

KARYA TULIS ILMIAH

STUDI LITERATUR: PETA SEBARAN MUTASI GEN *rpoB*
TERHADAP RESISTEN RIFAMPISIN ISOLAT
Mycobacterium tuberculosis



HOTRIA MARITO SITUNGKIR
P07534022214

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MEDAN
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
2025

KARYA TULIS ILMIAH

STUDI LITERATUR: PETA SEBARAN MUTASI GEN *rpoB*
TERHADAP RESISTEN RIFAMPISIN ISOLAT
Mycobacterium tuberculosis



Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi Diploma III

HOTRIA MARITO SITUNGKIR
P07534022214

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MEDAN
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
2025

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : Studi Literatur: Peta Sebaran Mutasi Gen *rpoB* Terhadap Resistensi Rifampisin Isolat *Mycobacterium tuberculosis*
Nama : Hotria Marito Situngkir
NIM : P07534022214

Telah Diterima dan Disetujui Untuk Diseminarkan Dihadapan Penguji
Medan, 11 Maret 2025

Menyetujui,
Pembimbing



Febri Sembiring, S. Si, M.Si
NIP: 199202102022031002

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Medan



Nita Andriani Lubis, S.Si, M.Biomed
NIP: 198012242009122001

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Studi Literatur: Peta Sebaran Mutasi Gen *rpoB* Terhadap
Resistensi Rifampisin Isolat *Mycobacterium tuberculosis*
Nama : Hotria Marito Situngkir
NIM : P07534022214

Karya Tulis Ilmiah ini Telah Diuji pada Sidang Ujian Akhir
Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Medan
Medan, 28 Mei 2025

Penguji I

Penguji II



Suryani M.F Situmeang, S.Pd, M.Kes
NIP.196609281986032001



Karolina Br. Surbakti, SKM, M. Biomed
NIP.197408182001122001

Ketua Penguji



Febri Sembiring, S. Si, M.Si
NIP: 199202102022031002

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



Nita Andriani Lubis, S.Si, M.Biomed
NIP: 198012242009122001

PERNYATAAN

Peta Sebaran Mutasi Gen *rpoB* Terhadap Resistensi Rifampisin Isolat *Mycobacterium tuberculosis*

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam 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, 09 Mei 2025



Hotria Marito Situngkir

NIM: P07534022214

**MEDAN HEALTH POLYTECHNIC OF THE MINISTRY OF HEALTH
DEPARTMENT OF MEDICAL LABORATORY TECHNOLOGY
SCIENTIFIC PAPER, JUNE 2025**

HOTRIA MARITO SITUNGKIR

**MAPPING THE DISTRIBUTION OF *rpoB* GENE MUTATIONS FOR
RIFAMPIN RESISTANCE IN MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS
ISOLATES**

**Supervised by Febri Sembiring, S.Si. M.Si
xi + 32 Pages + Tables + Figures**

ABSTRACT

*Tuberculosis is a global health problem, with Indonesia ranking second worldwide in TB case burden. Resistance to Rifampin, a first-line TB drug, is primarily caused by *rpoB* gene mutations, which encode the Beta sub-unit of RNA Polymerase. This study aimed to map the distribution of *rpoB* gene mutations in *Mycobacterium tuberculosis* isolates on five major islands in Indonesia (Sumatra, Java, Bali, Papua, and Sulawesi) and analyze their implications for Rifampin resistance. The research method used a Systematic Mapping Study (SMS) with literature searches through Google Scholar and an analysis of 14 studies that met the inclusion criteria. The results showed that the S531L mutation (Serine to Leucine) was the most dominant mutation, especially in Sumatra and Java. Other mutations, such as H445Y (Histidine to Tyrosine), D435V (Aspartic acid to Valine), and Q432L (Glutamine to Leucine), were also frequently found, with variations in distribution between regions. Java had the highest diversity of mutations (27 types of mutations), while Bali had the fewest (3 types). Several unique mutations, such as K512* (Stop codon) and L436P (Leucine to Proline), were found in Papua, indicating distinct genetic characteristics.*

Keywords: *Mycobacterium Tuberculosis, Rifampin Resistance, RpoB Gene, Mutation, Indonesia.*



