

**HUBUNGAN ANTARA REGIMEN TERAPI OBAT ANTI TUBERKULOSIS
(OAT) DENGAN KEBERHASILAN TERAPI PADA PASIEN TUBERKULOSIS
RESISTEN OBAT (TB-RO) DI RSUD DR. H. ABDUL MOELOEK
TAHUN 2023–2024**

(SKRIPSI)

Oleh

ARTIKA ANANDA PUTRI NASUTION

2218011166



**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

**HUBUNGAN ANTARA REGIMEN TERAPI OBAT ANTI TUBERKULOSIS
(OAT) DENGAN KEBERHASILAN TERAPI PADA PASIEN TUBERKULOSIS
RESISTEN OBAT (TB-RO) DI RSUD DR. H. ABDUL MOELOEK
TAHUN 2023–2024**

Oleh

ARTIKA ANANDA PUTRI NASUTION

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih
Gelar Sarjana Kedokteran**

Pada

**Program Studi Pendidikan Dokter
Jurusan Kedokteran
Fakultas Kedokteran Universitas Lampung**



**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

HUBUNGAN ANTARA REGIMEN TERAPI OBAT ANTI TUBERKULOSIS (OAT) DENGAN KEBERHASILAN TERAPI PADA PASIEN TUBERKULOSIS RESISTEN OBAT (TB-RO) DI RSUD DR. H. ABDUL MOELOEK TAHUN 2023–2024

Oleh

ARTIKA ANANDA PUTRI NASUTION

Latar Belakang: Tuberkulosis resisten obat (TB-RO) merupakan tantangan serius dalam pengendalian TB karena membutuhkan regimen terapi yang lebih kompleks, lama, dan berpotensi menimbulkan efek samping. Pemilihan regimen yang tepat sangat penting untuk mencapai keberhasilan terapi. Indonesia menggunakan beberapa regimen, termasuk BPaL/M, jangka pendek, dan jangka panjang. Namun, data mengenai hubungan antara jenis regimen dengan keberhasilan terapi masih terbatas, khususnya di Provinsi Lampung. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis hubungan antara regimen terapi dengan keberhasilan pengobatan pada pasien TB-RO di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek.

Metode: Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik *cross-sectional* dengan data sekunder rekam medis pasien TB-RO tahun 2023–2024. Sebanyak 148 pasien memenuhi kriteria inklusi. Regimen yang diteliti meliputi BPaL/M, regimen jangka pendek, dan regimen jangka panjang. Keberhasilan terapi ditentukan berdasarkan kriteria WHO (sembuh dan pengobatan lengkap). Analisis hubungan digunakan uji *Chi-square* untuk melihat hubungan antara jenis regimen dan keberhasilan terapi.

Hasil: Dari 148 pasien TB-RO, 33 pasien (22,3%) menggunakan regimen BPaL/M, 17 pasien (11,5%) regimen jangka pendek, dan 98 pasien (66,2%) regimen jangka panjang. Sebanyak 124 pasien (83,8%) mencapai keberhasilan terapi, sedangkan 24 pasien (16,2%) mengalami kegagalan. Uji *Chi-square* menunjukkan nilai $p=0,584$, sehingga tidak terdapat hubungan bermakna antara jenis regimen terapi OAT dan keberhasilan terapi pada pasien TB-RO di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek.

Kesimpulan: Regimen terapi obat anti tuberkulosis (OAT) tidak berhubungan dengan keberhasilan terapi pada pasien tuberkulosis resisten obat (TB-RO) di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Tahun 2023–2024

Kata Kunci: keberhasilan terapi, regimen BPaL/M, regimen jangka panjang, regimen jangka pendek, tuberkulosis resisten obat

ABSTRACT

THE RELATIONSHIP BETWEEN ANTI-TUBERCULOSIS DRUG REGIMENS AND TREATMENT SUCCESS AMONG DRUG-RESISTANT TUBERCULOSIS (DR-TB) PATIENTS AT RSUD DR. H. ABDUL MOELOEK, 2023–2024

By

ARTIKA ANANDA PUTRI NASUTION

Background: Drug-resistant tuberculosis (DR-TB) remains a major challenge in TB control due to the complexity, long duration, and potential side effects of treatment regimens. Selecting an appropriate regimen is crucial to achieve treatment success. In Indonesia, several regimens are used, including BPaL/M, short regimens, and long regimens. However, evidence on the relationship between regimen type and treatment outcomes remains limited, particularly in Lampung Province. This study aimed to analyze the association between treatment regimen and treatment success among DR-TB patients at RSUD Dr. H. Abdul Moeloek.

Methods: This was an analytical observational study with a cross-sectional design using secondary data from medical records of DR-TB patients treated in 2023–2024. A total of 148 patients met the inclusion criteria. The regimens analyzed included BPaL/M, short regimen, and long regimen. Treatment success was defined according to WHO criteria (cured and treatment completed). The relationship between regimen type and treatment success was analyzed using the Chi-square test.

Results: Of the 148 DR-TB patients, 33 (22.3%) received the BPaL/M regimen, 17 (11.5%) received the short regimen, and 98 (66.2%) received the long regimen. A total of 124 patients (83.8%) achieved treatment success, while 24 patients (16.2%) had unsuccessful outcomes. The Chi-square test showed a p-value of 0.584, indicating no significant association between treatment regimen and treatment success among DR-TB patients at RSUD Dr. H. Abdul Moeloek.

Conclusions: : Treatment regimen was not associated with treatment success among drug-resistant tuberculosis patients at RSUD Dr. H. Abdul Moeloek during 2023–2024.

Keywords: BPaL/M regimen, drug-resistant tuberculosis, long regimen, short regimen, treatment success

Judul Skripsi

: **HUBUNGAN ANTARA REGIMEN TERAPI
OBAT ANTI TUBERKULOSIS (OAT)
DENGAN KEBERHASILAN TERAPI PADA
PASIEEN TUBERKULOSIS RESISTEN OBAT
(TB-RO) DI RSUD DR. H. ABDUL MOELOEK
TAHUN 2023–2024**

Nama Mahasiswa

: **Artika Ananda Putri Nasution**

No. Pokok Mahasiswa

: 2218011166

Program Studi

: Pendidikan Dokter

Fakultas

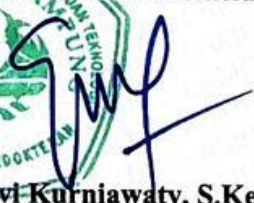
: Kedokteran




Dr. Dr. Tri Umiana Soleha, S.Ked., M.Kes
NIP 197609032005012001


dr. Anisa Nuraisa Jausal, S.Ked., M.K.M
NIP 199307312025062006




Dr. Dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc
NIP 19760120 200312 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. dr. Tri Umiana Soleha, S.Ked., M.Kes**



Sekretaris : **dr. Anisa Nuraisa Jausal, S.Ked., M.K.M**



Penguji
Bukan Pembimbing : **dr. Achmad Gozali, Sp.P(K), FISIR**



2. Dekan Fakultas Kedokteran



Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc.
NIP 19760120 200312 2 001



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 23 Desember 2025

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Artika Ananda Putri Nasution
NPM : 2218011166
Program Studi : Pendidikan Dokter
Judul Skripsi : Hubungan antara Regimen Terapi Obat Anti Tuberkulosis (OAT) dengan Keberhasilan Terapi pada Pasien Tuberkulosis Resisten Obat (TB-RO) di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Tahun 2023–2024

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Skripsi ini merupakan **HASIL KARYA SAYA SENDIRI**. Apabila di kemudian hari terbukti adanya plagiarisme dan kecurangan dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia diberi sanksi.

Bandar Lampung, 23 Desember 2025

Mahasiswa,



Artika Ananda Putri Nasution

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 24 Januari 2005 sebagai anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Muhammad Yusuf Nasution dan Ibu Nelly Indrasari. Penulis memiliki dua orang adik laki-laki yang bernama Muhammad Ananda Putra Nasution, dan Muhammad Daud Yusuf Nasution. Penulis pernah bersekolah di TK Dharma Wanita Universitas Lampung dan lulus pada tahun 2010, kemudian menyelesaikan tingkat sekolah dasar di SD Al-Kautsar Bandar Lampung pada tahun 2016, lalu menyelesaikan sekolah menengah pertama di SMP Global Madani Bandar Lampung pada tahun 2019, serta lulus dari SMA Negeri 9 Bandar Lampung pada tahun 2022. Kemudian pada tahun 2022 penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Lampung melalui jalur Ujian Tulis Berbasis Komputer dan melanjutkan pendidikannya sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.

Selama pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung, penulis aktif dalam organisasi Ibnu Sina Unila sebagai anggota pada tahun kepengurusan 2023. Selama menjadi mahasiswa penulis juga menjadi anggota *Standing Committee on Human Rights and Peace* (SCORP) CIMSA FK UNILA dan berkontribusi dalam acara “PLEURA: *Pursue Healthy Environment Through 3Rs Waste for Better Life Quality*” pada tahun 2025.

***“Maka sesungguhnya beserta kesulitan
ada kemudahan, sesungguhnya
sesudah kesulitan itu ada kemudahan”***

– QS. Al-Insyirah: 5-6 –

SANWACANA

Alhamdulillahirrabilalamin puji syukur senantiasa Penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi dengan judul “Hubungan antara Regimen Terapi Obat Anti Tuberkulosis (OAT) dengan Keberhasilan Terapi pada Pasien Tuberkulosis Resisten Obat (TB-RO) di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Tahun 2023–2024” disusun sebagai pemenuh syarat guna mencapai gelar sarjana di Fakultas Kedokteran di Universitas Lampung.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, masukan, bantuan, kritik, dan saran dari berbagai pihak. Dengan ini penulis ingin menyampaikan ucapan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
3. Dr. dr. Indri Windarti, S.Ked., Sp.PA., selaku Ketua Jurusan Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
4. dr. Intanri Kurniati, S.Ked., Sp.PK., selaku Kepala Program Studi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
5. Dr. dr. TA. Larasati, S.Ked, M.Kes., selaku pembimbing akademik yang telah membimbing dan memberikan inspirasi yang luar biasa kepada Penulis selama tujuh semester ini;
6. Dr. dr. Tri Umiana Soleha, S.Ked., M.Kes., selaku Pembimbing Pertama sekaligus orang tua kedua Penulis yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing, memberikan kritik dan saran yang konstruktif selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas segala

