

**HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH TERHADAP KEBERHASILAN
PENGobatan PASIEN TB RESISTEN OBAT BPAL BPALM
DI RSUD DR. PIRNGADI MEDAN**

SKRIPSI



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

Oleh :
FADIFAH AZZAHRA
2208260092

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN**

2025

**HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH TERHADAP KEBERHASILAN
PENGOBATAN PASIEN TB RESISTEN OBAT BPAL BPALM
DI RSUD DR. PIRNGADI MEDAN**

**Skripsi ini diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Kelulusan Sarjana Kedokteran**



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

Oleh :
FADIFAH AZZAHRA
2208260092

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Fadifah Azzahra

NPM : 2208260092

Judul Skripsi : Hubungan Indeks Massa Tubuh Terhadap Keberhasilan Pengobatan Pasien TB Resisten Obat BPaL BPaLM di RSUD Dr. Pirngadi Medan.

Demikianlah pernyataan ini saya perbuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 05 Januari 2026



(Fadifah Azzahra)



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI, PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN
Jalan Gedung Arca No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162vExt.
20 Fax. (061) 7363488
Website : fk@umsu.ac.id



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Fadifah Azzahra

NPM : 2208260092

Judul : Hubungan Indeks Massa Tubuh Terhadap Keberhasilan
Pengobatan Pasien TB Resisten Obat BPaL BPaLM di RSUD Dr.
Pirngadi Medan

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang di perlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Dewan Penguji,

Pembimbing

dr. Hapsah, M.Ked (Paru), Sp. P (K), FISR

Penguji 1

(dr. Ikhfana Syafina, M.Ked (Paru),
Sp.P(K))

Penguji 2

(dr. Arridha Hutami Putri, M.Ked
(DV), Sp.DV)

Mengetahui



(dr. Siti Masliana Siregar, Sp. THT-KL(K))

Ketua Prodi Pendidikan

Dokter FK UMSU

(dr. Desi Isnayanti, M.Pd. Ked)

Ditetapkan di : Medan

Tanggal : 05 Januari 2026

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala karena berkat rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

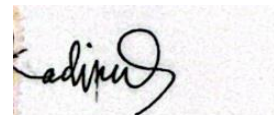
- 1) dr. Siti Masliana Siregar, Sp. THT-KL(K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- 2) dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- 3) dr. Hapsah M.Ked (Paru)., Sp. P (K), selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
- 4) dr. Ikhfana Syafina, M.Ked(Paru)., Sp.P(K), selaku Penguji I yang telah memberikan saran dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
- 5) dr. Arridha Hutami Putri, M.Ked(DV)., Sp. DV, selaku dosen penguji 2 yang telah memberikan saran dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
- 6) Dengan penuh rasa syukur, saya mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada orang tua saya Ayahanda Parlaungan Harahap, S.E dan Ibunda Nurhanipa, S.pd, Adik saya Chevvy Alfalah Harahap, Farhan Abtar Harahap dan Bona Habibi Alkausar yang telah mendoakan, mendukung maupun memberikan bantuan dukungan material dan moral kepada saya selama masa penyusunan skripsi ini.
- 7) Terima kasih kepada diri sendiri yang sudah disiplin dalam melakukan penelitian sehingga tepat waktu sesuai yang diharapkan.
- 8) Terima kasih banyak kepada kucing-kucing saya Cloud, Amethys, Stone, Sand, Sky dan Star yang selalu menemani saya mengerjakan skripsi saya

hingga malam hari.

- 9) Terima kasih kepada Ibu Ani dan Bang Ridho yang sudah memenami dan memberikan dukungan kepada saya selama kuliah di Medan.
- 10) Terimakasih banyak saya ucapkan kepada teman-teman saya Devi, Alila, Sanjay, Kartika, Nadila, Tama, Viki, Tata, Yofi, Dhea, Farah, Lala, Feby, Sukma, Lady, Neyla, Dinda, Nadya Bukber Gengs, dan yang lainnya yang telah menemani saya, membantu dan selalu memberikan dukungan kepada saya.
- 11) Pihak lain yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang saya perlukan RSUD Dr. H. Pirngadi Medan.

Saya menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu kritik dan saran demi kesempurnaan tulisan ini sangat saya harapkan. Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Medan, 05 Januari 2026



(Fadifah Azzahra)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Fadifah Azzahra

NPM : 2208260092

Fakultas : Kedokteran

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas skripsi saya yang berjudul:

“Hubungan Indeks Massa Tubuh Terhadap Keberhasilan Pengobatan Pasien TB Resisten Obat BPaL BPaLM di RSUD Dr. Pirngadi Medan.”

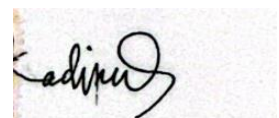
Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada tanggal : 05 Januari 2026

Yang menyatakan



(Fadifah Azzahra)

ABSTRAK

Latar Belakang : Tuberkulosis resisten obat (TB RO) masih menjadi permasalahan kesehatan dengan tingkat keberhasilan pengobatan yang dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya status gizi pasien. Indeks massa tubuh (IMT) merupakan indikator status gizi yang mudah diukur dan dilaporkan berhubungan dengan luaran pengobatan tuberkulosis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara indeks massa tubuh dengan keberhasilan pengobatan TB resisten obat pada pasien yang menjalani regimen jangka pendek BPaL/BPaLM di RSUD Dr. Pirngadi Medan. **Metode :** Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan retrospektif. Data diperoleh dari rekam medis pasien TB resisten obat yang menjalani pengobatan dengan regimen BPaL/BPaLM. Indeks massa tubuh digunakan sebagai variabel independen, sedangkan keberhasilan pengobatan sebagai variabel dependen. Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat menggunakan uji Fisher Exact. **Hasil :** Berdasarkan penelitian menunjukkan bahwa pasien dengan IMT gemuk memiliki angka keberhasilan pengobatan sebesar 100%, sedangkan kelompok IMT normal sebesar 96,2% (25 dari 26 pasien). Sebaliknya, kelompok pasien dengan IMT kurus menunjukkan angka keberhasilan yang lebih rendah, yaitu 54,5% (12 dari 22 pasien). Analisis bivariat menggunakan uji Fisher Exact menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara indeks massa tubuh dan keberhasilan pengobatan TB resisten obat ($p < 0,05$). **Kesimpulan :** Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara indeks massa tubuh dengan keberhasilan pengobatan TB resisten obat pada pasien yang menjalani regimen BPaL/BPaLM. Status gizi merupakan faktor penting yang perlu diperhatikan dalam upaya meningkatkan keberhasilan pengobatan TB resisten obat.

Kata kunci: TB resisten obat, indeks massa tubuh, keberhasilan pengobatan, BPaL, BPaLM

ABSTRACT

Background: Drug-resistant tuberculosis (DR-TB) remains a major health problem, with treatment success influenced by various factors, including patients' nutritional status. Body mass index (BMI) is a commonly used indicator of nutritional status and has been reported to be associated with tuberculosis treatment outcomes. This study aimed to determine the association between body mass index and treatment success among drug-resistant TB patients receiving the short-course BPaL/BPaLM regimen at Dr. Pirngadi General Hospital, Medan. **Methods:** This study employed an observational analytic design with a retrospective approach. Data were obtained from medical records of drug-resistant TB patients treated with the BPaL/BPaLM regimen. Body mass index was analyzed as the independent variable, while treatment success was the dependent variable. Univariate and bivariate analyses were performed using Fisher's Exact test. **Results:** The results showed that treatment success was achieved in 100% of overweight patients and 96.2% of patients with normal BMI (25 out of 26 patients). In contrast, underweight patients had a lower treatment success rate of 54.5% (12 out of 22 patients). Bivariate analysis using Fisher's Exact test demonstrated a statistically significant association between body mass index and treatment success ($p < 0.05$). **Conclusion:** This study concludes that there is a significant association between body mass index and treatment success among drug-resistant TB patients treated with the BPaL/BPaLM regimen. Better nutritional status is associated with more favorable treatment outcomes.

Keywords: drug-resistant tuberculosis, body mass index, treatment success, BPaL, BPaLM

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN PROPOSAL.....	2
DAFTAR ISI.....	8
DAFTAR GAMBAR.....	11
DAFTAR TABEL	12
DAFTAR LAMPIRAN	13
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tuberkulosis.....	5
2.1.1 Definisi Tuberkulosis.....	5
2.1.2 Etiologi.....	5
2.1.3 Faktor Risiko.....	5
2.1.4 Patogenesis.....	6
2.1.5 Gejala Klinis.....	7
2.2 Tuberkulosis Resisten Obat (TB-RO).....	7
2.2.1 Definisi TB-RO.....	7
2.2.3 Faktor Risiko Terjadinya Resistensi	9
2.2.4 Patogenesis Terjadinya TB-RO.....	9
2.2.4 Diagnosis TB-RO.....	10
2.2.5 Pemeriksaan Baseline Pada Pasien TB RO.....	12
2.2.6 Dampak TB-RO Terhadap Pengobatan	13
2.3 Pengobatan TB-RO BPaL BPaLM	14
2.3.1 Regimen Konvensional	14

2.3.2 Perkembangan Regimen BPaL BPaLM.....	15
2.3.3 Kelebihan dan keterbatasan regimen BPaL/BPaLM.....	16
2.4 Panduan Pengobatan dengan Regimen BPaL dan BPaLM.....	17
2.4.1 Panduan Pengobatan Tuberkulosis Resisten Obat dengan panduan BPaLM	17
2.4.2 Panduan Pengobatan Tuberkulosis Resisten Obat dengan panduan BPaL ..	18
2.4.4 Pemeriksaan Awal dan Pemantauan Pengobatan Dengan Panduan BPaL dan BPaLM	21
2.5 Keberhasilan Pengobatan TB-RO	22
2.5.1 Definisi keberhasilan pengobatan	22
2.5.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan TB-RO	23
2.5.3 Pemantauan Keberhasilan Pengobatan	24
2.5.4 Standar WHO untuk outcome pengobatan TB.....	25
2.6 Indeks Massa Tubuh	26
2.6.1 Pengertian Indeks Massa Tubuh	26
2.6.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Indeks Massa Tubuh.....	26
2.6.3 Penilaian indeks massa tubuh.....	27
2.6.4 Peran status gizi dalam imunitas dan keberhasilan pengobatan TB	27
2.7 Efek samping pengobatan TB-RO	28
2.8 Kerangka Teori.....	29
2.9 Kerangka Konsep	29
2.10 Hipotesis.....	30
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	31
3.1 Definisi Operasional.....	31
3.2 Jenis dan Rancangan Penelitian	31
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	32
3.4 Populasi dan Sampel Penelitian	33
3.5 Metode Pengumpulan Data	33
3.6 Metode Analisis Data	34
3.6.1 Pengolahan Data.....	34
3.7 Alur Penelitian	35