POLITEKNIK KESEHATAN MEDAN

JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

KTI, JUNI 2025

HOTRIA MARITO SITUNGKIR

**PETA SEBARAN MUTASI GEN *rpoB* TERHADAP RESISTENSI
RIFAMPISIN ISOLAT *Mycobacterium tuberculosis***

Dibimbing oleh Febri Sembiring, S.Si. M.Si

xi + 32 Halaman + Tabel + Gambar

ABSTRAK

Tuberkulosis merupakan masalah kesehatan global, dengan Indonesia menempati peringkat kedua dalam beban kasus TB di dunia. Resistensi terhadap Rifampisin, salah satu obat lini pertama TB, terutama disebabkan oleh mutasi gen *rpoB* yang mengkode sub-unit Beta RNA Polymerase. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan distribusi mutasi gen *rpoB* pada isolat *Mycobacterium tuberculosis* di lima pulau besar di Indonesia (Sumatra, Jawa, Bali, Papua, dan Sulawesi) serta menganalisis implikasinya terhadap resisten Rifampisin. Metode Penelitian menggunakan Systematic Mapping Study (SMS) dengan pencarian literatur melalui Geogle Scholar dan analisis 14 studi yang memenuhi kriteria inklusi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mutasi S531L (Serin menjadi leusin) merupakan mutasi yang paling dominan, terutama di Sumatra dan Jawa. Mutasi lain seperti H445Y (Histidin menjadi tirosin), D435V (Asam aspartat menjadi valin), dan Q432L (Glutamin menjadi Leusin) juga sering ditemukan, dengan variasi distribusi antrawilayah. Jawa memiliki keragaman mutasi tertinggi (27 jenis mutasi), sedangkan Bali memiliki jumlah mutasi paling sedikit (3 jenis). Beberapa mutasi unik, seperti K512* (Kodon Stop) dan L436P (Leusin ke Prolin), ditemukan di Papua, menunjukkan karakteristik genetik yang berbeda.

Kata kunci: *Mycobacterium tuberculosis*, Resisten Rifampisin, Gen RpoB, Mutasi, Indonesia.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga, penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan judul “Peta Sebaran Mutasi Gen *rpoB* Terhadap Resistensi Rifampisin Isolat *Mycobacterium tuberculosis*”. Penulisan Karya Tulis Ilmiah ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Program Studi Diploma III di Poltekkes Medan Jurusan D III Teknologi Laboratorium Medis.

Dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini penulis banyak menerima bimbingan, bantuan, arahan, serta dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Tengku Sri Wahyuni, S.SiT, M.Keb selaku Direktur Politeknik Kesehatan Medan, atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan Ahli Teknologi Laboratorium Medis.
2. Ibu Nita Andriani Lubis, S.Si, M.Biomed selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Medan.
3. Bapak Febri Sembiring, S.Si, M.Si selaku pembimbing dan ketua penguji yang memberikan arahan, dorongan semangat, waktu serta tenaga dalam membimbing penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Ibu Suryani M.F Situmeang selaku penguji I dan Ibu Karolina Br. Surbakti SKM, M.Biomed selaku penguji II yang telah memberikan masukan, kiritikan, dan saran untuk kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Seluruh Dosen dan Staf Pegawai di Jurusan D-III Teknologi Laboratorium Medis Medan.
6. Teristimewa untuk kedua Orang Tua tercinta, Ayah dan Ibu saya, serta kakak dan adik saya yang telah memberikan doa, nasehat, serta dukungan, kasih sayang kepada saya, baik itu dukungan secara moril serta materil selama menempuh pendidikan di Politeknik Kesehatan Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis.

7. Kepada sahabat dan seluruh teman-teman seperjuangan jurusan Teknologi Laboratorium Medis angkatan 2025 yang selalu memberikan dukungan dan semangat serta doa kepada penulis. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kesalahan dalam penyusunan dan penulisan Karya Tulis Ilmiah ini. Oleh Karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca sebagai penyempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini. Akhir kata kiranya Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi penulis maupun pembaca.

Medan, 09 Mei 2025



Hotria Marito Situngkir

NIM: P07534022214

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN.....	iii
ABSTRACT	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	4
2.1.1 Karakteristik <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	4
2.1.2 Struktur <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	6
2.2 Rifampisin.....	7
2.2.1 Mekanisme kerja Rifampisin	8
2.2.2 Peran Mutasi Gen <i>rpoB</i> dalam Resistensi Rifampisin	8

BAB III METODE PENELITIAN	11
3.1. Jenis Data	11
3.2. Cara Pengumpulan Data.....	11
3.3. Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	11
3.4. Alur Seleksi Artikel.....	12
3.5. Analisis Data	13
BAB IV HASIL DAN KESIMPULAN.....	14
4.1. Seleksi dan Karakterisasi Studi dalam Review Sistematis	14
4.2. Jenis Asam Amino dan RNA	16
4.3. Pembahasan.....	22
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	24
5.1. Kesimpulan	24
5.2. Saran.....	24

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1. Daftar studi yang dimasukkan dalam data analisis	17
Tabel 4. 2. Jumlah pasien dan jenis mutasi pada 5 pulau besar di Indoesia.....	20

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Penampakan Mycobacterium tuberculosis dibawah mikroskop dengan perbesaran 40x metode pewarnaan Ziehl Neelsen	5
Gambar 2. 2. Struktur dinding sel Mycobacterium tuberculosis yang kompleks terdiri dari beberapa lapisan	6
Gambar 3. 1. Alur Kerja	12
Gambar 4. 1. Diagram alur dari seleksi studi untuk review sistematis dari mutasi gen rpoB pada bakteri <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	26