- dukungan dan nasihat yang tidak pernah putus diberikan selama proses penyusunan skripsi, Penulis sangat menghargai ilmu yang telah dibagikan;
7. dr. Anisa Nuraisa Jausal, S.Ked., M.K.M., selaku Pembimbing Kedua, yang bersedia meluangkan waktu dan tenaga, serta dengan sabar memberikan bimbingan, dukungan, kritik, saran yang membangun dalam penyelesaian skripsi ini. Terima kasih atas segala bimbingan dan ilmu yang telah diberikan kepada Penulis;
 8. dr. Achmad Gozali, Sp.P(K), FISR., selaku Pembahas, yang telah meluangkan banyak waktu untuk memberikan masukan, kritik, saran, dan pembahasan yang bermanfaat dalam proses penyelesaian skripsi yang tidak akan pernah saya lupakan. Terima kasih atas arahan dan nasihat yang tidak pernah putus diberikan selama proses penyusunan skripsi ini;
 9. Segenap staf Instalasi Rekam Medis RSUD Dr. H. Abdul Moeloek yang telah membantu Penulis dalam proses pengambilan data penelitian, memberikan dukungan, kerja sama, serta kemudahan akses informasi yang sangat berarti dalam penyelesaian skripsi ini;
 10. Segenap jajaran dosen dan civitas Fakultas Kedokteran Universitas Lampung, yang telah mendidik dan membantu Penulis selama perkuliahan;
 11. Terima kasih kepada keluargaku tersayang yang telah mendukung selama perkuliahan dan dalam penyusunan skripsi ini, terutama untuk ibuku tersayang yang telah memberikan motivasi dan doa yang membantu Penulis dalam menyelesaikan karya ini;
 12. Terima kasih kepada teman-teman kokobop dan bumay+1 (Afia, Alvina, Ighra, Jedo, Khansa, Maureen, Nabilah, Nashwa, Rassyia, Ruth, Shaneisha, Syukma dan Thamara) yang telah membantu dan memberikan arahan serta semangat kepada Penulis, teman yang selalu menemani Penulis selama perkuliahan di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
 13. Terima kasih kepada teman-teman BP selaku teman dari SMA Penulis yang memberikan dukungan kepada Penulis, walaupun dari kampus yang berbeda namun dukungannya tidak pernah luntur kepada Penulis;

14. Teman-teman sejawat angkatan 2022 (Troponin-Tropomiosin), terima kasih untuk segala memori indahanya selama 7 semester ini. Semoga perjuangan yang sudah kita lalui dapat membantu kita menjadi dokter yang profesional;
15. Terima kasih kepada segala pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah mendukung dan membantu dalam penyusunan skripsi ini. Terima kasih juga kepada diri saya sendiri yang selalu memilih berusaha dengan jujur dan tidak menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak ketidaksempurnaan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberi kebermanfaatan bagi para pembacanya.

Bandar Lampung, 23 Desember
2025

Penulis

Artika Ananda Putri Nasution

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
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	5
1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti	5
1.4.2 Manfaat Bagi Masyarakat	5
1.4.3 Manfaat Bagi Institusi.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tuberkulosis Resisten Obat.....	6
2.1.1 Definisi.....	6
2.1.2 Etiologi.....	6
2.1.3 Patofisiologi & Patogenesis	6
2.1.4 Faktor Penyebab	9
2.1.5 Klasifikasi	10
2.1.6 Gejala	11
2.1.7 Diagnosis.....	12
2.1.8 Alur Pengobatan	14
2.1.9 Terapi.....	15
2.2 Anti Tuberkulosis (OAT)	19
2.2.1 Definisi.....	19
2.2.2 Jenis OAT	19
2.2.3 Kriteria Pemilihan OAT TB-RO	23
2.3 Kerangka Teori	25
2.4 Kerangka Konsep.....	26
2.5 Hipotesis.....	26
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1 Metode Penelitian	27
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	27
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian.....	27
3.3.1 Populasi Penelitian	27
3.3.2 Sampel Penelitian	27
3.4 Identifikasi Variabel Penelitian	28
3.4.1 Variabel Bebas (<i>independent variable</i>)	28
3.4.2 Variabel Terikat (<i>dependent variable</i>).....	28

3.5 Kriteria Sampel.....	29
3.5.1 Kriteria Inklusi	29
3.5.2 Kriteria Eksklusi.....	29
3.6 Definisi Operasional	29
3.7 Instrumen, dan Bahan Penelitian	30
3.8 Prosedur dan Alur Penelitian.....	30
3.8.1 Prosedur Penelitian	30
3.8.2 Alur Penelitian.....	31
3.9 Manajemen Data	31
3.9.1 Sumber Data.....	31
3.9.2 Analisis Data	32
3.10 Etika Penelitian	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Gambaran Umum.....	33
4.2 Hasil Penelitian.....	34
4.2.1 Analisis Univariat	34
4.2.2 Analisis Bivariat	35
4.3 Pembahasan	35
4.3.2 Analisis Bivariat	40
4.4 Keterbatasan Penelitian	43
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran.....	46
5.2.1 Bagi Institusi Kesehatan / Rumah Sakit	46
5.2.2 Bagi Pasien dan Masyarakat	46
5.2.3 Bagi Peneliti Selanjutnya	46
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Panduan pengobatan TB RO.....	18
2. Pengelompokan OAT TB-RO.....	20
3. OAT Panduan BPaLM	21
4. OAT Panduan BPaL	21
5. OAT Panduan Jangka Pendek Variasi Etionamid.....	22
6. OAT Panduan Jangka Pendek Variasi Linezoid	22
7. OAT Pada Panduan Jangka Panjang	22
8. Definisi Operasional.....	29
9. Distribusi Frekuensi Regimen OAT dan Keberhasilan Terapi pada Pasien TB-RO	34
10. Hubungan antara Regimen Terapi OAT dengan Keberhasilan Terapi	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Alur Pengobatan TB.	14
2. Kerangka Teori Hubungan antara Regimen Terapi Obat Anti Tuberkulosis (OAT) dengan Keberhasilan Terapi pada Pasien Tuberkulosis Resisten Obat (TB-RO).....	25
3. Kerangka Konsep Hubungan antara Regimen Terapi Obat Anti Tuberkulosis (OAT) dengan Keberhasilan Terapi pada Pasien Tuberkulosis Resisten Obat (TB-RO).....	26
4. Alur Penelitian.....	31

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tuberkulosis (TB) adalah suatu jenis penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang terutama menyerang bagian paru-paru tetapi juga bisa memengaruhi organ lainnya (Kemenkes, 2023). Penyakit tuberkulosis adalah infeksi menular yang bersifat kronis dan masih menjadi tantangan kesehatan masyarakat secara global (Khusnul & Zulkarnain, 2021). Penyakit ini sangat membutuhkan antibiotik untuk pengobatannya. Dengan adanya resistensi terhadap salah satu antibiotik dari obat anti-tuberkulosis (OAT) menjadi salah satu hambatan utama dari proses terapi penyakit ini. Tuberkulosis Resisten Obat (TB-RO) merupakan kondisi di mana bakteri TB tidak lagi merespons pengobatan lini pertama, sehingga menimbulkan tantangan tersendiri dalam pengobatan (WHO, 2021). TB-RO terjadi ketika bakteri *M. tuberculosis* mengalami mutasi genetik dan menjadi resisten terhadap satu atau lebih obat anti tuberkulosis (OAT) lini pertama yang digunakan dalam pengobatan TB (Kemenkes, 2022).

Berdasarkan pola resistensinya, TB-RO dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis, yaitu mono-resisten TB (resistensi terhadap satu jenis OAT lini pertama), poli-resisten TB (resistensi terhadap lebih dari satu jenis OAT lini pertama selain kombinasi isoniazid dan rifampisin), *Multi Drug Resisten* TB (MDR-TB, resistensi terhadap minimal isoniazid dan rifampisin secara bersamaan), *Pre-Extensively Drug Resisten* TB (pre-XDR TB, MDR-TB dengan resistensi tambahan terhadap fluorokuinolon), dan *Extensively Drug Resisten* TB (XDR-TB, pre-XDR

TB dengan resistensi tambahan terhadap minimal satu obat injeksi lini kedua) (Tiberi *et al.*, 2018).

Menurut data global, TB masih menjadi salah satu penyebab utama kematian akibat penyakit infeksi, dengan prevalensi tinggi terutama di negara-negara berkembang (WHO, 2021). Selain itu, prevalensi Tuberkulosis Resisten Obat (TB-RO) menunjukkan peningkatan signifikan di berbagai wilayah, terutama di daerah dengan beban TB yang tinggi dan pengobatan yang belum optimal (Kemenkes, 2023). Berdasarkan data terbaru dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) dalam *Global Tuberculosis Report* tahun 2023 prevalensi tuberkulosis (TB) pada tahun 2022, diperkirakan 10,8 juta orang di seluruh dunia mengembangkan TB aktif, dengan tingkat insidensi 134 kasus baru per 100.000 penduduk. Prevalensi TB-RO pada tahun 2022, sekitar 450.000 kasus TB resisten terhadap rifampisin (RR-TB) dilaporkan secara global dan dari jumlah tersebut, 78% (sekitar 351.000 kasus) memenuhi kriteria untuk diklasifikasikan sebagai *Multi Drug Resisten TB* (MDR-TB), yaitu resisten terhadap setidaknya isoniazid dan rifampisin.

Wilayah Asia Tenggara dan Afrika menyumbang sebagian besar kasus TB global, dengan India, Indonesia, dan Filipina termasuk di antara negara-negara dengan beban TB tertinggi (WHO, 2023). Menurut *Global Tuberculosis Report* 2022 yang diterbitkan oleh WHO, Indonesia menempati peringkat kedua tertinggi di dunia dalam jumlah kasus TB, dengan estimasi 969.000 kasus baru dan 144.000 kematian terkait TB per tahun. Sedangkan berdasarkan data dari *Global Tuberculosis Report* 2021, Indonesia memiliki estimasi 24.000 kasus TB resisten obat per tahun. Berdasarkan Profil Kesehatan Kota Bandar Lampung Tahun 2023 jumlah seluruh pasien TB yang tercatat sebesar 405 per 100.000 penduduk, di mana angka tersebut menunjukkan peningkatan dari tahun sebelumnya yaitu 232 kasus per 100.000 penduduk pada tahun 2022 dan

347 per 100.000 penduduk pada tahun 2023 (Dinas Kesehatan Kota Bandar Lampung, 2023).

Mycobacterium tuberculosis merupakan bakteri penyebab tuberkulosis. Bakteri ini memiliki ciri khas berupa sifat tahan asam, pertumbuhan lambat, dan dinding sel yang kaya akan lipid (Kemenkes, 2020). Dinding sel yang tebal pada *M. tuberculosis* tersusun atas asam mikolat, arabinogalaktan, dan peptidoglikan yang membentuk lapisan pelindung, menjadikannya resisten terhadap berbagai kondisi lingkungan dan sulit dibasmi dengan antibiotik konvensional (Furin *et al.*, 2019). *Mycobacterium tuberculosis* memiliki karakteristik khusus berupa sifat aerob obligat yang menyebabkan bakteri ini cenderung menginfeksi jaringan paru-paru yang kaya oksigen, terutama pada bagian apikal dan posterior lobus atas (Riza *et al.*, 2017). Selain itu, *M. tuberculosis* juga bersifat intraseluler fakultatif yang mampu bertahan hidup dan berkembang biak di dalam makrofag, sehingga dapat menghindari sistem imun *host* dan menyebabkan infeksi laten yang dapat bertahan selama bertahun-tahun (Kemenkes, 2021).