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Hasil Penelitian	36
4.1.1 Analisis Univariat.....	36
4.1.1.1 Distribusi Karakteristik Responden	36
4.1.1.2 Distribusi Variabel IMT Responden	37
4.1.1.3 Distribusi Variabel Keberhasilan Pengobatan	37
4.1.2 Analisis Bivariat.....	39
4.1.2.1 Hubungan Indeks Massa Tubuh Terhadap Keberhasilan Pengobatan Pasien TB Resisten Obat BPaL BPaLM	39
4.2 Pembahasan.....	40
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN.....	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alur Diagnosis TB Resisten Obat	12
Gambar 2. 2 Alur diagnosis dan pengobatan TB-RO ¹ (Kemenkes, 2020)	15
Gambar 2. 3 Kerangka Teori.....	
Gambar 2. 4 Kerangka Konsep	29

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jenis dan dosis OAT pada panduan BPaLM.....	18
Tabel 2. 2 Jenis dan dosis OAT pada panduan BPaL	19
Tabel 2. 3 Durasi Pengobatan BPaLM.....	20
Tabel 2. 4 Durasi Pengobatan BPaL	20
Tabel 3. 1 Definisi Operasional	31
Tabel 4. 1 Distribusi Karakteristik responden berdasarkan demografi.....	36
Tabel 4. 2 Distribusi Variabel IMT Responden	37
Tabel 4. 3 Distribusi Variabel Keberhasilan Pengobatan	37
Tabel 4. 4 Distribusi Efek Samping Pengobatan BPaL/BPaLM	38
Tabel 4. 5 Uji Chi-Square IMT dengan Keberhasilan Pengobatan.....	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Etik Penelitian Kesehatan	49
Lampiran 2 Surat Selesai Izin Penelitian	50
Lampiran 3 Master Data Penelitian.....	51
Lampiran 4 Hasil Penelitian.....	54
Lampiran 5 Dokumentasi.....	57

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tuberkulosis paru (TB paru) merupakan suatu penyakit menular yang menjadi salah satu permasalahan utama pada bidang kesehatan dan merupakan salah satu penyebab kematian di dunia. Tuberkulosis di sebabkan oleh kuman *Mycobacterium tuberculosis* yang dikenal juga sebagai Bakteri Tahan Asam (BTA) hasil BTA positif dapat menjadi sumber penularan utama TB paru.¹ Pada saat batuk maupun pada saat bersin, pasien tb paru dapat menyebarkan kuman ke udara dalam bentuk percikan dahak (*droplet nuclei*).²

Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit infeksius paling mematikan di dunia, menempati peringkat kedua setelah COVID-19 pada tahun-tahun terakhir. Pada tahun 2023, tercatat lebih dari 8 juta kasus baru secara global dengan angka kematian yang masih tinggi. Indonesia menjadi negara dengan beban TB tertinggi kedua di dunia setelah India, dengan jumlah kasus yang terus meningkat setiap tahunnya.³ Jumlah kasus TB di Indonesia pada tahun 2021 diperkirakan mencapai 969.000 kasus, meningkat 17% dibandingkan tahun 2020 yang berjumlah 824.000 kasus, dengan insidensi sebesar 354 per 100.000 penduduk. Data kasus TB di Sumatera Utara tahun 2024 menempatkannya di posisi ke-3 nasional setelah Jawa Barat dan Jawa Timur, dengan estimasi 74.434 kasus. Di dalam provinsi tersebut, Kota Medan menjadi wilayah dengan angka kasus tertinggi, diikuti oleh Deli Serdang, Simalungun, Langkat, dan Binjai. Di Kota Medan sendiri, kawasan Medan Utara seperti Medan Deli, Labuhan, Belawan, dan Marelan mencatat penemuan kasus terbanyak, yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan, kepadatan penduduk, dan kondisi sosial ekonomi. Tingginya beban kasus di Medan menjadikan kota ini relevan dan strategis untuk dijadikan lokasi penelitian.⁴

Salah satu masalah krusial dalam penanggulangan TB di Indonesia adalah rendahnya tingkat kepatuhan terhadap pengobatan. Ketidakpatuhan tersebut dapat menyebabkan munculnya kasus TB Resisten Obat (TB-RO), khususnya Multi Drug-Resistant TB (MDR-TB), yaitu kondisi ketika kuman TB tidak lagi responsif

terhadap paling tidak dua jenis Obat Anti Tuberkulosis (OAT) lini pertama.⁵ Dari total estimasi kasus TB-RO/TB-RR sebanyak 12.531 orang pada tahun 2021, hanya 66% yang memulai pengobatan, menandakan masih adanya hambatan dalam pelaksanaan terapi yang optimal.⁴

Pada tahun 2020, WHO merekomendasikan regimen oral yang lebih pendek untuk MDR-TB (9–11 bulan) agar pasien lebih mudah menyelesaikan terapi dibandingkan dengan regimen yang lebih panjang yang disebutkan sebelumnya. Fase awal dari protokol pengobatan yang lebih pendek ini terdiri dari pemberian campuran Bedaquiline, moksifloksasin, levofloksasin, klorfazimin, etionamida/protionamida, INH (dosis tinggi), Pirazinamide, dan Etambutol selama empat bulan (dengan kemungkinan perpanjangan hingga maksimal enam bulan jika kultur atau apusan dahak pasien tetap positif pada akhir bulan keempat).¹

Sebagai respons terhadap tantangan tersebut, WHO pada tahun 2022 memperkenalkan pengobatan BPaL dan BPaLM, yaitu regimen oral dengan durasi lebih singkat, hanya sekitar 6 bulan. Kombinasi obat Bedaquiline, Pretomanid, Linezolid (BPaL), serta tambahan Moxifloxacin dalam BPaLM, menawarkan tingkat keberhasilan pengobatan yang lebih tinggi, efek samping yang lebih terkendali, dan peningkatan kenyamanan bagi pasien. Pada tahun 2023, lebih dari 65.600 pasien global telah memulai terapi ini, meningkat drastis dari tahun sebelumnya.³

Keberhasilan pengobatan MDR-TB tidak hanya dipengaruhi oleh jenis regimen yang digunakan, tetapi juga faktor klinis seperti status gizi yang tercermin dari Indeks Massa Tubuh (IMT). Pasien dengan IMT rendah umumnya memiliki cadangan nutrisi dan imunitas tubuh terbatas, yang dapat menghambat efektivitas terapi. Penelitian di RSUD dr. Soebandi Jember menunjukkan bahwa pasien TB-RO dengan IMT rendah ($<18,5 \text{ kg/m}^2$) hanya mencapai tingkat keberhasilan pengobatan sebesar 35,5%, dengan hubungan bermakna antara IMT dan outcome pengobatan ($p=0,038$).⁷ Temuan ini sejalan dengan penelitian Santi dkk. yang melaporkan bahwa pasien TB-RO dengan IMT normal lebih cepat mengalami

konversi sputum, dan status gizi baik terbukti menjadi prediktor keberhasilan pengobatan.⁸

Selain status gizi, efek samping pengobatan juga menjadi aspek penting yang tidak bisa diabaikan. Obat-obatan kuat seperti Linezolid dan Bedaquiline memiliki profil toksisitas yang dapat memicu neuropati, anemia, hingga gangguan jantung, dan jika tidak ditangani dengan baik dapat menyebabkan penghentian terapi oleh pasien. Sayangnya, penelitian mengenai bagaimana efek samping ini memengaruhi keberhasilan pengobatan jangka pendek di Indonesia masih sangat terbatas.⁹

Oleh karena itu, penelitian ini berupaya untuk menganalisis hubungan antara Indeks Massa Tubuh dan tingkat keberhasilan pengobatan TB-RO pada pasien yang menjalani regimen BP_{al} dan BP_{aLM} di RSUD Dr. Pirngadi Medan, serta mengevaluasi apakah munculnya efek samping berperan dalam menurunkan keberhasilan pengobatan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih holistik bagi para tenaga kesehatan dalam merancang pendekatan terapi TB-RO yang lebih personal, efektif, dan berkelanjutan di masa mendatang.

1.2 Perumusan Masalah

Bagaimana hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) pasien dengan tingkat keberhasilan pengobatan TB Resisten Obat (TB-RO) dengan regimen jangka pendek di RSUD Dr. Pirngadi Medan?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Secara umum, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara Indeks Massa Tubuh dengan keberhasilan pengobatan pasien TB Resisten Obat dengan regimen jangka pendek di RSUD Dr. Pirngadi Medan. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai faktor-faktor yang berkontribusi terhadap keberhasilan terapi seperti efek samping, sehingga dapat

digunakan sebagai bahan evaluasi dan pengembangan kebijakan pengobatan TB-RO yang lebih efektif dan berkelanjutan.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui distribusi karakteristik pasien TB-RO yang menjalani pengobatan jangka pendek di RSUD Dr. Pirngadi Medan.
2. Menggambarkan distribusi Indeks Massa Tubuh (IMT) pasien TB Resisten Obat yang menjalani pengobatan BPaL BPaLM.
3. Mengidentifikasi kejadian efek samping selama pengobatan.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Akademik

Penelitian ini diharapkan dapat menambah khasanah ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang pengobatan Tuberkulosis Resisten Obat (TB-RO), dengan menelaah hubungan antara Indeks Massa Tubuh, efek samping pengobatan, dan keberhasilan terapi pada regimen jangka pendek. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya yang ingin mengembangkan studi terkait faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan pengobatan TB-RO.

