43
Gambar 15. Bakteri uji <i>Klebsiella pneumonia</i>	44
Gambar 16. Hasil uji aktivitas bakteri endofit sirih hijau	44
Gambar 17. Proses fermentasi dan ekstraksi bakteri endofit daun sirih hijau	45
Gambar 18. Hasil uji aktivitas metabolit sekunder bakteri endofit	46
Gambar 19. Hasil elektroforesis dari Produk amplifikasi Gen 16s rRNA Isolat 1 bakteri endofit	47
Gambar 20. Hasil analisis BLASH dari isolasi 1 bakteri endofit	47
Gambar 21. Hasil urutan basa nukleutida Isolat 1 bakteri endofit dari hasil sekuensing	51

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

DAFTAR SINGKATAN

SINGKATAN	NAMA	Halaman
A	<i>Adenin</i>	47
ASM	<i>American Society for Microbiology</i>	15
BaCl ₂	<i>Barium Klorida</i>	18
Bb	Berat badan	6
Bp	<i>Base pair</i>	32
CFU	<i>Colony Forming Units</i>	20
CLSI	<i>Clinical Laboratory Standards Institute</i>	12
CSF	<i>Cerebro Spinal Fluid</i>	20
DATP	<i>Deoksiadenosin trifosfat</i>	13
DCTP	<i>Deoxycytosine Triphosphate</i>	13
DGTP	<i>Deoxyguanine triphosphate</i>	13
DMSO	<i>Dimethyl sulfoksida</i>	18
DNA	Asam Deoksirebonukleat	12
Dkk	dan kawan-kawan	6
DTTP	<i>Deoksitimidin trifosfat</i>	13
E.Coli	<i>Escherichia coli</i>	2
E-test	<i>Epsilometer test</i>	10
F	<i>Foward</i>	31
H ₂ O	<i>Dihidrogen Oksida</i>	31
H ₂ SO ₄	Asam Sulfat	16
ICU	<i>Intensive Care Unit</i>	9

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, mengindahkan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

KBM	Konsentrasi Bakterisidal Minimum	11
Kbp	<i>Kilobase Pair</i>	16
Kemendes	Kementerian Kesehatan	5
KHM	Konsentrasi Hambat Minimum	11
Mg ²⁺	Magnesium	14
MgCl ₂	Magnesium klorida	31
MHA	<i>Mueller Hinton Agar</i>	18
MIC	<i>Minimum Inhibitory Concentration</i>	10
NA	<i>Nutrient Agar</i>	17
NaCl	<i>Natrium klorida</i>	16
NB	<i>Nutrient Broth</i>	17
OH	<i>Gugus hidroksil</i>	13
<i>P. aeruginosa</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	8
PBP	<i>Penicilin protein binding</i>	10
PBS	<i>Pospate buffer saline</i>	21
PCR	<i>Polymerase Chain Reaction</i>	12
pH	<i>Potential of Hydrogen</i>	14
R	<i>Reverse</i>	31
RI	Republik Indonesia	1
Rpm	<i>Revolutions Per Minute</i>	29
rRNA	Ribosom RNA	2
16S	16Svedberg	15
SARI	<i>Severe acute respiratory infection</i>	1

S. aerous
TBE
TE

Staphylococcus aerous
Tris-borate-EDTA
Transposable element

8
16
21



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pneumonia adalah infeksi akut yang menyerang organ paru-paru (alveoli) yang disebabkan oleh bakteri, virus, maupun jamur yang disebabkan oleh bakteri seperti *Klebsiella pneumonia*, *Streptococcus pneumonia*, *Clamidia pneumonia* dan *Mycoplasma penumonia* yang dapat menyebabkan kematian atau yang dikenal dengan *Severe acute respiratory infection* (SARI) [10]. Menurut Kementerian Kesehatan RI, 2017. Sumatera Barat terdapat 3.571 kasus pneumonia yang termasuk kedalam 14 wilayah dengan kasus pneumonia tertinggi Pengobatan dengan menggunakan antibiotik dapat beresiko terjadinya resistensi, oleh karena itu dicari pilihan lain untuk antibakteri pada pengobatan antibakteri salah satunya dari bahan alam seperti daun sirih hijau (*Piper betle L.*) [3].