Berdasarkan panduan terbaru yang dikeluarkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia tahun 2025 mengenai tatalaksana tuberkulosis resisten obat terdapat beberapa regimen terapi obat anti tuberkulosis yang dapat digunakan untuk pasien TB-RO yaitu dengan menggunakan panduan pengobatan 6 bulan yaitu BPaL/M (bedaquiline, pretomanid, linezolid, dengan atau tanpa moksifloksasin) dan panduan pengobatan TBC monoresisten INH, panduan pengobatan 9 bulan atau jangka pendek (variasi etionamid dan linezolid) dan jangka panjang atau individu . Penelitian yang dilakukan oleh Pepi (2024) menunjukkan bahwa regimen BPaL lebih efektif secara terapi dibandingkan dengan regimen jangka pendek. Selain itu sebuah studi mengenai pemberian terapi panduan BPaL yang telah dilakukan di Indonesia menunjukkan keberhasilan pengobatan mencapai 97% yang menunjukkan angka

keberhasilan paling tinggi dibandingkan panduan pengobatan lainnya (Kemenkes, 2023). RSUD Dr. H. Abdul Moeloek merupakan rumah sakit umum daerah Bandar Lampung, Indonesia yang berada di bawah pengelolaan Pemerintah Provinsi Lampung. Rumah sakit ini menjadi rumah sakit rujukan tertinggi untuk rumah sakit di 15 Kabupaten di Provinsi Lampung, yang membuat rumah sakit ini memiliki banyak data mengenai pasien TB RO yang di rujuk ke rumah sakit tersebut.

Berdasarkan uraian diatas peneliti merasa tertarik unutm melakukan penelitian tentang “Hubungan Antara Regimen Terapi Obat Anti Tuberkulosis (OAT) dengan Keberhasilan Terapi pada Pasien Tuberkulosis Resisten Obat (TB-RO) di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Tahun 2023–2024”.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat hubungan antara regimen terapi obat anti tuberkulosis (OAT) dengan keberhasilan terapi pada pasien tuberkulosis resisten obat (TB-RO) di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Tahun 2023–2024?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui hubungan antara regimen terapi obat anti tuberkulosis (OAT) dengan keberhasilan terapi pada pasien tuberkulosis resisten obat (TB-RO) di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Tahun 2023–2024.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui tingkat keberhasilan terapi dari pasien TB-RO di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek tahun 2023–2024.
2. Mengetahui regimen terapi yang paling banyak digunakan oleh pasien tuberkulosis resisten obat di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek tahun 2023–2024.

3. Mengetahui persentase keberhasilan terapi dari setiap regimen terapi obat anti tuberkulosis (OAT) pada pasien TB RO di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Tahun 2023–2024.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti

Manfaat penelitian ini bagi peneliti adalah untuk menambah pengetahuan dan wawasan mengenai hubungan antara regimen terapi obat anti tuberkulosis (OAT) dengan keberhasilan terapi pada pasien tuberkulosis resisten obat (TB-RO) dan sebagai sarana untuk mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh selama menjalani pendidikan.

1.4.2 Manfaat Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambahkan ilmu pengetahuan dan wawasan bagi masyarakat mengenai hubungan antara regimen terapi obat anti tuberkulosis (OAT) dengan keberhasilan terapi pada pasien tuberkulosis resisten obat (TB-RO)

1.4.3 Manfaat Bagi Institusi

Manfaat penelitian ini bagi instansi pendidikan dapat menjadi salah satu referensi ilmiah mengenai hubungan antara regimen terapi obat anti tuberkulosis (OAT) dengan keberhasilan terapi pada pasien tuberkulosis resisten obat (TB-RO).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tuberkulosis Resisten Obat

2.1.1 Definisi

Tuberkulosis resisten obat atau TB-RO, merupakan infeksi tuberkulosis yang terjadi akibat strain *Mycobacterium tuberculosis* yang menunjukkan resistensi terhadap satu atau lebih jenis obat anti tuberkulosis disebabkan oleh mutasi genetik yang terjadi secara alami dan tekanan dari pengobatan yang tidak memadai atau tidak lengkap (WHO, 2021). Organisme ini adalah bakteri tahan asam yang sering disebut sebagai Basil Tahan Asam (BTA) (Kemenkes, 2022). Umumnya, tuberkulosis mempengaruhi paru-paru, namun bisa juga menyerang organ-organ lain seperti kelenjar getah bening, tulang, atau sistem saraf pusat (WHO, 2022).

2.1.2 Etiologi

Tuberkulosis Resisten Obat (TB RO) disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* yang mengalami resistensi terhadap satu atau lebih Obat Anti Tuberkulosis (OAT). Resistensi ini terjadi akibat mutasi spontan pada kromosom bakteri. Mutasi ini dapat terjadi secara alami, namun proporsinya sangat kecil pada pasien yang belum pernah mendapatkan pengobatan tuberkulosis (TB) (Nurfa, 2022).

2.1.3 Patofisiologi & Patogenesis

Tuberkulosis paru disebabkan oleh infeksi *Mycobacterium tuberculosis* yang masuk ke tubuh melalui inhalasi droplet udara dari individu dengan TB aktif (Anggraeni & Rahayu, 2018). Setelah

mencapai alveoli, bakteri ini ditelan oleh makrofag alveolar, namun mampu menghindari penghancuran dengan menghambat fusi fagosom dan lisosom, memungkinkan replikasi intraseluler (Maison, 2022). Sebagai respons, sistem imun membentuk granuloma, yaitu agregat sel imun seperti makrofag, limfosit T, dan fibroblas, yang berfungsi untuk membatasi penyebaran bakteri (Maison, 2022). Granuloma ini dapat mempertahankan *M. tuberculosis* dalam kondisi laten selama bertahun-tahun tanpa tanda-tanda klinis, tetapi ketika sistem kekebalan tubuh menurun, granuloma bisa mengalami kerusakan jaringan dan pecah, yang menyebabkan reaktivasi TB menjadi penyakit aktif yang bisa menular (Maison, 2022).

Pada TB-RO, basil *M. tuberculosis* yang menginfeksi tubuh telah mengalami mutasi genetik yang menyebabkan resistensi terhadap satu atau lebih obat anti tuberkulosis (OAT) (Zhao *et al.*, 2022). Mutasi ini terjadi secara spontan di dalam kromosom bakteri tanpa adanya transfer gen dari luar (Dheda *et al.*, 2017). Bila pengobatan TB tidak dilakukan secara tepat, misalnya pasien tidak patuh minum obat, dosis tidak sesuai, atau pengobatan dihentikan sebelum waktunya, maka hanya basil yang sensitif terhadap obat yang akan mati, sementara yang memiliki mutasi resisten akan bertahan dan berkembang biak (Kardan-Yamchi *et al.*, 2020). Akibatnya, terbentuklah strain *M. tuberculosis* yang resisten terhadap OAT.

Resistensi obat pada TB dapat terjadi melalui dua mekanisme utama, yaitu resistensi primer dan resistensi sekunder. Resistensi primer terjadi ketika pasien baru tertular strain *M. tuberculosis* yang sudah resisten dari sumber penular lain, sedangkan resistensi sekunder muncul pada pasien yang sebelumnya pernah menjalani pengobatan TB dan mengalami mutasi genetik bakteri selama terapi akibat tekanan seleksi dari pengobatan yang tidak adekuat atau tidak lengkap (WHO, 2021).

Mutasi genetik ini biasanya terjadi pada gen-gen yang mengkode target obat atau enzim yang mengaktifkan obat, sehingga obat tidak dapat bekerja secara efektif. Selain itu, mutasi pada gen *katG* dan *inhA* berperan dalam resistensi terhadap isoniazid, dan mutasi lain ditemukan pada gen terkait resistensi obat lini kedua seperti fluoroquinolon dan obat injeksi (WHO, 2021).

Karakteristik *Mycobacterium tuberculosis* yang mendukung terjadinya TB RO antara lain adalah pertumbuhan yang lambat dan kemampuan bakteri untuk memasuki fase dormansi atau metabolik rendah. Kondisi ini memungkinkan bakteri bertahan dalam tubuh selama pengobatan berlangsung, sehingga durasi terapi menjadi panjang dan risiko mutasi genetik meningkat (Nurfa, 2022). Selain itu, dinding sel bakteri yang kompleks dan bersifat hidrofobik berfungsi sebagai penghalang permeabilitas obat. Ekspresi enzim hidrolitik dan enzim modifikasi obat seperti β -laktamase juga menambah kemampuan bakteri untuk bertahan terhadap efek obat anti tuberkulosis (Nurfa, 2022).

Proses seleksi resistensi terjadi ketika pengobatan TB membunuh bakteri yang sensitif, sementara bakteri yang telah mengalami mutasi resisten bertahan dan berkembang biak. Hal ini menyebabkan dominasi populasi bakteri resisten dalam tubuh pasien, yang akhirnya berujung pada kegagalan terapi dan munculnya TB resisten obat (WHO, 2020). Faktor risiko yang memengaruhi patofisiologi TB RO meliputi riwayat pengobatan TB yang tidak adekuat, ketidakpatuhan pasien dalam menjalani pengobatan, riwayat kontak dengan pasien TB resisten obat, serta adanya komorbiditas seperti diabetes mellitus yang dapat menurunkan respons imun dan memperburuk perjalanan penyakit (Chalista *et al.*, 2023).

2.1.4 Faktor Penyebab

Faktor-faktor utama yang menyebabkan terjadinya TB resisten obat adalah:

a. Pengobatan yang Tidak Adekuat

Tata cara perawatan bagi pasien TB yang tidak mengikuti standar adalah faktor utama timbulnya resistensi. Penyebab hal ini dapat berasal dari diagnosis yang keliru, penggunaan kombinasi obat yang tidak tepat, dosis dan lama pengobatan yang kurang memadai, serta minimnya edukasi kepada pasien.

b. Ketidakpatuhan Pasien

Pasien yang tidak mengikuti anjuran pengobatan memiliki kemungkinan lebih besar untuk mengalami TB yang resisten terhadap obat. Ketidakpatuhan ini dapat dipicu oleh sejumlah alasan, seperti efek samping dari obat, minimnya pemahaman mengenai signifikansi pengobatan, atau tantangan dalam aspek sosial ekonomi.

c. Transmisi *Strain* Resisten

Penularan *strain M. tuberculosis* yang sudah resisten dari orang ke orang juga menjadi penyebab TB resisten obat. Pasien yang terinfeksi *strain* resisten sejak awal (resistensi primer) akan sulit diobati dengan obat lini pertama.

d. Riwayat Pengobatan Sebelumnya

Pasien yang pernah menjalani pengobatan TB sebelumnya memiliki risiko lebih tinggi untuk mengembangkan resistensi, terutama jika pengobatan sebelumnya tidak berhasil atau tidak lengkap

e. Mutasi Genetik

Resistensi obat pada tuberkulosis terjadi akibat adanya perubahan genetik atau mutasi pada gen-gen spesifik dalam genom *Mycobacterium tuberculosis* yang berperan sebagai sasaran kerja obat anti-tuberkulosis (OAT) (Chalista *et al.*, 2023).