1.4.2 Manfaat Praktis

Penelitian ini memberikan informasi yang berguna bagi tenaga medis dan pengelola program TB di fasilitas kesehatan, khususnya di RSUD Dr. Pirngadi Medan, untuk memperkuat upaya penanggulangan TB-RO sesuai kebijakan nasional. Dengan mempertimbangkan status gizi dan pemantauan efek samping secara lebih baik, diharapkan dapat meningkatkan tingkat keberhasilan pengobatan dan kualitas pelayanan kesehatan bagi pasien TB-RO.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tuberkulosis

2.1.1 Definisi Tuberkulosis

Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit infeksi kronik yang bersifat menular dan disebabkan oleh bakteri berbentuk batang, yaitu *Mycobacterium tuberculosis*. Penyakit ini paling sering menyerang paru-paru sehingga dikenal sebagai tuberkulosis paru. Meskipun demikian, bakteri TB juga dapat menyebar ke bagian tubuh lain di luar paru, seperti kulit, kelenjar getah bening, tulang, maupun organ lainnya.¹

2.1.2 Etiologi

Penyebab utama TB adalah bakteri dari kelompok *Mycobacterium*. Ada lima jenis yang diketahui berperan dalam terjadinya TB, yaitu *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium bovis*, *Mycobacterium africanum*, *Mycobacterium microti*, dan *Mycobacterium canettii*. Dari kelima jenis ini, *Mycobacterium tuberculosis* adalah yang paling sering ditemukan dan menjadi penyebab utama kasus TB di seluruh dunia.¹⁰

Bakteri ini memiliki karakteristik yang khas. *Mycobacterium tuberculosis* termasuk dalam kelompok basil tahan asam (BTA), bersifat aerob (membutuhkan oksigen untuk tumbuh), tidak membentuk spora, dan tidak memiliki alat gerak. Salah satu ciri uniknya adalah struktur dinding selnya yang mengandung lipid dalam jumlah tinggi. Kandungan lipid yang tinggi inilah yang membuat bakteri ini lebih tahan terhadap berbagai jenis antibiotik, sulit diwarnai dengan metode Gram biasa, dan mampu bertahan dalam kondisi lingkungan yang kurang bersahabat.¹¹

2.1.3 Faktor Risiko

Terdapat beberapa kelompok orang yang memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami penyakit tuberkulosis, kelompok tersebut adalah :¹²

1. Individu dengan infeksi HIV serta kondisi lain yang menyebabkan penurunan sistem kekebalan tubuh (imunokompromais).
2. Individu yang mengonsumsi obat immunosupresan dalam jangka waktu panjang.
3. Perokok aktif
4. Konsumsi alkohol berlebih
5. Anak-anak berusia dibawah lima tahun serta kelompok lanjut usia
6. Memiliki kontak erat dengan penyakit TB aktif yang infeksius
7. Berada di tempat dengan risiko tinggi terinfeksi tuberkulosis seperti lembaga permasyarakatan, fasilitas perawatan jangka panjang.
8. Tenaga kesehatan

2.1.4 Patogenesis

Tuberkulosis (TB) dimulai ketika seseorang menghirup droplet udara yang mengandung bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Setelah masuk ke dalam paru-paru, bakteri ini diserang oleh sel imun tubuh, khususnya makrofag. Namun, *M. tuberculosis* memiliki kemampuan untuk bertahan hidup dan berkembang biak di dalam makrofag tersebut. Sebagai respons, sistem imun tubuh membentuk struktur pertahanan yang disebut granuloma, yang bertujuan untuk mengisolasi bakteri agar tidak menyebar lebih luas. Dalam kondisi tertentu, bakteri dapat bertahan dalam keadaan dorman (tidak aktif) di dalam granuloma selama bertahun-tahun tanpa menimbulkan gejala, kondisi ini dikenal sebagai TB laten.¹¹

Namun, jika sistem imun melemah misalnya karena penyakit lain atau faktor usia bakteri dapat kembali aktif, berkembang biak, dan menyebabkan TB aktif. Pada tahap ini, individu dapat mengalami gejala seperti batuk berkepanjangan, demam, penurunan berat badan, dan kelelahan. Secara keseluruhan, perjalanan penyakit TB sangat dipengaruhi oleh interaksi antara bakteri dan respons imun tubuh. Kemampuan *M. tuberculosis* untuk bertahan hidup dalam kondisi dorman dan menghindari sistem imun menjadikannya patogen yang kompleks dan menantang dalam penanganannya.¹²

2.1.5 Gejala Klinis

Terdapat dua gejala dari tuberkulosis yaitu gejala respiratorik dan gejala sistemik. Gejala respiratorik merupakan keluhan yang berhubungan langsung dengan sistem pernapasan akibat infeksi *Mycobacterium tuberculosis* pada paru. Gejala yang sering ditemukan meliputi:¹

1. Batuk yang berlangsung lebih dari 2 minggu, awalnya kering kemudian dapat menjadi produktif.
2. Batuk darah (hemoptisis) yang terjadi akibat peradangan dan kerusakan pembuluh darah di jaringan paru.
3. Sesak napas (dispnea) yang biasanya timbul pada penyakit yang sudah lanjut atau terdapat kerusakan luas pada paru.
4. Nyeri dada (pleuritik) yang dapat disebabkan oleh keterlibatan pleura atau peradangan jaringan paru.
5. Suara napas melemah/ronki basah halus yang ditemukan pada pemeriksaan fisik bila terdapat infiltrat atau kavitas.

Gejala sistemis adalah manifestasi umum yang tidak spesifik, timbul akibat respons imun dan efek sistemik dari infeksi kronis. Gejala yang umum dijumpai antara lain:

1. Demam yang biasanya subfebril (37,5–38°C), dapat hilang timbul terutama pada sore atau malam hari.
2. Berkeringat malam sering kali disertai rasa lemah.
3. Penurunan berat badan yang terjadi akibat meningkatnya metabolisme basal dan penurunan nafsu makan.
4. Kelelahan berupa rasa lemah berkepanjangan meskipun aktivitas ringan.
5. Anoreksia yaitu berkurangnya nafsu makan yang berlangsung lama.

2.2 Tuberkulosis Resisten Obat (TB-RO)

2.2.1 Definisi TB-RO

Tuberkulosis resisten obat (TB-RO) merupakan kondisi ketika kuman *Mycobacterium tuberculosis* tidak lagi merespons secara efektif terhadap

obat anti-TB utama seperti rifampisin dan isoniazid, baik secara tunggal maupun bersamaan dengan obat lini pertama lainnya.¹ Resistensi ini umumnya terjadi akibat penggunaan obat yang tidak tepat baik dari segi jenis, dosis, maupun durasi pengobatan. Kondisi ini disebut sebagai fenomena buatan manusia (*man-made phenomenon*), karena sebagian besar kasus TB-RO berkembang akibat kesalahan dalam proses pengobatan, seperti penghentian terapi sebelum waktunya atau pemilihan regimen obat yang tidak sesuai standar.¹³

2.2.2 Klasifikasi TB-RO

Berdasarkan pedoman dari Kementerian Kesehatan RI, ada lima kategori utama resistensi TB yang diperoleh dari hasil pemeriksaan kepekaan obat (OAT) lini pertama:¹

1. Monoresisten yaitu tuberkulosis yang kebal terhadap hanya satu jenis OAT lini pertama (misalnya hanya isoniazid)
2. Poliresisten yaitu resistensi terhadap lebih dari satu OAT lini pertama, namun tidak melibatkan kombinasi isoniazid (H) dan rifampisin (R) secara bersamaan (contohnya: HE, RE, HES, RES)
3. MDR-TB (Multidrug-Resistant TB) adalah tuberkulosis yang kebal terhadap kedua obat paling penting, yaitu isoniazid dan rifampisin; bisa juga disertai obat lini pertama lainnya
4. Pre-XDR-TB yaitu bentuk MDR-TB yang juga menunjukkan resistensi terhadap salah satu obat golongan fluoroquinolon (Obat lini kedua)
5. XDR-TB (Extensively Drug-Resistant TB) yaitu MDR-TB yang juga tahan terhadap fluoroquinolon dan setidaknya satu obat injeksi lini kedua seperti kanamisin, amikasin, atau kapreomisin
6. RR-TB (Rifampisin-Resistant TB) yaitu kasus TB yang kebal terhadap rifampisin, terlepas dari apakah juga kebal terhadap OAT lainnya; termasuk kategori monoresisten, poliresisten, MDR, maupun XDR yang menemukan resistensi terhadap rifampisin

2.2.3 Faktor Risiko Terjadinya Resistensi

Munculnya TB-RO tidak hanya disebabkan oleh aspek klinis, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh faktor perilaku dan sosial. Salah satu pemicu utamanya adalah riwayat pengobatan TB sebelumnya, terutama jika pasien tidak mengikuti terapi dengan baik atau menghentikan pengobatan secara sepihak. Kurangnya pemahaman pasien mengenai penyakit dan pentingnya kepatuhan terhadap terapi juga turut memperbesar risiko resistensi.¹⁴

Selain itu, kesalahan dalam sistem pelayanan Kesehatan seperti pemberian terapi tunggal (monoterapi), pemilihan regimen yang tidak sesuai, atau pengawasan terapi yang lemah karena peran Pengawas Menelan Obat (PMO) yang tidak optimal dapat memperparah kondisi ini. Faktor-faktor lain yang juga berkontribusi terhadap risiko TB-RO meliputi adanya penyakit penyerta seperti diabetes melitus dan HIV/AIDS, rendahnya tingkat pendidikan, status sosial ekonomi, kebiasaan merokok atau konsumsi alkohol, serta masalah status gizi.¹⁵

2.2.4 Patogenesis Terjadinya TB-RO

Resistensi *Mycobacterium tuberculosis* terhadap Obat Anti Tuberkulosis (OAT) terjadi ketika obat yang seharusnya membunuh bakteri justru tidak lagi efektif. Kondisi ini tidak hanya disebabkan oleh penggunaan obat yang tidak tepat atau tidak tuntas, tetapi juga bisa terjadi karena pasien tertular oleh bakteri yang sudah kebal terhadap obat (strain resisten), seperti yang sering ditemukan pada penderita TB resisten obat (MDR-TB).¹⁶

Bakteri *M. tuberculosis* memiliki kemampuan bertahan hidup yang luar biasa. Ia tumbuh sangat lambat, bisa bersembunyi dalam tubuh dalam keadaan dorman (tidak aktif), dan dinding selnya yang tebal serta kompleks membuatnya sulit ditembus oleh obat. Selain itu, bakteri ini hidup di dalam sel tubuh manusia, menjadikannya lebih sulit dijangkau oleh sistem kekebalan maupun obat-obatan.¹⁶

Ketika sistem imun tubuh sedang kuat, infeksi TB bisa ditekan. Namun, saat daya tahan tubuh melemah misalnya karena usia lanjut atau penyakit lain bakteri

yang semula “tidur” bisa aktif kembali dan menyebabkan sakit. Salah satu tantangan besar dalam mengobati TB adalah sifat alami dari *M. tuberculosis* yang memang sudah resisten terhadap banyak jenis antibiotik. Ini karena struktur dinding selnya sangat hidrofobik, sehingga obat sulit menembus dan bekerja secara efektif.¹⁷

2.2.4 Diagnosis TB-RO

Berbagai macam tes untuk menegakkan diagnosis tuberkulosis resisten obat yaitu :¹

1. Jenis pemeriksaan Tes Cepat Molekular untuk TB RO

Tes Cepat Molekular (TCM) merupakan metode pemeriksaan berbasis *Nucleic Acid Amplification Test* (NAAT) yang berfungsi untuk mengidentifikasi keberadaan DNA *Mycobacterium tuberculosis* serta menilai adanya resistensi terhadap rifampisin melalui pendeteksian mutasi pada gen *rpoB*. Pemeriksaan ini dilakukan menggunakan alat Xpert MTB/RIF atau Xpert MTB/RIF Ultra dengan spesimen berupa dahak atau sampel biologis lainnya.