Daun sirih hijau (*Piper betle L.*) dikenal memiliki berbagai macam manfaat farmakologi diantaranya sebagai analgesik, antialergi, antioksidan dan antibakteri. Daun sirih juga banyak dikenal masyarakat sebagai tanaman obat tradisional keluarga dengan jenis tumbuhan merambat dari keluarga *Piperaceae*. Daun sirih memiliki beberapa kandungan senyawa kimia seperti, Tannin yang memiliki sifat antibakteri dengan cara menonaktifkan adhesin bakteri dan merusak membran sel bakteri [1]. serta memiliki beberapa kandungan senyawa kimia lain seperti saponin yang bekerja efektif dalam membunuh bakteri gram positif., flavonoid yang memiliki beberapa efek bioaktif seperti antivirus dan antiinflamasi [1], serta terpenoid yang mempunyai mekanisme kerja merusak dinding sel bakteri serta steroid yang diyakini memiliki aktifitas sebagai antibakteri dengan merusak membran lipid dari bakteri [1].

Salah satu cara yang dilakukan untuk mendapatkan metabolit sekunder yang terkandung dalam tanaman sirih hijau dengan waktu yang singkat diantaranya dengan cara memanfaatkan adanya bakteri endofit. Bakteri endofit merupakan jenis mikroorganisme yang menguntungkan tanaman dan menempel pada sel inang yang dimungkinkan memiliki metabolit sekunder yang mirip dengan sel inangnya. Bakteri endofit hidup pada bagian daun, batang dan akar tanpa memberikan efek negatif bagi tanaman tempat hidupnya [2]. Bakteri endofit

banyak ditemukan pada tumbuhan salah satunya tanaman sirih hijau (*Piper betle* L.) selama waktu tertentu dari masa hidupnya [3].

Pada penelitian Meysa Alena (2022) melakukan uji aktivitas bakteri endofit dari daun sirih hijau, namun aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *E.coli* masih rendah sehingga diharapkan dengan adanya pengambilan metabolit sekunder dari bakteri endofit dapat memiliki aktivitas antibakteri yang lebih kuat serta pemanfaatan bakteri endofit sebagai uji aktivitas antibakteri memiliki kelebihan yaitu tidak merusak tanaman karna ekstraksi yang dilakukan cukup dengan mengambil sampel bakteri endofit dari tanaman sirih hijau. Identifikasi bakteri endofit memiliki peran penting dalam penghasil senyawa bioaktif. Salah satu metode yang dapat dilakukan yaitu dengan menggunakan penanda gen 16s rRNA yang memiliki region yang sangat beragam dan berbeda pada setiap spesies bakteri. Keuntungan menggunakan gen 16s rRNA ini adalah dapat mengidentifikasi bakteri yang tidak dapat dikultur, mempunyai tingkat akurasi yang tinggi serta waktu yang dibutuhkan relatif singkat [4].

Terkait latar belakang tersebut penulis bertujuan untuk melakukan penelitian tentang Uji aktivitas antibakteri metabolit sekunder bakteri endofit daun sirih hijau terhadap bakteri penyebab pneumonia serta mengidentifikasi bakteri endofit menggunakan sekuensing gen 16s rRNA.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah metabolit sekunder dari bakteri endofit daun sirih hijau (*Piper betle* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri penyebab pneumonia?
2. Apa spesies bakteri endofit yang ada pada Bakteri endofit daun sirih hijau (*Piper betle* L.)?

1.3 Tujuan

1. Untuk mengetahui aktivitas antibakteri yang dihasilkan oleh bakteri endofit yang diisolasi dari daun sirih hijau (*Piper betle* L.) terhadap bakteri penyebab pneumonia.
2. Untuk mengetahui spesies bakteri endofit yang terdapat pada daun sirih hijau (*Piper betle* L.) ?

1.4 Manfaat

A. Manfaat bagi mahasiswa

1. Dari penelitian ini dapat memberikan wawasan serta pengetahuan tentang pemanfaatan metabolit sekunder bakteri endofit dari daun sirih hijau (*Piper betle L.*) terhadap bakteri penyebab pneumonia.
2. Dari penelitian ini memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk mengembangkan keterampilan dari uji aktivitas antibakteri dan identifikasinya.
3. Dari penelitian ini dapat memberikan wawasan serta pengetahuan tentang pemanfaatan metabolit sekunder bakteri endofit dari daun sirih hijau (*Piper betle L.*) terhadap bakteri penyebab pneumonia.
4. Dari penelitian ini memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk mengembangkan keterampilan dari uji aktivitas antibakteri dan identifikasinya.

B. Manfaat bagi masyarakat

1. Dari penelitian ini diharapkan dapat menemukan solusi pengobatan pneumonia yang lebih efektif dengan menemukan metabolit sekunder yang efektif melawan bakteri penyebab pneumonia.
2. Dari penelitian ini dapat mengembangkan dan memanfaatkan tanaman daun sirih sebagai antibakteri penyebab pneumonia.