2.1.5 Klasifikasi

Tuberkulosis resisten obat terbagi menjadi beberapa jenis berdasarkan resistensinya terhadap obat anti tuberkulosis di antaranya yaitu:

a. Monoresisten

Monoresisten adalah kondisi di mana isolat *Mycobacterium tuberculosis* kebal terhadap satu jenis obat antituberkulosis lini pertama. Contohnya adalah resistensi terhadap streptomisin atau etambutol secara terpisah.

b. Poliresisten

Poliresistensi didefinisikan sebagai kondisi ketika isolat *Mycobacterium tuberculosis* menunjukkan kekebalan terhadap dua atau lebih obat antituberkulosis lini pertama, namun tidak mencakup kombinasi rifampisin dan isoniazid. Contohnya adalah resistensi simultan terhadap etambutol dan streptomisin.

c. Tuberkulosis Resistan Rifampisin (TB RR)

TB resisten rifampisin (TB RR) merupakan bentuk tuberkulosis yang ditandai oleh ketahanan *Mycobacterium tuberculosis* terhadap rifampisin, salah satu obat lini pertama dengan potensi paling tinggi.

d. Tuberkulosis *Multi Drug Resisten* (TB MDR)

TB MDR adalah bentuk tuberkulosis yang resisten terhadap setidaknya dua obat lini pertama, yaitu rifampisin dan isoniazid. Kondisi ini memerlukan regimen pengobatan khusus dengan obat lini kedua yang lebih mahal dan memiliki efek samping yang lebih berat.

e. Tuberkulosis *Pre-Extensively Drug Resisten* (TB Pre-XDR)

Pre-XDR adalah bentuk tuberkulosis yang resisten terhadap rifampisin dan isoniazid, serta setidaknya satu obat lini kedua, seperti fluoroquinolon atau obat suntikan kelas kedua. Kondisi ini dapat berkembang menjadi XDR jika tidak ditangani dengan tepat.

f. Tuberkulosis *Extensively Drug Resisten* (TB XDR)

TB XDR adalah bentuk tuberkulosis yang resisten terhadap setidaknya empat kelas obat antituberkulosis, termasuk semua obat lini pertama dan beberapa obat lini kedua. XDR-TB memiliki tingkat kesembuhan yang rendah dan memerlukan pengobatan yang sangat intensif dan mahal (Kemenkes, 2023).

2.1.6 Gejala

Gejala utama yang sering ditemui pada pasien tuberkulosis paru meliputi:

- a. Batuk Berdahak Lebih dari Dua Minggu: Pasien biasanya mengalami batuk yang berlangsung lebih dari dua minggu, yang awalnya mungkin tidak produktif dan kemudian menjadi produktif dengan dahak yang sulit dikeluarkan, sehingga dapat menyebabkan sesak napas (Rahmawati *et al.*, 2022).
- b. Batuk Darah (Hemoptisis): Batuk yang disertai dengan darah, yang dapat berupa garis atau bercak darah, gumpalan darah, atau darah segar dalam jumlah banyak. Hemoptisis terjadi akibat pecahnya pembuluh darah di saluran pernapasan (Rahmawati *et al.*, 2022).
- c. Sesak Napas: Sesak napas dapat terjadi bila kerusakan jaringan paru sudah luas atau karena adanya komplikasi lain seperti efusi pleura atau pneumotoraks (Rahmawati *et al.*, 2022).
- d. Nyeri Dada: Nyeri dada pada tuberkulosis paru termasuk nyeri pleuritik yang ringan, yang timbul apabila sistem persarafan di pleura terkena (Rahmawati *et al.*, 2022).
- e. Demam dan Keringat Malam: Demam yang sering terjadi pada sore dan malam hari, diikuti dengan keringat malam tanpa aktivitas fisik yang berat (Rahmawati *et al.*, 2022).
- f. Penurunan Berat Badan dan Nafsu Makan: Penurunan berat badan yang tidak disengaja dan berkurangnya nafsu makan dapat terjadi pada pasien tuberkulosis paru (Rahmawati *et al.*, 2022).

- g. Kelelahan dan Malaise: Rasa lelah yang berlebihan dan malaise (perasaan tidak enak badan) sering dialami oleh pasien (Rahmawati *et al.*, 2022).

2.1.7 Diagnosis

Diagnosis tuberkulosis (TB) tidak cukup hanya dengan satu jenis pemeriksaan, tetapi memerlukan pendekatan komprehensif yang melibatkan aspek klinis, pemeriksaan fisik, laboratorium (terutama bakteriologis), radiologis, serta pemeriksaan penunjang lain guna memastikan keberadaan *Mycobacterium tuberculosis* sebagai penyebab penyakit.

A. Gambaran Klinis

- a. Batuk berdahak yang berlangsung ≥ 2 minggu
- b. Batuk darah atau hemoptisis
- c. Sesak napas
- d. Penurunan berat badan tanpa sebab jelas
- e. Nafsu makan menurun
- f. Lemas
- g. Demam ringan berkepanjangan
- h. Malaise (rasa tidak enak badan)
- i. Keringat malam hari tanpa aktivitas fisik
- j. Nyeri dada

Pada pasien dengan HIV, gejala TB mungkin tidak muncul secara khas, sehingga perlu pertimbangan lebih lanjut dan evaluasi yang mendalam. Riwayat kontak erat dengan penderita TB, tinggal di lingkungan padat/kumuh, atau bekerja di fasilitas dengan risiko pajanan TB (seperti tenaga kesehatan), turut menjadi faktor risiko yang perlu diperhatikan dalam anamnesis. Untuk TB ekstraparu, gejala sangat tergantung dari organ yang terkena (PDPI, 2021).

B. Pemeriksaan Fisik

Hasil pemeriksaan fisik berbeda tergantung lokasi infeksi, pada TB paru terdapat kelainan fisik seperti suara napas bronkial atau suara amforik dapat muncul di lobus atas atau posterior, selain itu pada pleuritis tuberkulosa, akan terdengar suara napas yang melemah atau hilang di sisi paru yang terkena cairan, sedangkan limfadenitis TB biasanya tampak sebagai pembesaran kelenjar getah bening, sering di daerah leher, yang bisa berkembang menjadi abses dingin (PDPI, 2021).

C. Pemeriksaan Bakteriologis

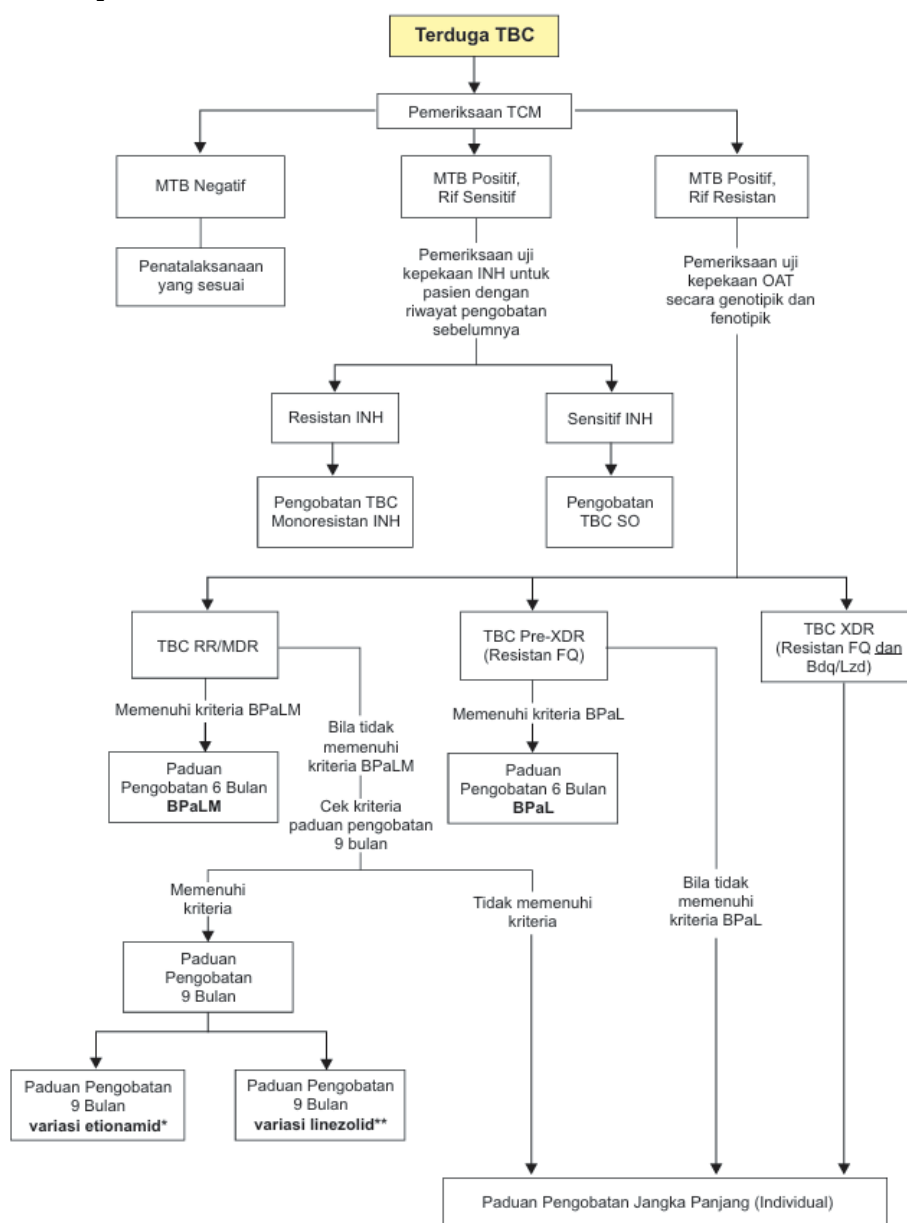
Berdasarkan metode pemeriksaannya diagnosis TB dibagi menjadi:

1. Metode Mikroskopis, dapat dilakukan dengan pewarnaan Ziehl-Neelsen (konvensional), pewarnaan Auramin-Rhodamin (fluoresens). Interpretasi hasil mikroskopis menggunakan skala IUATLD:
 - a. Negatif: tidak ditemukan BTA
 - b. 1-9 BTA/100 lapang pandang → disebut jumlah aktual
 - c. 10-99 BTA/100 lapang pandang → 1+
 - d. 1-10 BTA/lapang pandang → 2+
 - e. 10 BTA/lapang pandang → 3+
2. Metode Biakan, dapat menggunakan media Lowenstein-Jensen (padat) yang membutuhkan waktu kurang lebih 40 hari dan media MGIT (*Mycobacteria Growth Indicator Tube*) yang hasilnya lebih cepat yaitu kurang lebih 21 hari. Hasil positif selanjutnya diuji resistensinya dengan uji MPT64 dan uji kepekaan obat.
3. Tes Cepat Molekular (TCM) menggunakan GeneXpert MTB/RIF untuk mengidentifikasi *Mycobacterium tuberculosis* dan resistensi rifampisin dengan waktu pemeriksaan 1–2 jam dan Sensitivitas serta spesifisitas ~99%. Tes molekular lainnya yaitu MTBDRplus/sl untuk

mendeteksi resistensi H dan R, Genoscholar PZA-TB II untuk deteksi resistensi terhadap pirazinamid dan IGRA (Interferon-Gamma Release Assay) untuk mendeteksi TB laten, bukan TB aktif (PDPI, 2021).

2.1.8 Alur Pengobatan

Alur pengobatan pasien TB sensitif obat dan resisten obat seperti tertera pada Gambar 1.



Sumber: Kemenkes, 2024

Gambar 1. Alur Pengobatan TB.