Hasil pemeriksaan TCM dapat berupa:

1. MTB detected, Rifampicin resistant detected yang menunjukkan adanya TB dengan resistensi terhadap rifampisin, pasien dikategorikan suspek TB-RO (minimal RR-TB atau MDR-TB).
2. MTB detected, Rifampicin resistant not detected yang menunjukkan TB sensitif terhadap rifampisin.
3. MTB detected, Rifampicin resistance indeterminate yang TB terdeteksi tetapi status resistensi tidak dapat ditentukan (biasanya karena jumlah bakteri sangat sedikit), perlu pemeriksaan lanjutan.
4. MTB not detected yang menunjukkan tidak ditemukan DNA MTB pada sampel.

2. Pemeriksaan Mikroskopis

Pemeriksaan mikroskopis BTA dilakukan dengan pewarnaan Ziehl-Neelsen. Pemeriksaan ini merupakan bagian dari uji kepekaan yang dilakukan segera setelah pasien terkonfirmasi TB Rifampisin sebelum pasien memulai pengobatan

TB RO. Hasil pemeriksaan mikroskopis berupa hasil positif (dengan gradasi scanty, 1+, 2+, 3+) serta hasil negative.¹

3. Pemeriksaan Biakan

Pemeriksaan biakan dilakukan untuk menumbuhkan serta mengidentifikasi kuman *Mycobacterium tuberculosis* menggunakan media padat, seperti Lowenstein–Jensen (LJ), atau media cair, seperti *Mycobacteria Growth Indicator Tube* (MGIT). Penggunaan media padat relatif lebih ekonomis dibandingkan media cair, namun membutuhkan waktu inkubasi yang lebih lama, yaitu sekitar 3 hingga 8 minggu. Hasil pemeriksaan biakan pada media padat dapat berupa positif dengan tingkat gradasi tertentu atau negatif, sedangkan pada media cair hasil yang diperoleh hanya diklasifikasikan sebagai positif tanpa gradasi atau negatif.¹

4. Pemeriksaan Uji Kepekaan secara Fenotipik

Uji kepekaan *Mycobacterium tuberculosis* complex dilakukan untuk menilai adanya resistensi kuman terhadap obat anti tuberkulosis (OAT). Pemeriksaan laboratorium untuk uji kepekaan *M. tuberculosis* complex di Indonesia dilakukan menggunakan metode standar yang tersedia, yaitu metode fenotipik dan metode genotipik.¹

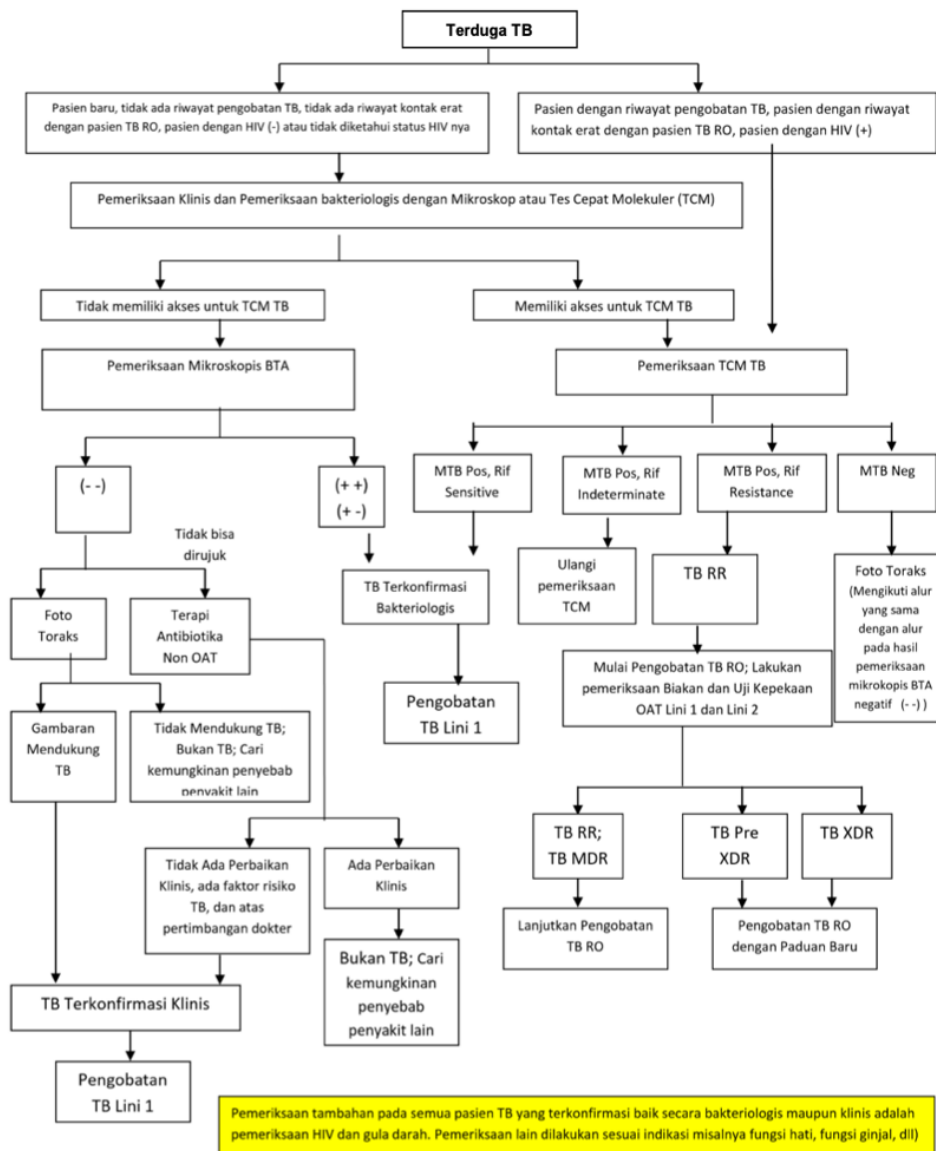
5. Pemeriksaan LPA Lini Dua

Line Probe Assay (LPA) merupakan salah satu metode uji kepekaan berbasis genotipik. LPA lini pertama digunakan untuk mendeteksi resistensi terhadap rifampisin, isoniazid, serta ethionamide atau prothionamide, sedangkan LPA lini kedua digunakan untuk mengidentifikasi resistensi terhadap obat injeksi tuberkulosis lini kedua. Hasil pemeriksaan LPA umumnya dapat diperoleh dalam waktu sekitar 48 jam. Pemeriksaan LPA dapat memberikan informasi sebagai berikut :¹

A. Keberadaan *Mycobacterium tuberculosis*, yaitu terdeteksi atau tidak terdeteksi.

B. Sensitif atau resisten flourokuinolon (levofloksasin, moksifloksasin dosis rendah dan dosis tinggi)

C. Sensitif atau resisten obat injeksi lini kedua (kanamisin, amikasin dan kapreomisin)



Gambar 2. 1 Alur Diagnosis TB Resistan Obat¹

2.2.5 Pemeriksaan Baseline Pada Pasien TB RO

Pemeriksaan baseline merupakan langkah awal yang penting sebelum memulai pengobatan pada pasien tuberkulosis resisten obat (TB RO). Evaluasi ini bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi klinis pasien yang dapat memengaruhi pilihan

regimen dan keberhasilan terapi. Beberapa parameter yang umum dinilai meliputi Indeks Massa Tubuh (IMT), kadar glukosa darah, fungsi ginjal melalui pemeriksaan kreatinin serum, serta status kehamilan pada pasien perempuan usia subur.¹⁸

Penilaian IMT penting dilakukan karena status gizi berhubungan dengan daya tahan tubuh dan respons terhadap terapi. Pasien dengan IMT rendah memiliki risiko lebih tinggi terhadap kegagalan pengobatan dan efek samping obat. Selain itu, pemeriksaan kadar gula darah (baik glukosa puasa maupun HbA1c) dilakukan untuk mendeteksi adanya diabetes melitus atau gangguan metabolik lain yang dapat mempersulit penatalaksanaan TB RO. Pemeriksaan fungsi ginjal melalui kreatinin serum juga penting karena beberapa obat lini kedua TB, seperti kanamisin atau linezolid, memiliki potensi nefrotoksik sehingga perlu disesuaikan dosisnya jika terjadi gangguan ginjal.¹⁸

Pada pasien perempuan usia subur, pemeriksaan kehamilan sangat dianjurkan sebelum memulai terapi, mengingat adanya risiko teratogenik dari beberapa obat anti-TB seperti bedaquiline dan linezolid. World Health Organization (WHO) dalam panduan skrining TB pada kehamilan tahun 2023 menyebutkan pentingnya deteksi dini TB serta penyesuaian pengobatan yang aman selama kehamilan. Studi oleh Putra et al. (2023) juga menunjukkan bahwa evaluasi klinis dan laboratorik seperti BMI, HbA1c, kreatinin, dan elektrolit dilakukan sebagai bagian dari skrining awal sebelum pemberian regimen berbasis bedaquiline pada pasien TB RO di Indonesia.¹⁸

2.2.6 Dampak TB-RO Terhadap Pengobatan

Obat tuberkulosis terbagi menjadi dua kategori utama. Obat lini pertama seperti rifamfisn, isoniazid, pirazinamid, etambutol dan streptomisin memiliki efektivitas yang tinggi dan memiliki toksisitas yang masih dapat diterima. Obat ini seharusnya efektif terhadap pengobatan tuberkulosis, namun karena adanya resistensi mikroba terhadap lini pertama diperlukan lini kedua seperti ofloksasin,

siprofloksasin, etionamid, asam aminosalisilat, sikloserin, amikasin, kanamisin dan kapreomisin.¹⁹