2.1.9 Terapi

Pengobatan TBC RO Paduan pengobatan untuk pasien TBC RO yang tersedia di Indonesia:

1. Paduan Pengobatan 6 bulan

A. Paduan BPaLM (Bedaquiline, Pretomanid, Linezolid dan Moksifloksasin)

Pengobatan Pasien TBC RO dengan Paduan BPaLM sebagai berikut:

- a) Pasien yang terdiagnosis tuberkulosis resisten rifampisin dan/atau multidrug-resistant (TB RR/MDR).
- b) Pasien dewasa dan remaja berusia di atas 14 tahun, tanpa mempertimbangkan status infeksi HIV.
- c) Pasien dengan tuberkulosis paru yang terkonfirmasi maupun tuberkulosis ekstra paru, kecuali kasus TB yang melibatkan sistem saraf pusat, sistem osteoartikular, serta TB diseminata atau milier.
- d) Pasien yang belum pernah menjalani pengobatan menggunakan bedaquiline, pretomanid, linezolid, atau delamanid selama lebih dari satu bulan. Pada pasien dengan riwayat penggunaan obat-obatan tersebut lebih dari satu bulan, regimen BPaLM masih dapat dipertimbangkan apabila terdapat bukti tidak adanya resistensi terhadap obat terkait.
- e) Hasil uji kepekaan obat terhadap fluorokuinolon digunakan sebagai dasar dalam menentukan penggunaan moksifloksasin. Apabila uji kepekaan menunjukkan adanya resistensi fluorokuinolon (pasien TB pre-XDR), maka terapi dapat dilanjutkan dengan regimen tanpa moksifloksasin, yaitu BPaL.
- f) Jika resistensi terhadap Bedaquiline, Linezolid, atau Pretomanid terkonfirmasi, maka pasien dinyatakan “gagal

pengobatan” dan pasien akan mendapatkan paduan pengobatan TBC RO jangka panjang (individual).

- g) Pasien tuberkulosis RR/MDR yang tidak memenuhi kriteria tersebut akan menjalani pengobatan TB resisten obat menggunakan regimen jangka pendek selama 9 bulan. Sementara itu, pasien RR/MDR yang sedang hamil atau menyusui direkomendasikan untuk mendapatkan terapi jangka panjang yang disesuaikan secara individual.

B. Paduan BPaL (Bedaquiline, Pretomanid dan Linezolid)

Pengobatan Pasien TBC RO dengan Paduan BPaL sebagai berikut:

- a) Pasien tuberkulosis RR/MDR dengan bukti resistensi terhadap fluorokuinolon, yang diklasifikasikan sebagai TB pre-XDR.
- b) Pasien dewasa serta remaja berusia lebih dari 14 tahun, tanpa mempertimbangkan status HIV.
- c) Pasien dengan tuberkulosis paru yang telah terkonfirmasi maupun tuberkulosis ekstra paru, dengan pengecualian pada kasus yang melibatkan sistem saraf pusat, sistem osteoartikular, serta TB diseminata atau milier.
- d) Pasien yang belum pernah mendapatkan terapi menggunakan bedaquiline, pretomanid, linezolid, atau delamanid selama lebih dari satu bulan. Pada pasien dengan riwayat penggunaan obat-obatan tersebut melebihi satu bulan, regimen BPaL tetap dapat dipertimbangkan apabila tersedia bukti tidak adanya resistensi terhadap obat-obatan tersebut.
- e) Regimen ini tidak direkomendasikan untuk pasien hamil dan wanita menyusui, mengingat keterbatasan data hasil penelitian yang tersedia.

C. Paduan pengobatan TBC monoresisten INH

2. Paduan pengobatan 9 bulan

1. Tidak terbukti resistan atau tidak ada dugaan inepektif terhadap obat bedaquiline, clofazimin, INH dosis tinggi, etionamid/linezolid (sesuai variasi yang digunakan).
2. Tidak ada riwayat penggunaan bedaquiline, fluorokuinolon (untuk pengobatan ataupun pencegahan), clofazimin, etionamid/linezolid selama >1 bulan. Pasien yang pernah mengkonsumsi obat >1 bulan dapat menggunakan paduan pengobatan 9 bulan bila ada bukti tidak resistan terhadap obat-obat dalam paduan.
3. Bukan kasus TBC paru lesi luas.
4. Bukan TBC ekstra paru berat yaitu TBC meningitis, TBC tulang (osteoartikular), TBC spondilitis, TBC milier, TBC perikarditis, TBC abdomen.
5. HIV negatif ataupun ODHIV.
6. Wanita hamil atau menyusui (dapat diberikan paduan 9 bulan variasi linezolid).
7. Anak dan dewasa yang terdiagnosis TBC RO klinis dan merupakan kontak pasien terkonfirmasi TBC RR/MDR eligibilitas berdasarkan pola resistansi kasus indeks (Kemenkes, 2024)

A. Paduan variasi etionamid

Panduan ini dapat diberikan pada pasien dengan kadar hemoglobin, neutrofil atau trombosit rendah di awal pengobatan dan pasien neuropati perifer (Grade 1, 2, berat) atau gangguan penglihatan di awal pengobatan.

B. Paduan variasi linezolid

Panduan ini dapat diberikan pada pasien dengan kadar hemoglobin >8 g/dL, neutrophil $>0,75 \times 10^9/L$ dan trombosit $>150 \times 10^9/L$ di awal pengobatan. Tidak ada bukti pasien mengalami neuropati perifer, atau tidak ada tanda/dugaan neuropati optik toksik di awal pengobatan

3. Paduan pengobatan jangka panjang (18 - 20 bulan)

Pandu Panduan ini dapat diterapkan pada pasien yang pada awal terapi memiliki kadar hemoglobin lebih dari 8 g/dL, jumlah neutrofil di atas $0,75 \times 10^9/L$, serta trombosit melebihi $150 \times 10^9/L$. Selain itu, tidak terdapat bukti adanya neuropati perifer maupun tanda atau kecurigaan neuropati optik toksik sebelum pengobatan dimulai.

Panduan pengobatan TB-RO tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Panduan pengobatan TB RO

Panduan Pengobatan	TBC RR/MDR (FQ Sensitif)	TBC Pre-XDR	TBC XDR	TBC Paru Lesi Luas	TBC Ekstra-Paru	Usia <14 Tahun
BPaL/M	Bisa (BPaLM)	Bisa (BPaL)	Tidak	Bisa	Bisa, kecuali TBC ekstra-paru berat**	Tidak
9 Bulan	Bisa	Tidak	Tidak	Tidak	Bisa, kecuali TBC ekstra-paru berat**	Bisa
Jangka Panjang	Bisa*/Tidak	Bisa*/Tidak	Bisa	Bisa	Bisa	Bisa

Sumber: Kemenkes RI, 2025

Keterangan:

- Bisa*/Tidak: Disesuaikan dengan kondisi pasien dan pertimbangan medis.
- **TBC ekstra-paru berat meliputi tulang, sendi, sistem saraf pusat, dan lain-lain.
- Faktor lain yang perlu dipertimbangkan meliputi adanya intoleransi atau efek samping obat, riwayat terapi sebelumnya, paparan terhadap obat antituberkulosis, efektivitas regimen yang digunakan, riwayat kontak erat dengan pasien TB resisten obat, serta preferensi pasien dalam pemilihan pengobatan (Kemenkes, 2025).

2.2 Anti Tuberkulosis (OAT)

2.2.1 Definisi

Obat Anti Tuberkulosis (OAT) adalah antibiotik yang digunakan untuk mengobati infeksi *Mycobacterium tuberculosis*, penyebab utama tuberkulosis (TB). Pengobatan TB melibatkan kombinasi beberapa jenis OAT untuk meningkatkan efektivitas terapi dan mencegah resistensi obat. OAT lini pertama yang umum digunakan meliputi isoniazid, rifampisin, pirazinamid, dan etambutol. Pada fase intensif pengobatan, biasanya diberikan kombinasi isoniazid, rifampisin, pirazinamid, dan etambutol selama dua bulan. Setelah itu, fase lanjutan menggunakan isoniazid dan rifampisin untuk melanjutkan terapi (Wulandari, 2015).

2.2.2 Jenis OAT

A. OAT Lini Pertama

OAT lini pertama adalah obat-obatan yang digunakan sebagai terapi standar untuk pengobatan TB yang disebabkan oleh *M. tuberculosis* yang sensitif terhadap obat. Obat-obat ini memiliki aktivitas bakterisidal dan bakteriostatik yang efektif. Jenis-jenis OAT lini pertama meliputi:

- a. Isoniazid (H): Obat ini bersifat bakterisidal dan efektif melawan *M. tuberculosis*.
- b. Rifampisin (R): Bekerja dengan menghambat sintesis RNA bakteri, sehingga efektif dalam mengatasi infeksi TB.
- c. Pirazinamid (Z): Obat ini efektif dalam kondisi asam dan bekerja dengan menghambat aktivitas enzim tertentu dalam bakteri.
- d. Etambutol (E): Bersifat bakteriostatik dan menghambat sintesis dinding sel bakteri.
- e. Streptomisin (S): Merupakan antibiotik aminoglikosida yang digunakan dalam pengobatan TB.

Penggunaan kombinasi obat-obat di atas selama fase intensif dan lanjutan pengobatan TB telah terbukti efektif dalam mencapai kesembuhan pasien (Kemenkes, 2020).

B. OAT Lini Kedua

OAT lini kedua digunakan pada pasien yang mengalami resistensi terhadap OAT lini pertama atau tidak dapat mentolerir efek sampingnya. Obat-obat ini biasanya lebih mahal dan memiliki potensi efek samping yang lebih berat. Jenis-jenis OAT lini kedua meliputi:

- a. Levofloksasin: Obat ini merupakan antibiotik golongan fluoroquinolon yang digunakan untuk mengatasi infeksi TB.
- b. Kanamisin: Merupakan antibiotik aminoglikosida yang digunakan dalam pengobatan TB.
- c. Amikasin: Digunakan sebagai alternatif pengobatan pada kasus TB yang resisten.
- d. Sikloserin: Obat ini digunakan pada kasus TB yang resisten terhadap obat lini pertama.
- e. Kapreomisin: Digunakan sebagai regimen terapi pada pasien dengan resistensi obat.

C. Jenis Pengelompokan OAT TB RO

Pengelompokan OAT TB-RO tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengelompokan OAT TB-RO

Grup	Nama Obat	Singkatan
A	Levofloksasin / Moxifloksasin	Lfx / Mfx
	Bedaquiline	Bdq
	Linezolid	Lzd
B	Clofazimine	Cfz
	Sikloserin atau Terizidone	Cs / Trd
C	Etambutol	E
	Delamanid	Dlm
	Pirazinamid	Z
	Imipenem-silastatin	Ipm-Cln
	Meropenem	Mpm
	Amikasin atau Streptomisin	Amk / S
	Etionamid atau Protionamid	Eto / Pto
	p-aminosalicylic acid	PAS

Sumber: Kemenkes, 2020

D. OAT Pada Panduan BPaLM TB-RO

Panduan terapi BPaLM TB-RO tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. OAT Panduan BPaLM

Jenis Obat (Sediaan)	Dosis OAT
Bedaquiline / Bdq (Tablet 100 mg)	400 mg sekali sehari selama 2 minggu pertama, dilanjutkan 200 mg 3 kali/minggu
Pretomanid / Pa (Tablet 200 mg)	200 mg sekali sehari
Linezolid / Lzd (Tablet 600 mg)	600 mg sekali sehari
Moksifloksasin / Mfx (Tablet 400 mg)	400 mg sekali sehari

Sumber: Kemenkes, 2023

E. OAT Pada Panduan BPaL TB-RO

Panduan terapi BPaL TB-RO tertera pada Tabel 4.