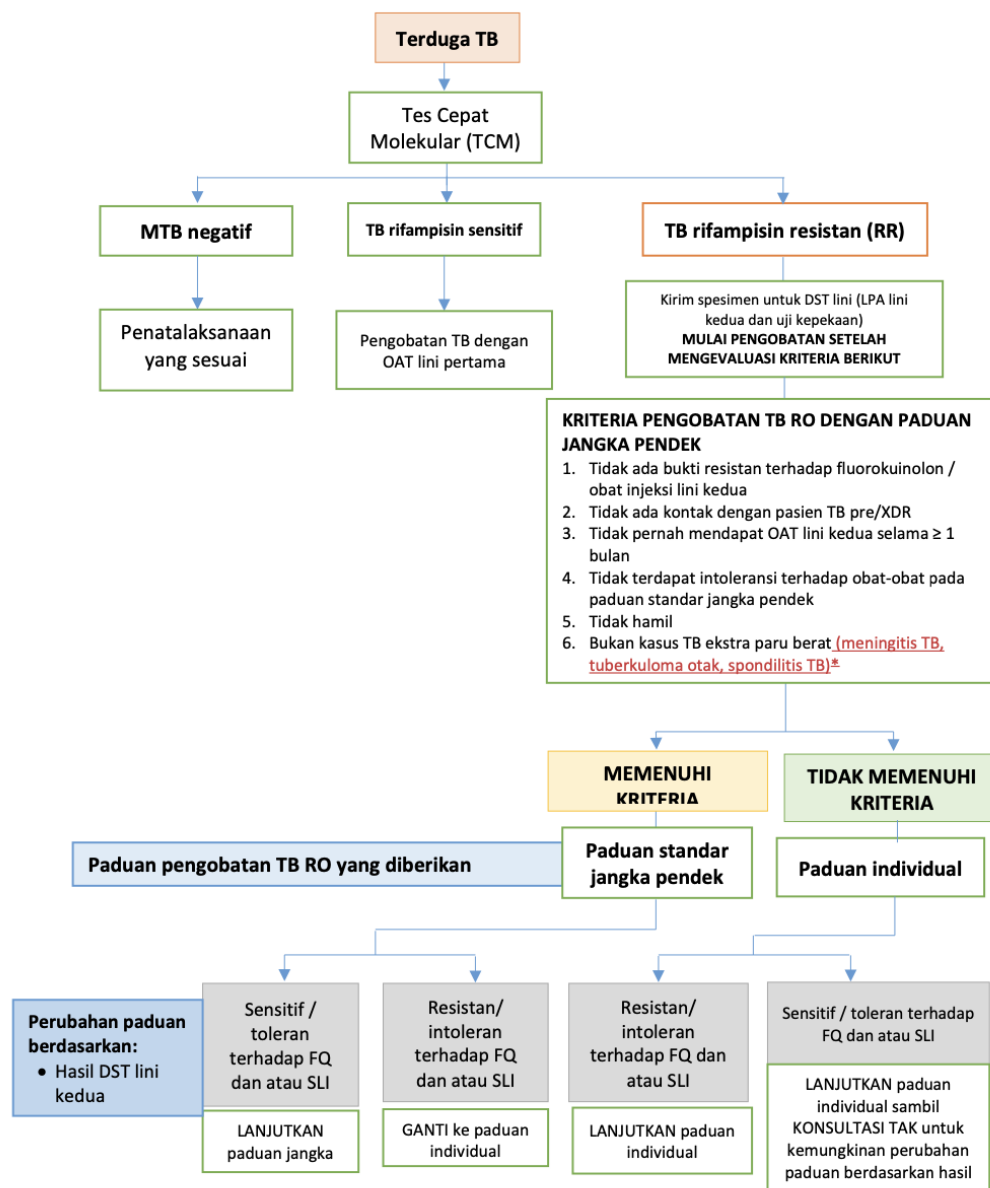
Pengobatan dengan lini kedua dilakukan sesuai dengan standar regimen untuk pasien tuberkulosis resisten obat akan mempengaruhi durasi pengobatan pasien, minimal 9 bulan hingga maksimal 24 bulan tergantung hasil konservasi dahak pasien. Selain durasi terapi yang lebih panjang, penggunaan lebih dari 5 obat akan menyebabkan peningkatan risiko terjadinya *drug related problem*. Dan juga dapat membuat pasien menjadi lebih susah untuk patuh terhadap pengobatan.¹⁹

2.3 Pengobatan TB-RO BPaL BPaLM

2.3.1 Regimen Konvensional

Berdasarkan alur diagnosis dan pengobatan TB RO menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia¹, penentuan regimen dilakukan setelah pasien dinyatakan TB RO melalui uji cepat molekular (TCM) dan hasil uji kepekaan obat lanjutan. Jika pasien memenuhi kriteria tertentu seperti tidak adanya resistensi terhadap fluoroquinolon (FQ) dan suntikan lini kedua (SLI), serta belum pernah mendapat pengobatan OAT lini kedua selama ≥ 1 bulan, maka pasien dapat diberikan regimen standar jangka pendek.²⁰

Regimen standar jangka pendek ini biasanya berlangsung selama 9–11 bulan dan masih melibatkan obat-obatan suntik, seperti kanamisin atau amikasin, serta etionamid yang dikenal memiliki efek samping signifikan. Penggunaan regimen ini dibatasi hanya untuk pasien yang memenuhi kriteria tertentu, sedangkan pasien yang memiliki resistensi terhadap Fluoroquinolon dan/atau SLI atau memiliki intoleransi obat, akan dialihkan ke pengobatan dengan regimen individual. Dalam regimen individual, kombinasi obat disesuaikan berdasarkan hasil uji kepekaan dan kondisi klinis pasien, dengan durasi pengobatan bisa mencapai 18–24 bulan.¹



Gambar 2. 2 Alur diagnosis dan pengobatan TB-RO ¹ (Kemenkes, 2020)

2.3.2 Perkembangan Regimen BPaL BPaLM

Sebelum diperkenalkannya regimen BPaL dan BPaLM, pengobatan tuberkulosis resisten obat (TB RO) umumnya menggunakan regimen jangka panjang yang berlangsung 18 hingga 20 bulan atau lebih. Regimen tersebut terdiri dari kombinasi berbagai obat lini kedua, termasuk suntikan aminoglikosida seperti

kanamisin atau capreomisin, yang diketahui menyebabkan efek samping serius seperti gangguan pendengaran (ototoksisitas) dan gangguan ginjal. Tingkat keberhasilan pengobatan dengan regimen ini cukup rendah dan membebani pasien, baik secara fisik maupun psikologis.⁵

Sebagai bentuk perbaikan, pada tahun 2016 WHO mulai merekomendasikan penggunaan regimen jangka pendek 9–11 bulan untuk pasien TB RO yang tidak memiliki resistensi terhadap fluoroquinolon dan suntikan lini kedua. Regimen ini tetap menyertakan etionamid dan beberapa obat yang memiliki efek samping cukup berat, serta memerlukan pengawasan ketat. Meskipun demikian, regimen ini merupakan langkah maju karena durasi pengobatan lebih singkat dan dapat meningkatkan kepatuhan pasien.⁵

2.3.3 Kelebihan dan keterbatasan regimen BPaL/BPaLM

Regimen BPaL dan BPaLM menawarkan sejumlah kelebihan yang signifikan dalam pengobatan tuberkulosis resisten obat (TB RO). Salah satu keunggulan utamanya adalah durasi pengobatan yang jauh lebih singkat, yakni hanya enam bulan (26 minggu), jika dibandingkan dengan regimen sebelumnya yang bisa mencapai sembilan hingga delapan belas bulan. Efektivitas regimen ini juga telah terbukti melalui uji klinis TB-PRACTECAL dan ZeNix, yang menunjukkan tingkat keberhasilan pengobatan yang lebih tinggi, disertai penurunan angka kegagalan, kekambuhan, dan resistensi obat baru. Selain itu, seluruh obat dalam regimen ini diberikan secara oral, sehingga memberikan kenyamanan lebih bagi pasien serta meningkatkan kepatuhan terhadap pengobatan. Regimen ini pun dinilai aman digunakan baik pada pasien dengan HIV positif maupun negatif, selama pasien tersebut belum memiliki riwayat penggunaan bedaquiline, pretomanid, atau linezolid lebih dari satu bulan.⁵

Meski menjanjikan, penggunaan regimen BPaL/BPaLM juga memiliki sejumlah keterbatasan yang perlu diperhatikan. Hingga saat ini, belum terdapat cukup data mengenai efektivitas regimen ini pada beberapa kelompok khusus, seperti pasien TB dengan keterlibatan sistem saraf pusat, TB tulang dan sendi, serta TB diseminata atau miliar.²¹

Demikian pula, penggunaan regimen ini belum direkomendasikan untuk anak-anak di bawah usia 14 tahun, wanita hamil, dan ibu menyusui, karena keterbatasan data keamanan terutama terhadap pretomanid. Selain itu, pada pasien yang sebelumnya telah terpapar obat utama dalam regimen ini selama lebih dari satu bulan, perlu dipastikan bahwa tidak terdapat resistensi terhadap obat tersebut.⁵

Bila resistensi terhadap bedaquiline, pretomanid, atau linezolid terdeteksi, maka regimen ini harus dihentikan dan pasien dialihkan ke pengobatan individual jangka panjang. Penggunaan linezolid juga masih perlu diawasi secara ketat karena berisiko menimbulkan efek samping seperti anemia, neuropati, atau gangguan darah lainnya, meskipun pemberian dalam dosis 600 mg terbukti lebih aman dibandingkan dosis yang lebih tinggi. Regimen ini juga menuntut kepatuhan tinggi dari pasien, karena seluruh dosis yang ditetapkan harus diselesaikan dalam rentang waktu maksimal tujuh bulan untuk BPaLM atau sepuluh bulan untuk BPaL, guna memastikan efektivitas pengobatan tetap optimal.⁵

2.4 Panduan Pengobatan dengan Regimen BPaL dan BPaLM

2.4.1 Panduan Pengobatan Tuberkulosis Resisten Obat dengan panduan BPaLM

Kriteria pasien yang dapat diberikan panduan pengobatan BPaLM²¹

- a. Pasien dengan tuberkulosis resisten rifampisin atau multidrug-resistant tuberculosis (TB RR/MDR)
- b. Pasien dewasa dan remaja lebih dari 14 tahun tanpa memandang status HIV
- c. Pasien dengan TB paru terkonfirmasi atau TB ekstraparu, kecuali TB yang melibatkan sistem saraf pusat, osteoarticular dan diseminata atau miliar
- d. Pasien belum pernah mendapatkan pengobatan dengan Bedaquiline, Pretomanid, Linezolid atau Delamanid selama lebih dari satu bulan. Pada pasien dengan riwayat penggunaan obat-obatan tersebut lebih dari satu bulan, maka panduan BPaLM dapat diberikan bila ada bukti tidak adanya resistensi terhadap obat-obatan tersebut.
- e. Tidak dapat diberikan pada pasien hamil dan wanita menyusui karena hasil studi yang masih terbatas.

Hasil uji kepekaan terhadap obat golongan fluorokuinolon digunakan sebagai dasar dalam penentuan penggunaan moksifloksasin. Apabila uji kepekaan menunjukkan adanya resistensi terhadap fluorokuinolon, yang mengindikasikan kondisi TB pre-XDR, maka pengobatan dapat dilanjutkan menggunakan panduan tanpa moksifloksasin, yaitu regimen BPaL. Sementara itu, apabila terkonfirmasi adanya resistensi terhadap bedaquiline, linezolid, atau pretomanid, pasien dinyatakan mengalami kegagalan pengobatan dan selanjutnya akan diberikan panduan pengobatan tuberkulosis resisten obat jangka panjang.²¹

Jenis dan dosis obat antituberculosis yang digunakan pada panduan BPaLM adalah sebagai berikut.²¹

Tabel 2. 1 Jenis dan dosis OAT pada panduan BPaLM²¹

Jenis obat (Sediaan)	Dosis OAT
Bedaquiline / Bdq (Tablet 100 mg)	400 mg 1 kali/hari selama 2 minggu pertama setiap hari, dilanjutkan dengan 200 mg 3 kali/minggu
Pretomanid / Pa (Tablet 200 mg)	200 mg 1 kali/hari setiap hari
Linezolid / Lzd (Tablet 600 mg)	600 mg 1 kali/hari setiap hari
Moksifloksasin / Mfx (Tablet 400 mg)	400 mg 1 kali/hari setiap hari

2.4.2 Panduan Pengobatan Tuberkulosis Resisten Obat dengan panduan BPaL

Kriteria pasien yang dapat diberikan panduan pengobatan BPaL²¹

- Pasien TB RR/MDR yang resisten terhadap flouroquinolon (TB pre-XDR)
- Pasien dewasa dan remaja > 14 tahun tanpa menyandang status HIV
- Pasien dengan TB ekstra paru, kecuali TBC yang melibatkan sistem saraf pusat, osteoarticular dan diseminata/milier.
- Tidak resisten terhadap obat-obat komponen BPaL

- e. Pasien yang belum pernah menjalani pengobatan menggunakan bedaquiline, pretomanid, linezolid, atau delamanid selama lebih dari satu bulan.
- f. Pada pasien dengan riwayat penggunaan obat-obatan tersebut lebih dari satu bulan, regimen BPaL masih dapat diberikan apabila terdapat bukti tidak adanya resistensi terhadap obat-obatan tersebut. Sementara itu, pemberian regimen pengobatan TB resisten obat jangka panjang dapat dipertimbangkan berdasarkan penilaian klinis tim ahli klinis (TAK) sambil menunggu hasil uji kepekaan tersedia.
- g. Regimen ini tidak dianjurkan untuk ibu hamil dan wanita menyusui karena keterbatasan data dan bukti ilmiah yang tersedia.

Pasien TB RO yang tidak memenuhi kriteria untuk panduan BPaL akan diobati dengan panduan pengobatan jangka panjang.²¹

Jenis dan dosis obat anti tuberkulosis yang digunakan pada panduan BPaL sebagai berikut :²¹

Tabel 2. 2 Jenis dan dosis OAT pada panduan BPaL²¹

Jenis obat (Sediaan)	Dosis OAT
Bedaquiline / Bdq (Tablet 100 mg)	400 mg 1 kali/hari selama 2 minggu pertama setiap hari, dilanjutkan dengan 200 mg 3 kali/minggu
Pretomanid / Pa (Tablet 200 mg)	200 mg 1 kali/hari setiap hari
Linezolid / Lzd (Tablet 600 mg)	600 mg 1 kali/hari setiap hari

2.4.3 Durasi Pengobatan BPaLM dan BPaL

1. Durasi Pengobatan BPaLM

Pengobatan dengan regimen BPaLM diberikan dengan durasi maksimal selama enam bulan atau setara dengan 26 minggu. Lama pengobatan regimen ini tidak dapat diperpanjang, kecuali apabila pasien dialihkan ke panduan BPaL. Pada pasien dengan riwayat putus berobat lebih dari tujuh hari sehingga memerlukan

penambahan waktu untuk menggantikan dosis yang terlewat, penyesuaian durasi pengobatan dilakukan dengan tetap memenuhi total dosis 26 minggu, yang harus diselesaikan dalam jangka waktu paling lama tujuh bulan.²¹

Tabel 2. 3 Durasi Pengobatan BPaLM²¹

Waktu Konversi Biakan Sputum	Durasi Pengobatan BPaLM
Bulan 1 - 4 pengobatan	26 minggu
Bulan 5 - 6 pengobatan	26 minggu
Tidak terjadi konversi biakan hingga akhir pengobatan (bulan 6)	Pasien ditanyakan “gagal pengobatan” BPaLM, lalu dipindahkan ke panduan pengobatan TBC RO jangka panjang

2. Durasi Pengobatan BPaL

Pengobatan dengan regimen BPaL memiliki durasi standar selama enam bulan atau setara dengan 26 minggu. Apabila hasil pemeriksaan biakan dahak pada bulan keempat pengobatan masih menunjukkan hasil positif, dengan konversi baru terjadi pada bulan kelima atau keenam, maka regimen BPaL dapat diperpanjang selama tiga bulan dengan syarat terdapat perbaikan kondisi klinis pasien. Dengan demikian, total lama pengobatan dapat mencapai sembilan bulan atau sekitar 39 minggu.²¹

Tabel 2. 4 Durasi Pengobatan BPaL²¹

Waktu Konversi Biakan Sputum	Durasi Pengobatan BPaL
Bulan 1 – 4 pengobatan	26 minggu
Bulan 5 – 6 pengobatan	39 minggu
Tidak terjadi konversi hingga akhir pengobatan (bulan 9)	Pasien ditanyakan “gagal pengobatan” BPaL, lalu dipindahkan ke panduan pengobatan TBC RO jangka panjang

2.4.4 Pemeriksaan Awal dan Pemantauan Pengobatan Dengan Panduan BPaL dan BPaLM

Sebelum memulai pengobatan TB-RO dengan regimen BPaL atau BPaLM, pasien wajib menjalani serangkaian pemeriksaan awal yang bertujuan untuk memastikan diagnosis, menilai kelayakan terapi, serta mendeteksi kondisi yang dapat memengaruhi efektivitas atau keamanan pengobatan. Pemeriksaan dimulai dengan anamnesis dan pemeriksaan fisik lengkap, mencakup riwayat pengobatan TB sebelumnya, riwayat alergi, penyakit penyerta seperti HIV, diabetes melitus, penyakit ginjal kronis, gangguan fungsi hati, riwayat penyakit jantung, serta status kehamilan pada wanita usia subur. Pemeriksaan mikrobiologis dilakukan untuk memastikan keberadaan *Mycobacterium tuberculosis* resisten obat melalui pemeriksaan BTA mikroskopis, kultur, dan uji kepekaan obat (drug susceptibility testing). Pemeriksaan laboratorium rutin meliputi hitung darah lengkap, pemeriksaan fungsi hati (SGOT, SGPT), fungsi ginjal (ureum, kreatinin), gula darah puasa, elektrolit, dan tes HIV.²¹

Selain itu, pemeriksaan radiologis berupa foto toraks proyeksi PA (dan lateral jika diperlukan) dilakukan sebagai dokumentasi kondisi paru sebelum terapi. Pemeriksaan penunjang khusus meliputi elektrokardiogram (EKG) untuk mendeteksi perpanjangan QT interval yang berisiko pada penggunaan Bedaquiline dan Moxifloxacin, tes kehamilan bagi pasien wanita usia subur untuk mencegah risiko pada janin, serta evaluasi neurologis dasar untuk memantau potensi neuropati akibat Linezolid. Status gizi pasien dinilai dengan mengukur berat badan, tinggi badan, dan menghitung Indeks Massa Tubuh (IMT) sebagai acuan pemantauan selama pengobatan.²¹

Pemantauan pengobatan regimen BPaL/BPaLM dilakukan secara ketat dan berkala sepanjang terapi, yang rata-rata berlangsung enam bulan. Pemantauan mikrobiologis dilakukan dengan pemeriksaan BTA dan/atau kultur sputum setiap bulan hingga akhir pengobatan, untuk menilai terjadinya konversi sputum dari positif menjadi negatif secara berkelanjutan. Evaluasi klinis meliputi pemantauan gejala seperti batuk, sesak napas, demam, keringat malam, peningkatan berat badan,

serta status gizi secara umum. Pemeriksaan laboratorium berkala dilakukan setiap bulan atau sesuai indikasi, mencakup hitung darah lengkap untuk mendeteksi anemia atau leukopenia, fungsi hati untuk mengidentifikasi hepatotoksitas, fungsi ginjal, serta elektrolit.²¹

Pemeriksaan EKG diulang pada minggu ke-2, ke-4, kemudian setiap bulan untuk memantau perpanjangan QT interval. Foto toraks diulang pada pertengahan terapi dan akhir terapi untuk menilai perbaikan radiologis, seperti mengecilnya kavitas atau hilangnya lesi infiltratif. Pada pasien dengan hasil foto toraks yang menunjukkan progresi atau munculnya lesi baru, dilakukan evaluasi ulang regimen pengobatan. Selain itu, pemantauan terhadap efek samping obat dilakukan secara aktif melalui wawancara gejala dan pemeriksaan fisik, terutama untuk mendeteksi neuropati perifer, gangguan penglihatan, atau keluhan jantung.²¹

Seluruh data hasil pemeriksaan awal dan pemantauan rutin dicatat secara sistematis untuk menilai keberhasilan terapi. Keberhasilan pengobatan ditentukan berdasarkan kombinasi konversi sputum yang menetap, perbaikan klinis, perbaikan radiologis, serta penyelesaian pengobatan sesuai durasi tanpa putus obat.²² Pendekatan ini memastikan evaluasi keberhasilan regimen BPaL/BPaLM mencerminkan kondisi pasien secara menyeluruh, bukan hanya dari satu parameter tunggal.²¹

2.5 Keberhasilan Pengobatan TB-RO

2.5.1 Definisi keberhasilan pengobatan

Keberhasilan pengobatan merupakan salah satu indikator utama dalam menilai efektivitas program pengendalian tuberkulosis di fasilitas pelayanan kesehatan. Menurut pedoman Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), target standar keberhasilan pengobatan TB adalah mencapai minimal 85% pasien yang dinyatakan sembuh atau menyelesaikan pengobatan secara lengkap tanpa bukti kegagalan terapi.⁵