Tabel 4. OAT Panduan BPaL

Jenis Obat (Sediaan)	Dosis OAT
Bedaquiline / Bdq (Tablet 100 mg)	400 mg sekali sehari selama 2 minggu pertama, dilanjutkan 200 mg 3 kali/minggu
Pretomanid / Pa (Tablet 200 mg)	200 mg sekali sehari
Linezolid / Lzd (Tablet 600 mg)	600 mg sekali sehari

Sumber: Kemenkes, 2023

F. OAT Pada Panduan Jangka Pendek TB-RO

OAT pada panduan jangka pendek memiliki 2 variasi yaitu etionamid dan linezolid. Durasi total pengobatan adalah 9–11 bulan, dengan tahap awal selama 4 bulan (bila terjadi konversi BTA pada atau sebelum bulan ke-4) dan tahap lanjutan selama 5 bulan. Pasien dengan hasil pemeriksaan BTA atau biakan awal negatif dapat diberikan tahap awal selama 4 bulan. Bila belum terjadi konversi BTA pada bulan ke-4, tahap awal pengobatan dapat diperpanjang sampai bulan ke-5 atau bulan ke-6 (bergantung pada waktu konversi BTA) (Kemenkes, 2024).

Panduan terapi OAT jangka pendek variasi etionamid tertera pada Tabel 5.

Tabel 5. OAT Panduan Jangka Pendek Variasi Etionamid

Tahapan	Jumlah Obat	Nama Obat
Tahap Awal	7 macam obat	BDQ (4–6 bulan), Lfx, Cfz, H(et), Z, E, Eto
Tahap Lanjutan	4 macam obat	Lfx, Cfz, Z, E

Sumber: Kemenkes, 2024

Panduan terapi OAT jangka pendek variasi linezoid tertera pada Tabel 6.

Tabel 6. OAT Panduan Jangka Pendek Variasi Linezoid

Tahapan	Jumlah Obat	Nama Obat
Tahap Awal	7 macam obat	BDQ (4–6 bulan), Lfx, Cfz, H(et), Z, E, Lzd (2 bulan)
Tahap Lanjutan	4 macam obat	Lfx, Cfz, Z, E

Sumber: Kemenkes, 2024

G. OAT Pada Panduan Jangka Panjang TB-RO

Pengobatan TB RO dengan paduan jangka panjang (18–24 bulan) diberikan pada pasien yang tidak bisa mendapatkan paduan pengobatan jangka pendek. Paduan pengobatan TB RO jangka panjang dapat dimodifikasi sesuai kondisi pasien (*individualized*) (Kemenkes, 2020).

Panduan terapi OAT jangka panjang tertera pada Tabel 7.

Tabel 7. OAT Pada Panduan Jangka Panjang

Kelompok Obat	Nama Obat
Grup A (Pilih semua tiga obat)	- Levofloksasin (Lfx) atau Moksifloksasin (Mfx) - Bedaquiline (Bdq) - Linezolid (Lzd)
Grup B (Pilih semua dua obat)	- Clofazimine (Cfz) - Sikloserin (Cs)
Grup C (Tambahkan 1 atau lebih obat dari grup ini jika jumlah obat dari Grup A dan B belum mencukupi 5 jenis obat)	- Etambutol (E) - Delamanid (Dlm) - Pirazinamid (Z) - Amikasin (Am) atau Streptomisin (S) - Etionamid (Eto) atau Protionamid (Pto) - P-asam aminosalisilat (PAS)

Sumber: Kemenkes, 2024

2.2.3 Kriteria Pemilihan OAT TB-RO

A. Regimen BPaL dan BPaLM (6 bulan)

a) BPaL (Bedaquiline - Pretomanid - Linezolid)

BPaL merupakan terapi untuk pasien TB RR/MDR yang sudah mengalami resistansi terhadap fluorokuinolon (pre-XDR), tetapi tidak mengalami resistansi terhadap Bedaquiline, Pretomanid, atau Linezolid. Regimen ini digunakan untuk pasien >14 tahun, termasuk penderita HIV, dengan TB paru atau ekstraparu ringan (tidak termasuk TB sistem saraf pusat, tulang, dan diseminata/milier). Tidak direkomendasikan untuk ibu hamil atau menyusui karena belum cukup data mengenai keamanan obat tersebut dalam kondisi tersebut (Yovi, 2024).

b) BPaLM (Bedaquiline - Pretomanid - Linezolid -Moxifloxacin)

Mirip dengan BPaL, tetapi digunakan untuk pasien TB RR/MDR yang masih sensitif terhadap fluorokuinolon. Kriteria lain sama seperti BPaL. Komposisi obat mencakup: Bdq, Pa, Lzd, dan Mfx dengan durasi pengobatan selama 26 minggu. Jika tidak terjadi konversi biakan, pasien dinyatakan gagal dan dialihkan ke terapi jangka panjang (Yovi, 2024).

B. Regimen Jangka Pendek (9 bulan)

1. Regimen pengobatan 9 bulan dengan variasi etionamid dapat dipertimbangkan pada pasien dengan kondisi berikut:

- a. Memiliki kadar hemoglobin, neutrofil, atau trombosit yang rendah pada awal terapi.
- b. Mengalami neuropati perifer derajat 1, 2, maupun berat, atau telah menunjukkan gangguan penglihatan sebelum pengobatan dimulai.

2. Paduan pengobatan 9 bulan variasi linezolid diberikan hanya bila:

- a. Pada awal terapi, pasien memiliki kadar hemoglobin lebih dari 8 g/dL, jumlah neutrofil di atas $0,75 \times 10^9/L$, serta trombosit melebihi $150 \times 10^9/L$.

- b. Tidak ditemukan bukti adanya neuropati perifer maupun tanda atau kecurigaan neuropati optik toksik sebelum pengobatan dimulai (Kemenkes, 2024).

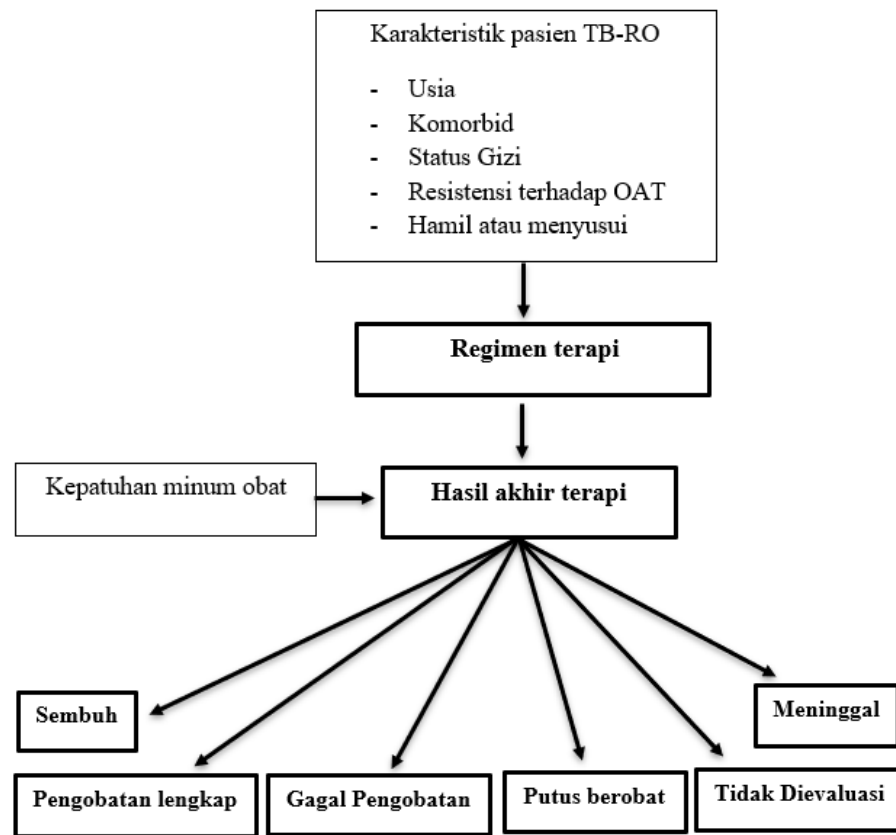
C. Regimen Jangka Panjang (18–24 bulan)

Regimen ini diberikan pada pasien yang tidak memenuhi syarat untuk regimen BPaL/BPaLM atau 9 bulan. Disebut juga sebagai paduan individual karena disesuaikan dengan hasil uji kepekaan dan kondisi klinis pasien. Kriteria pemilihan dari regimen jangka pendek diantaranya:

- a. TB pre-XDR atau XDR.
- b. Pasien dengan resistansi atau intoleransi terhadap obat dalam paduan BPaL/M atau 9 bulan
- c. Gagal pada terapi jangka pendek sebelumnya.
- d. Pernah menerima OAT lini kedua ≥ 1 bulan.
- e. Terbukti resistan terhadap Bedaquiline, Clofazimine, atau Linezolid.
- f. TB paru luas atau ekstraparu berat (meningitis, tulang, milier).
- g. Pasien hamil, menyusui, anak-anak <14 tahun atau dengan intoleransi berat terhadap obat dalam regimen jangka pendek (Kemenkes, 2024)

2.3 Kerangka Teori

Kerangka teori pada penelitian ini tercantum pada Gambar 2.



Sumber: Kemenkes, 2020; Kemenkes, 2023; Kemenkes, 2024

Keterangan:

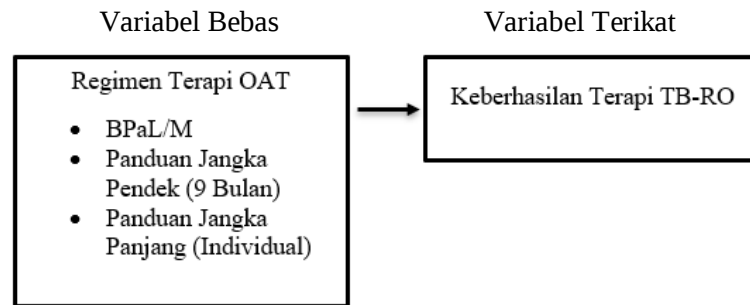
: Variabel yang diteliti

: Variabel yang tidak diteliti

Gambar 2. Kerangka Teori Hubungan antara Regimen Terapi Obat Anti Tuberkulosis (OAT) dengan Keberhasilan Terapi pada Pasien Tuberkulosis Resisten Obat (TB-RO)

2.4 Kerangka Konsep

Kerangka konsep pada penelitian ini tercantum pada Gambar 3.



Gambar 3. Kerangka Konsep Hubungan antara Regimen Terapi Obat Anti Tuberkulosis (OAT) dengan Keberhasilan Terapi pada Pasien Tuberkulosis Resisten Obat (TB-RO)

2.5 Hipotesis

H0: Tidak terdapat hubungan antara regimen terapi obat anti tuberkulosis (OAT) dengan keberhasilan terapi pada pasien tuberkulosis resisten obat (TB-RO) di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Tahun 2023–2024.

H1: Terdapat hubungan antara regimen terapi obat anti tuberkulosis (OAT) dengan keberhasilan terapi pada pasien tuberkulosis resisten obat (TB-RO) di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Tahun 2023–2024.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian studi observasional analitik menggunakan desain *cross sectional* yang dimana melihat keterkaitan pada faktor penyebab terhadap dampak, dengan metode pendekatan, pengamatan atau melakukan pengumpulan informasi pada periode waktu tertentu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan regimen terapi obat anti tuberkulosis dengan keberhasilan terapi pada pasien tuberkulosis resisten obat (TB-RO). Data yang digunakan yaitu data sekunder yang diambil dari data rekam medis pasien tuberkulosis di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek periode tahun 2023–2024.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Instalasi Rekam Medis RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung pada Agustus – November 2025.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian mencakup semua pasien tuberkulosis rawat inap di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek dari bulan Januari 2023 hingga Desember 2024.