Keberhasilan pengobatan ini mencakup dua kategori utama, yaitu pasien yang sembuh secara klinis dan pasien yang menyelesaikan rangkaian terapi sesuai protokol tanpa adanya hasil laboratorium yang menunjukkan resistensi atau

kegagalan. Tingkat keberhasilan pengobatan menjadi tolak ukur penting dalam menekan angka penyebaran TB dan mencegah munculnya resistensi obat yang lebih luas.⁵

Keberhasilan pengobatan TB-RO, khususnya TB resisten obat lini kedua, cenderung lebih rendah dibandingkan dengan TB sensitif obat karena kompleksitas regimen pengobatan yang lebih panjang dan efek samping yang lebih berat. Oleh karena itu, pemantauan ketat selama terapi dan penanganan komprehensif, termasuk dukungan nutrisi dan manajemen efek samping, menjadi kunci utama untuk meningkatkan keberhasilan terapi. Penelitian juga menunjukkan bahwa faktor-faktor seperti kepatuhan pasien, ketersediaan obat, serta dukungan psikososial sangat memengaruhi hasil pengobatan TB-RO.²²

2.5.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan TB-RO

Keberhasilan pasien dalam menjalani pengobatan dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain faktor predisposisi yang mencakup tingkat pengetahuan, kepercayaan, efikasi diri, serta sikap pasien. Selain itu, faktor pendukung juga berperan, seperti ketersediaan sarana dan fasilitas pelayanan kesehatan. Faktor penguat turut memengaruhi keberhasilan pengobatan, yang meliputi dukungan dari keluarga serta tenaga kesehatan.²³

Penderita TB paru sering mengalami kondisi fisik yang lemah akibat perjalanan penyakit yang bersifat kronis serta perubahan status gizi. Oleh karena itu, peran perawat menjadi sangat penting dalam memberikan edukasi kepada pasien dan keluarga mengenai pentingnya kepatuhan menjalani pengobatan secara teratur sesuai jadwal hingga dinyatakan sembuh. Kepatuhan terhadap pengobatan merupakan upaya utama untuk mencapai kesembuhan sekaligus memutus rantai penularan. Proses penyembuhan TB paru tidak dapat dilakukan secara individual, melainkan memerlukan dukungan keluarga serta pengawasan yang berkelanjutan terhadap ketepatan konsumsi obat.²⁴

2.5.3 Pemantauan Keberhasilan Pengobatan

Outcome pengobatan pasien TB-RO dengan regimen BPaL dan BPaLM dievaluasi secara komprehensif menggunakan indikator mikrobiologis, klinis, radiologis, serta aspek tambahan seperti kepatuhan dan efek samping obat. Evaluasi dilakukan sejak awal terapi hingga akhir pengobatan, dan pada beberapa kasus dilanjutkan dengan pemantauan pasca-terapi untuk mendeteksi kemungkinan kekambuhan.²²

1. Indikator Mikrobiologis

Konversi sputum menjadi parameter utama. Konversi didefinisikan sebagai perubahan hasil pemeriksaan BTA (mikroskopis) dan/atau kultur *Mycobacterium tuberculosis* dari positif menjadi negatif dalam dua kali pemeriksaan berturut-turut dengan jarak minimal 30 hari. Pemeriksaan sputum dilakukan secara berkala, umumnya setiap bulan pada fase awal (bulan ke-1 sampai ke-6) dan setiap 2–3 bulan pada fase akhir. Pasien yang mencapai konversi sputum lebih cepat (misalnya dalam 2–3 bulan pertama) cenderung memiliki prognosis lebih baik dan risiko kekambuhan lebih rendah. Kriteria kegagalan mikrobiologis meliputi tidak tercapainya konversi sputum hingga bulan ke-6 atau kembalinya hasil positif setelah sebelumnya negatif.²¹

2. Indikator Klinis

- a. Penilaian gejala utama TB seperti batuk kronis, hemoptisis, sesak napas, demam, dan keringat malam. Perbaikan dinilai dari berkurangnya intensitas dan frekuensi gejala.
- b. Peningkatan berat badan menjadi indikator penting karena berkaitan erat dengan perbaikan status gizi dan fungsi imun. IMT diukur secara berkala untuk memantau perkembangan status gizi.
- c. Evaluasi tanda vital dan kondisi umum pasien, termasuk kekuatan fisik, nafsu makan, dan kemampuan melakukan aktivitas sehari-hari.
- d. Kegagalan klinis dapat berupa tidak adanya perbaikan gejala, penurunan berat badan yang berlanjut, atau munculnya komplikasi akibat TB atau efek samping obat.

3. Indikator Radiologis

Pemeriksaan foto toraks dilakukan pada awal pengobatan, pertengahan terapi, akhir terapi, dan saat diperlukan berdasarkan indikasi klinis. Perbaikan radiologis meliputi berkurangnya infiltrat, mengecilnya kavitas, dan resolusi kelainan parenkim paru lainnya. Pada sebagian pasien, perbaikan radiologis dapat tertinggal dibandingkan konversi sputum karena proses penyembuhan jaringan paru membutuhkan waktu lebih lama. Perburukan gambaran toraks atau munculnya lesi baru meskipun sudah ada konversi sputum menjadi tanda perlu evaluasi ulang terapi.²¹

4. Indikator Tambahan

Kepatuhan pasien terhadap regimen BPaL/BPaLM sangat berpengaruh terhadap outcome. Pasien yang tidak patuh minum obat sesuai jadwal memiliki risiko tinggi kegagalan terapi dan resistensi tambahan. Pemantauan efek samping seperti neuropati perifer, anemia, gangguan penglihatan, dan gangguan irama jantung (QT prolongation) penting untuk memastikan kelanjutan terapi. Efek samping berat yang menyebabkan penghentian obat dapat mengganggu keberhasilan pengobatan.²¹

Dengan demikian, evaluasi outcome regimen BPaL/BPaLM tidak hanya mengandalkan satu parameter, tetapi merupakan kombinasi bukti mikrobiologis, perbaikan klinis, gambaran radiologis, serta kepatuhan dan toleransi pasien terhadap pengobatan. Pendekatan komprehensif ini memastikan bahwa keberhasilan terapi benar-benar mencerminkan kesembuhan pasien secara menyeluruh.

2.5.4 Standar WHO untuk outcome pengobatan TB

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) telah menetapkan standar klasifikasi untuk mengevaluasi hasil akhir atau outcome dari pengobatan tuberkulosis, baik TB sensitif obat maupun TB resisten obat. Kategori utama dalam penilaian outcome ini mencakup enam jenis, yaitu: sembuh (*cured*), menyelesaikan pengobatan (*treatment completed*), gagal (*treatment failed*), meninggal (*died*), putus berobat (*lost to follow-up*), dan tidak dievaluasi (*not evaluated*).⁵

Pasien dikategorikan sebagai “sembuh” apabila menyelesaikan pengobatan sesuai pedoman dan menunjukkan hasil negatif pada pemeriksaan bakteriologis akhir. Sedangkan “menyelesaikan pengobatan” merujuk pada pasien yang telah menyelesaikan seluruh durasi terapi tanpa hasil laboratorium akhir, namun tanpa tanda-tanda kegagalan terapi.⁵

Kategori “gagal” diberikan kepada pasien yang tidak menunjukkan perbaikan atau tetap menunjukkan hasil pemeriksaan yang positif terhadap *Mycobacterium tuberculosis* meskipun telah menjalani terapi, atau jika terjadi perkembangan resistensi obat selama pengobatan.⁵

Jika pasien meninggal karena sebab apapun selama masa pengobatan, maka dimasukkan dalam kategori “meninggal”. Sementara itu, pasien yang berhenti minum obat selama minimal dua bulan berturut-turut tanpa alasan yang dapat diterima akan diklasifikasikan sebagai “putus berobat”. Apabila tidak tersedia informasi hasil pengobatan karena dokumentasi yang tidak lengkap atau hilang, maka masuk dalam kategori “tidak dievaluasi”.⁵

2.6 Indeks Massa Tubuh

2.6.1 Pengertian Indeks Massa Tubuh

Indeks massa tubuh (IMT) merupakan indikator statistik yang digunakan untuk menilai status lemak tubuh berdasarkan perbandingan antara berat badan dan tinggi badan seseorang, baik pada pria maupun wanita di berbagai kelompok usia. Nilai IMT diperoleh melalui perhitungan berat badan dalam kilogram yang dibagi dengan kuadrat tinggi badan dalam meter, dengan rumus $IMT = \frac{\text{berat badan (kg)}}{\text{tinggi badan (m}^2\text{)}}$. Hasil dari perhitungan tersebut mencerminkan nilai indeks massa tubuh individu.²⁵

2.6.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Indeks Massa Tubuh

Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan salah satu indikator yang digunakan untuk menilai status berat badan seseorang, termasuk kondisi obesitas maupun kekurangan berat badan. Pengukuran IMT berperan penting dalam mengidentifikasi risiko kesehatan yang berkaitan dengan ketidakseimbangan berat

badan. Perubahan komposisi jaringan tubuh dapat memengaruhi fungsi kardiorespirasi dan berdampak pada kapasitas volume oksigen maksimal ($VO_{2\text{maks}}$). Nilai IMT dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain tingkat pengetahuan dan sikap, pola hidup, penggunaan obat-obatan, kondisi sosial ekonomi, perilaku individu, status gizi, pola konsumsi makanan, serta tingkat stres.²⁶

2.6.3 Penilaian indeks massa tubuh

Indeks massa tubuh dilakukan dengan cara menghitung berat mengukur berat badan, dalam kilogram, dibagi dengan tinggi badan, dalam meter kuadrat, atau $IMT = \text{berat (dalam kg)} / \text{tinggi}^2 \text{ (dalam m}^2\text{)}$.²⁷

Dari hasil rumus $IMT \text{ (kg/m}^2\text{)}$ berdasarkan kriteria asia pasifik, dapat diketogrikan hasilnya sebagai berikut :²⁷

1. $< 18,5$ Berat badan kurang
2. $18,5 - 22,9$ Berat badan normal
3. $23 - 24,9$ Berat badan berisiko
4. $25 - 29,9$ Obesitas Tingkat I
5. > 30 Obesitas Tingkat II

2.6.4 Peran status gizi dalam imunitas dan keberhasilan pengobatan TB

Status gizi yang optimal memegang peranan penting dalam memperkuat daya tahan tubuh untuk melawan infeksi tuberkulosis (TB). Ketika tubuh mengalami kekurangan gizi, sistem imun cenderung melemah, sehingga infeksi TB yang awalnya laten berisiko berkembang menjadi aktif.²⁸ Kondisi ini juga dapat memengaruhi efektivitas pengobatan, misalnya dengan menghambat proses konversi dahak menjadi negatif.²⁹