3.3.2 Sampel Penelitian

Sampel diambil secara *purposive sampling*, yaitu pasien TB-RO yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek selama periode penelitian.

Untuk mengetahui besar sampel minimal maka jumlah sampel dihitung menggunakan rumus besar sampel. Karena jumlah data populasi sudah diketahui, maka penentuan besar sampel akan menggunakan rumus Slovin.

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Keterangan :

n = jumlah sampel minimum

N = jumlah populasi

e = margin of error (0,05 atau 5%)

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

$$n = \frac{200}{1 + 200(0,05^2)}$$

$$n = \frac{200}{1 + 0,5}$$

$$n = 133,33$$

$$n = 133 \text{ (dibulatkan)}$$

Berdasarkan hasil perhitungan besar sampel didapatkan jumlah sampel minimum adalah 133 sampel.

3.4 Identifikasi Variabel Penelitian

3.4.1 Variabel Bebas (*independent variable*)

Variabel bebas dalam penelitian ini regimen terapi yang digunakan pada pasien TB-RO.

3.4.2 Variabel Terikat (*dependent variable*)

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah keberhasilan terapi.

3.5 Kriteria Sampel

3.5.1 Kriteria Inklusi

- a. Rekam medis pasien yang terdiagnosis tuberkulosis resisten obat di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek.
- b. Rekam medis lengkap mencakup regimen OAT yang digunakan.
- c. Pasien dengan data rekam medis seperti nama, jenis kelamin, usia, gejala klinis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang, status pengobatan, regimen terapi, dan hasil evaluasi akhir dari pengobatan.

3.5.2 Kriteria Eksklusi

- a. Pasien yang pindah dari fasilitas kesehatan lain tanpa data mengenai regimen awal atau hasil evaluasi pengobatan akhir.
- b. Pasien yang masih menjalani pengobatan.

3.6 Definisi Operasional

Definisi operasional pada penelitian ini tertera pada Tabel 8.

Tabel 8. Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Regimen Terapi	Jenis pendekatan terapi yang dipilih untuk pasien TB-RO, berdasarkan pedoman nasional/internasional (WHO, 2023). Pada saat ini terdapat beberapa regimen terapi untuk TB-RO yaitu BPal/M (6 bulan), Terapi Jangka Pendek (9 bulan), dan Terapi Jangka Panjang (18-20 bulan).	Data rekam medis dan catatan terapi awal pasien.	1. BPal/M 2. Terapi Jangka Pendek (9 Bulan) 3. Terapi Jangka Panjang	Ordinal
Keberhasilan Terapi	Hasil akhir dari terapi yang dijalani pasien TB-RO berdasarkan kriteria keberhasilan pengobatan TB-RO. Berhasil jika tercatat sembuh atau pengobatan lengkap. Gagal jika gagal, meninggal, putus obat, atau tidak dievaluasi (WHO, 2023).	Data klinis dan laporan hasil akhir dari sistem pelaporan TB RSUD Dr. H. Abdul Moeloek.	1. Berhasil 2. Gagal	Ordinal

3.7 Instrumen, dan Bahan Penelitian

Instrumen penelitian ini menggunakan data sekunder berupa rekam medis pasien yang terdiagnosis tuberkulosis resisten obat di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek periode tahun 2023-2024.

3.8 Prosedur dan Alur Penelitian

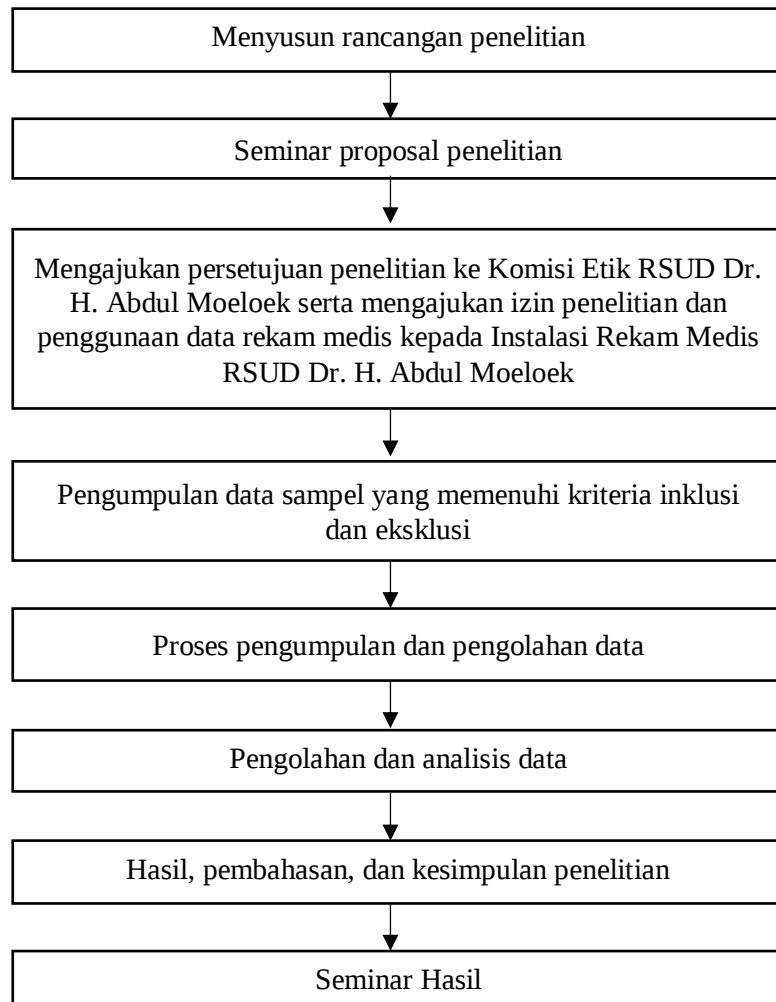
3.8.1 Prosedur Penelitian

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menyusun proposal dan melakukan seminar proposal
2. Meminta surat pengantar dari Fakultas Kedokteran Universitas Lampung untuk melakukan penelitian setelah proposal sudah disetujui oleh pembimbing
3. Mengajukan penelitian kepada Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung untuk mendapatkan surat izin penelitian dan kelayakan etik
4. Memberikan surat izin penelitian ke RSUD Dr. H. Abdul Moeloek
5. Melakukan pengumpulan data dari rekam medis
6. Melakukan pengolahan data dan analisis data
7. Melakukan seminar hasil penelitian untuk memaparkan hasil dari penelitian yang sudah dilakukan.

3.8.2 Alur Penelitian

Alur penelitian pada penelitian ini tertera pada Gambar 4.



Gambar 4. Alur Penelitian

3.9 Manajemen Data

3.9.1 Sumber Data

Sumber data dari penelitian ini menggunakan data sekunder yaitu rekam medis yang telah sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang sudah ditetapkan.

3.9.2 Analisis Data

Suatu penelitian akan melalui analisis data, biasanya melalui beberapa prosedur yaitu analisis univariat dan bivariat. Analisis univariat bertujuan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan karakteristik setiap dari jenis data. Analisis bivariat merupakan analisis yang dilakukan untuk menguji terhadap dua variabel yang diduga memiliki hubungan satu sama lain dengan menggunakan uji *Chi-Square*. Syarat uji *Chi-Square* yaitu tidak adanya nilai ekspektasi <5 dan melebihi 20% dari jumlah sel.

3.9.3 Analisis Univariat

Analisis univariat pada penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan karakteristik setiap dari jenis data.

3.9.4 Analisis Bivariat

Analisis bivariat merupakan analisis yang dilakukan untuk menguji antara dua variabel yaitu regimen terapi OAT dan keberhasilan terapi pasien TB-RO yang diduga memiliki hubungan satu sama lain dengan menggunakan uji *Chi-Square* untuk mencari hubungan antara variabel.

3.10 Etika Penelitian

Penelitian ini telah diajukan pelaksanaannya kepada Komite Etik RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung dan telah lulus kaji etik berdasarkan surat persetujuan etik untuk dapat melaksanakan penelitian dengan nomor surat 616/KEPK-RSUDAM/X/2025.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, mengenai hubungan Regimen Terapi Obat Anti Tuberkulosis dengan Keberhasilan Terapi pada Pasien TB-RO

1. Keberhasilan terapi TB-RO pada pasien di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek menunjukkan angka yang tinggi, yaitu 83,8%, terdiri dari 95 pasien sembuh (64,2%) dan 29 pasien menyelesaikan pengobatan (19,6%).
2. Distribusi penggunaan regimen OAT pada pasien TB-RO menunjukkan bahwa mayoritas pasien menerima regimen jangka panjang (66,2%), diikuti regimen BPaL/M (22,3%), dan regimen jangka pendek (11,5%).
3. Keberhasilan terapi tertinggi ditemukan pada kelompok regimen BPaL/M (87,9%), diikuti regimen jangka panjang (83,7%), dan regimen jangka pendek (76,5%).
4. Analisis bivariat menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan bermakna antara jenis regimen terapi OAT dengan keberhasilan terapi pada pasien TB-RO ($p\text{-value} = 0,584$).

5.2 Saran

5.2.1 Bagi Peneliti Selanjutnya

Peneliti selanjutnya disarankan menggunakan desain penelitian longitudinal atau kohort prospektif sehingga efektivitas regimen terapi terhadap keberhasilan TB-RO dapat dilihat lebih jelas secara kausal. Penelitian mendatang juga perlu memasukkan variabel lain seperti kepatuhan minum obat, tingkat keparahan penyakit, komorbiditas, status gizi, kondisi sosial ekonomi, serta kualitas pelayanan kesehatan, karena faktor-faktor tersebut dapat memengaruhi keberhasilan terapi.

5.2.2 Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai sumber informasi dan edukasi bagi masyarakat mengenai pentingnya pemilihan dan kepatuhan terhadap regimen terapi obat anti tuberkulosis (OAT) dalam meningkatkan keberhasilan terapi pada pasien TB-RO. Dengan meningkatnya pengetahuan masyarakat, diharapkan kesadaran untuk menjalani pengobatan secara teratur dan sesuai anjuran tenaga kesehatan juga semakin meningkat. Masyarakat juga diharapkan mendukung pasien TB-RO melalui lingkungan yang kondusif dan bebas stigma, karena dukungan sosial terbukti berpengaruh terhadap keberhasilan pengobatan.

5.2.3 Bagi Institusi Pendidikan dan Pelayanan Kesehatan

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan referensi ilmiah bagi institusi pendidikan dalam pengembangan pembelajaran dan penelitian selanjutnya terkait tuberkulosis resisten obat. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi institusi pelayanan kesehatan dalam evaluasi dan peningkatan mutu pelayanan serta penerapan regimen terapi OAT yang optimal untuk meningkatkan keberhasilan terapi TB-RO.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Alghamdi W. A, Al-Shaer M. H, Kempker R. R, Peloquin C. A. 2021. Pharmacokinetics of bedaquiline, delamanid and clofazimine in patients with multidrug-resistant tuberculosis. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 76(4), 1019–1024.
- Anggraeni F, Rahayu D. 2018. *Tuberkulosis Paru: Diagnosis dan Tatalaksana*. Jakarta: EGC.
- Aung, K. J., Van Deun, A., Declercq, E., Sarker, M. R., Das, P. K., Hossain, M. A., *et al.* 2014. Successful “9-month Bangladesh regimen” for multidrug-resistant tuberculosis among over 500 consecutive patients. *The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*, 18(10), 1180–1187.
- Baluku, J. B., Mukasa, D., Bongomin, F., Stadelmann, A., Nuwagira, E., Haller, S., *et al.* 2021. Gender differences among patients with drug-resistant tuberculosis and HIV co-infection in Uganda: A countrywide retrospective cohort study. *BMC Infectious Diseases*, 21(1), 1093.
- Burhan E, Sugiharto J, Soemarno M, Juan A, Runtu Y, Yuvensia A. 2025. Treatment success rate and time to culture conversion under a prospective BPAL cohort study. *International Union Against Tuberculosis and Lung Disease (The Union)F*. 12;2(5):284-290.
- Chalista I, Rahman A, Sari D, Putri L, Hidayat R, Nugroho S, *et al.* 2023. Faktor Klinis yang Berhubungan dengan Kejadian Resistensi Obat pada Pasien Tuberkulosis: Tinjauan Literatur. *Healthy Tadulako Journal*. 9(3):331–339.
- Conradie, F., Diacon, A. H., Everitt, D., Mendel, C., van Niekerk, C., Howell, P., *et al.* 2020. Treatment of highly drug-resistant pulmonary tuberculosis with the BPAL regimen. *New England Journal of Medicine*, 382(10), 893–902.
- Darmin D, Sari I, Putra A, Lestari S, Wijaya R, Hartono T. 2020. Hubungan Riwayat Kontak dengan Kejadian Tuberkulosis Paru di Puskesmas. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 8(1):25–32.

- Dheda K, Gumbo T, Maartens G, Dooley K, McNerney R, Murray M, *et al.* 2017. The epidemiology, pathogenesis, transmission, diagnosis, and management of multidrug-resistant, extensively drug-resistant, and incurable tuberculosis. *The Lancet Respiratory Medicine*, 5(4), 291–360.
- Dinas Kesehatan Kota Bandar Lampung. 2023. *Profil Kesehatan Kota Bandar Lampung Tahun 2023*. Bandar Lampung: Dinas Kesehatan.
- Erman, C. A., Muflihah, H., Ismawati. 2024. Studi Literatur: Peran Status Gizi pada Hasil Akhir Pengobatan Tuberkulosis Paru Anak. *Jurnal Riset Kedokteran (JRK)*, 4(1).
- Furin J, Cox H, Pai M. 2019. Tuberculosis. *The Lancet*. 393(10181):1642–1656.
- Gebremariam, R. B., Wolde, M., Beyene, A. 2021. Determinants of adherence to anti-TB treatment and associated factors among adult TB patients in Gondar city administration, Northwest, Ethiopia: Based on health belief model perspective. *Journal of Health, Population and Nutrition*, 40(1), 49.
- Gualano, G., Musso, M., Mencarini, P., Mosti, S., Cerva, C., Vittozzi, *et al.* 2025. Safety and Effectiveness of BPaL-Based Regimens to Treat Multidrug-Resistant TB: First Experience of an Italian Tuberculosis Referral Hospital. *Antibiotics*, 14(1), 7.
- Gupta A, Juneja S, Babawale V, Rustam Majidovich N, Ndjeka N, Thi Mai Nguyen P, *et al.* 2024. Global adoption of 6-month drug-resistant TB regimens: Projected uptake by 2026. *PLoS* 19(1):e0296448.
- Kardan-Yamchi J, Ghodousi A, Taghavi K, Hadavand F. 2020. Molecular mechanisms of drug resistance in Mycobacterium tuberculosis: A review. *Frontiers in Microbiology*, 11, 568.
- Koroma, J. A., Elduma, A. H., Sesay, U., Sesay, M. F., Kebbie, J. M., Jalloh, M., *et al.* 2024. Factors associated with unfavorable treatment outcomes among multidrug-resistant tuberculosis patients, Sierra Leone: A cross-sectional secondary data analysis. *BMC Infectious Diseases*, 24, 579.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2020. *Petunjuk Teknis Penatalaksanaan Tuberkulosis Resisten Obat di Indonesia*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2021. *Pedoman Nasional Penanggulangan Tuberkulosis*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2022. *Laporan Tuberkulosis Indonesia*. Jakarta: Kemenkes RI.

- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2023. *Global Tuberculosis Report Indonesia 2023*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2023. *Buku Pegangan Operasional Pengobatan Tuberkulosis Resisten dengan Panduan BPaL/M*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2024. *Petunjuk Teknis Penatalaksanaan Tuberkulosis Resisten Obat di Indonesia*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2025. *Buku Panduan Tenaga Medis dan Tenaga Kesehatan Tuberkulosis*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kenedyanti L, Suryani N. 2018. Patofisiologi Tuberkulosis. *Jurnal Keperawatan Indonesia*. 21(2):95–102.
- Khusnul K, Zulkarnain A. 2021. Tantangan Penanggulangan Tuberkulosis Resisten Obat di Indonesia. *Jurnal Kedokteran Komunitas*. 9(1):55–60.
- Kolegium Dokter Indonesia. 2019. *Pedoman Diagnostik dan Terapi Tuberkulosis Paru di Indonesia*. Jakarta: Kolegium Pulmonologi dan Ilmu Kedokteran Respirasi Indonesia.
- Maison L. 2022. Immunopatogenesis Tuberkulosis: Peran Granuloma dan Imunitas Sel T. *Jurnal Immunologi Indonesia*. 5(2):134–142.
- Maqfirah M. 2018. Faktor Risiko Kejadian Tuberkulosis Paru. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*. 7(1):47–53.
- Meiyanti, M., Bachtiar, A., Kusumaratna, R. K., Alfiyyah, A., Machrumnizar, M., Pusparini, P. 2024. Tuberculosis treatment outcomes and associated factors: A retrospective study in West Nusa Tenggara, Indonesia. *Narra Journal*, 4(3), e1660.
- Morfi CW, Soemarwoto RA, Saputra TA, Azka L, Wibowo A, Putranta NR. 2025. Analysis Success Rate Of BPaL/M Therapy For Drug Resistant Tuberculosis. *Jurnal Kebidanan Malahayati*.
- Nikolich-Žugich, J. 2018. The twilight of immunity: Emerging concepts in aging of the immune system. *Nature Immunology*, 19(1), 10–19.
- Nurfa N. 2022. Hubungan faktor demografis dengan keberhasilan pengobatan pasien tuberkulosis resisten obat (TB-RO) di RSUD Dr. Saiful Anwar Malang (Disertasi). Malang: Universitas Brawijaya.

- Nyang'wa, B. T., Berry, C., Kazounis, E., Motta, I., Parpieva, N., Tigay, Z., *et al.* 2022. A 24-week, all-oral regimen for rifampin-resistant tuberculosis. *New England Journal of Medicine*, 387(25), 2331–2343.
- Octaviani, P., Ikawati, Z., Yasin, N. M., Kristina, S. A., Kusuma, I. Y. 2024. Interventions to improve adherence to medication on multidrug-resistant tuberculosis patients: A scoping review. *Medical Journal of Malaysia*, 79(2), 212–221.
- Perhimpunan Dokter Paru Indonesia. 2021. *Pedoman Diagnosis dan Penatalaksanaan Tuberkulosis di Indonesia* (Edisi Revisi 2). Jakarta: PDPI.
- Pradipta, I. S., Van't Bovenind-Vrubleuskaya, N., Akkerman, O. W., Alffenaar, J. W. C., Hak, E. 2019. Predictors for treatment outcomes among patients with drug-susceptible tuberculosis in the Netherlands: A retrospective cohort study. *Clinical Microbiology and Infection*, 25(6), 761.e1–761.e7.
- Purnama S. 2016. Hubungan Kelembaban Ruangan dengan Kejadian Tuberkulosis Paru. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 14(2):120–126.
- Rahmawati S, Pratama R, Sari D, Nugroho A, Hidayat M, Santoso B. 2022. Gejala Klinis Tuberkulosis Paru. *Jurnal Respirologi Indonesia*. 42(3):205–211.
- Riza AL, Pramono B, Rahman F, Wulandari S. 2017. Karakteristik Mikrobiologi *Mycobacterium tuberculosis*. *Jurnal Biomedik Indonesia*. 13(2):101–107.
- Rosyid A, Sakufa M. 2023. Faktor Risiko Lingkungan terhadap Kejadian Tuberkulosis Paru. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 11(2):89–96.
- Syahrezki D. 2022. Karakteristik Pasien Tuberkulosis Resisten Obat di RSUD. *Jurnal Respirasi dan Penyakit Infeksi*. 6(1):45–52.
- Tian M, Ding H, Lu P, Liu Q, Ding X, Pan J, Zhu L, Yang H. 2025. Determinants of treatment success and cost implications in MDR/RR-TB patients: A prospective cohort study in China. *Scientific Reports*, 15(1), 34370.
- Tiberi S, du Plessis N, Walzl G, Vjecha MJ, Rao M, Ntoumi F, *et al.* 2018. Multidrug-Resistant and Extensively Drug-Resistant Tuberculosis: Epidemiology and Management. *Clinical Infectious Diseases*. 66(7):1045–1051.
- Utami P. 2023. Mikrobiologi dan Patogenesis Tuberkulosis. *Jurnal Kedokteran Tropis Indonesia*. 11(1):15–21.
- Vadakunnel, M. J., Nehru, V. J., Brammacharry, U., Singh, S., Jose, A., Thomas, B. 2025. Factors associated with unfavourable treatment outcomes among

patients with multidrug-resistant tuberculosis receiving outpatients care. *Scientific Reports*, 15, 28335.

World Health Organization. 2022. *WHO Consolidated Guidelines on Tuberculosis: Module 4 – Treatment of Drug-Resistant TB, 2022 update*. Geneva: WHO.

World Health Organization. 2025. *WHO consolidated guidelines on tuberculosis: Module 4: Treatment and care* (Chapter 2, Drug-resistant TB treatment). Geneva: WHO.

World Health Organization. 2023. *Operational Handbook on Tuberculosis: Module 4 – Drug-Resistant TB Treatment, 2023 revision*. Geneva: WHO.

World Health Organization. 2023. *Definitions and Reporting Framework for Tuberculosis – 2023 revision*. Geneva: WHO.

World Health Organization. 2021. *Global Tuberculosis Report 2021*. Geneva: WHO.

World Health Organization. 2022. *Global Tuberculosis Report 2022*. Geneva: WHO.

World Health Organization. 2023. *Global Tuberculosis Report 2023*. Geneva: WHO.

World Health Organization. 2024. *Global Tuberculosis Report 2024*. Geneva: WHO.

Wulandari P. 2015. Obat Anti Tuberkulosis: Mekanisme Kerja dan Efek Sampingnya. *Jurnal Farmasi Indonesia*. 9(1):1–10.

Yovi I. 2024. *Tuberkulosis Resistensi Obat: Diagnosis dan Tatalaksana Terkini*. Pekanbaru: RSUD Arifin Achmad.

Zhao Y, Xu S, Wang L, Chin DP, Wang S, Jiang G, *et al.* 2022. Genetic mutations associated with drug resistance in *Mycobacterium tuberculosis*: A comprehensive review. *Microbiology Spectrum*, 10(2), e02234-21.