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa pasien TB dengan status gizi kurang cenderung memiliki tingkat keberhasilan pengobatan yang lebih rendah dibandingkan dengan pasien yang gizinya baik. Oleh karena itu, pemberian intervensi nutrisi, seperti suplementasi zat gizi mikro, dapat menjadi strategi

penting dalam meningkatkan kepatuhan pasien terhadap pengobatan serta memperbaiki hasil terapinya.²⁹

2.7 Efek samping pengobatan TB-RO

Dalam pengobatan tuberkulosis resisten obat, efek samping yang timbul selama terapi merupakan salah satu faktor utama yang berkontribusi terhadap kegagalan pengobatan. Hal ini disebabkan karena terapi TB resisten obat memerlukan penggunaan jangka panjang dengan kombinasi beberapa obat lini kedua. Berbagai komplikasi dapat terjadi selama pengobatan, antara lain gangguan pada sistem kardiovaskular, saluran pencernaan, dan sistem saraf seperti neuropati perifer, gangguan pendengaran akibat ototoksisitas, kelainan pada kulit, gangguan fungsi ginjal berupa nefrotoksisitas, serta gangguan fungsi hati berupa hepatotoksisitas.³⁰

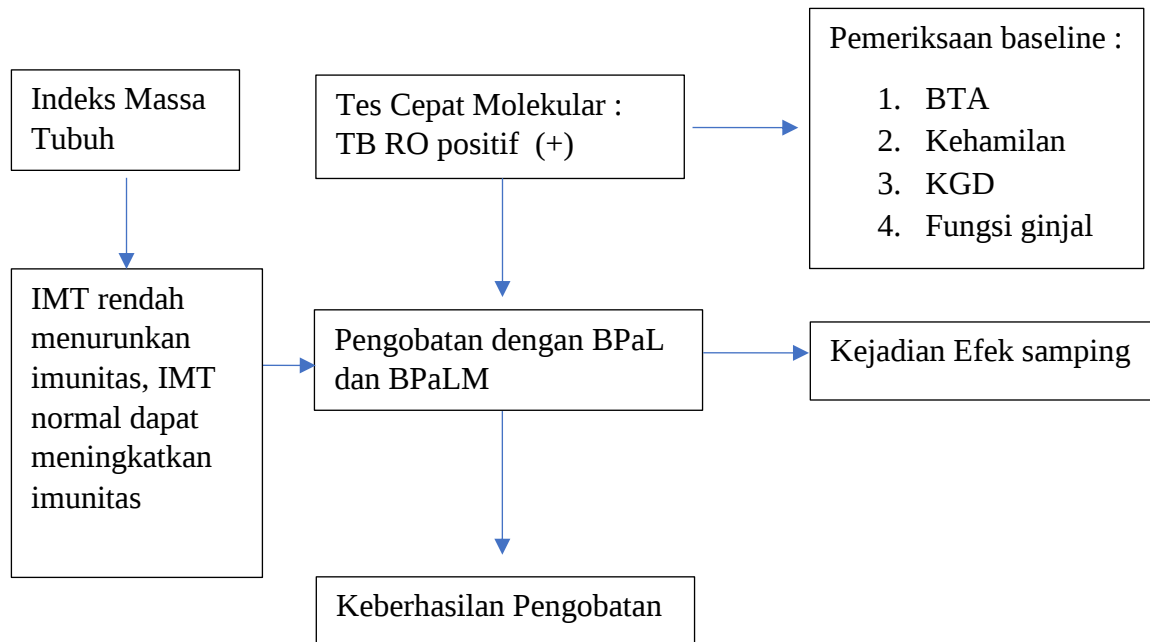
Hepatotoksisitas umumnya dikaitkan dengan penggunaan isoniazid, rifampisin, pirazinamid, serta beberapa obat lini kedua seperti moxifloxacin, levofloxacin, dan p-aminosalisilat. Sementara itu, obat-obatan seperti levofloxacin, moxifloxacin, bedaquiline, clofazimine, dan delamanid dapat menyebabkan gangguan pada irama jantung, terutama berupa perpanjangan interval QTc. Efek samping pada sistem pencernaan, seperti mual dan gangguan lambung, juga cukup sering ditemukan, terutama pada obat-obat seperti moxifloxacin, levofloxacin, bedaquiline, linezolid, clofazimine, etambutol, isoniazid, serta protionamid dan etionamid.¹

Pada regimen jangka pendek, beberapa efek samping yang sering muncul adalah gangguan pendengaran akibat penggunaan aminoglikosida, gangguan pencernaan, dan neuropati perifer yang berkaitan dengan penggunaan linezolid. Selain itu, clofazimine diketahui dapat menyebabkan perubahan warna kulit. Di sisi lain, regimen jangka panjang juga menunjukkan risiko efek samping serupa, seperti neuropati perifer dari linezolid, gangguan gastrointestinal akibat bedaquiline, serta perubahan pigmentasi kulit dari clofazimine.³¹

Mengingat cukup tingginya potensi efek samping pada kedua jenis regimen ini, maka deteksi dini dan penanganan yang tepat sangat diperlukan. Hal ini penting

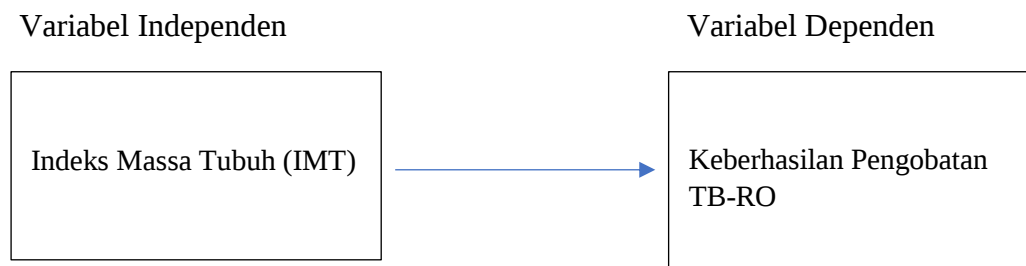
tidak hanya untuk melindungi pasien dari komplikasi lebih lanjut, tetapi juga untuk mencegah putus obat dan meningkatkan peluang keberhasilan terapi TB resisten obat secara menyeluruh.³¹

2.8 Kerangka Teori



Gambar 2. 3 Kerangka Teori

2.9 Kerangka Konsep



Gambar 2. 4 Kerangka Konsep

2.10 Hipotesis

1. **H₀** : Tidak terdapat hubungan yang bermakna antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dan tingkat keberhasilan pengobatan tuberkulosis resisten obat pada pasien yang menjalani terapi jangka pendek di RSUD Dr. Pirngadi Medan.
2. **H₁** : erdapat hubungan yang bermakna antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dan tingkat keberhasilan pengobatan tuberkulosis resisten obat pada pasien yang menjalani terapi jangka pendek di RSUD Dr. Pirngadi Medan.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Definisi Operasional

Tabel 3. 1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala ukur
Indeks Massa Tubuh (IMT)	IMT adalah rasio antara berat badan (kg) dan kuadrat tinggi badan (m^2) yang digunakan untuk menilai status gizi pasien TB RO. ²⁵	Rekam medis	Dikategorikan : ²⁷ - Kurus : $< 18,5$ - Normal : $18,5 - 24,9$ - Gemuk : ≥ 25	Nominal
Keberhasilan Pengobatan	Status akhir pengobatan akhir terapi yang tercatat di rekam medis. ⁵	Rekam medis	Dikategorikan : ⁵ - Berhasil (Sembuh / Selesai pengobatan) - Gagal Pengobatan (Tidak sembuh)	Ordinal

3.2 Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain analitik observasional. Pendekatan yang digunakan adalah retrospektif, yaitu dengan menelusuri data sekunder dari rekam medis pasien TB Resisten Obat yang telah menjalani pengobatan jangka pendek BPaLM dan BPaL di RSUD Dr. Pirngadi Medan, untuk kemudian dianalisis hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Tingkat keberhasilan pengobatan. Secara paralel, terdapat komponen deskriptif yang menyajikan gambaran efek samping obat selama pengobatan tanpa melakukan uji hubungan antara efek samping obat dan outcome. Efek samping obat selama pengobatan TB-RO di nilai berdasarkan catatan klinis dan lembar farmakovigilans yang tersedia dalam rekam medis. Deskripsi ini mencakup jenis efek samping menurut sistem organ (mis. gangguan saluran cerna, gangguan hati/hepatotoksitas, gangguan hematologi, neuropati perifer/neurologis,

gangguan kardiak seperti perubahan interval QTc, reaksi kulit/pigmentasi, dan keluhan muskuloskeletal atau ototoksisitas), onset atau waktu kejadian relatif terhadap awal terapi, serta gambaran perjalanan klinis pada masing-masing pasien. Untuk setiap jenis efek samping dicatat pula derajat keparahan bila terdokumentasi (ringan, sedang, atau berat) dan tindakan klinis yang diambil oleh tim perawatan, seperti observasi lanjut, penurunan dosis, penggantian obat, atau penghentian terapi.

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

3.3.1 Waktu

No	Jenis kegiatan	Tahun 2025							
		Bulan							
		5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Persiapan Proposal								
2.	Sidang Proposal								
3.	Ethical Clearance								
4.	Penelitian								
5.	Analisis data								
6.	Penyusunan Laporan								
7.	Presentasi Hasil Penelitian								

3.3.2 Tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di RSUD Dr. Pirngadi Medan yang merupakan rumah sakit rujukan untuk pengobatan TB Resisten Obat di wilayah Sumatera Utara.

3.4 Populasi dan Sampel Penelitian

3.4.1 Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien TB resisten obat (TB-RO) yang menjalani pengobatan jangka pendek dengan regimen BPaL atau BPaLM di RSUD Dr. Pirngadi Medan dalam kurun waktu tertentu sesuai dengan data yang tersedia di rekam medis.

3.4.2 Sampel Penelitian

Sampel penelitian ini diambil secara total sampling, yaitu semua pasien TB-RO yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak termasuk dalam kriteria eksklusi.

Kriteria Inklusi :

1. Pasien TB resisten obat yang menjalani pengobatan regimen BPaL dan BPaLM di RSUD Dr. Pirngadi Medan.
2. Menyelesaikan pengobatan selama periode Desember 2024-Juni 2025

Kriteria Eksklusi :

1. Pasien yang tidak menyelesaikan pengobatan (pindah atau putus berobat)
2. Mengalami komorbid berat seperti diabetes melitus, autoimun dan HIV.

3.5 Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa rekam medis pasien RB RO yang menjalani terapi jangka pendek di RSUD DR. PIRNGADI MEDAN yang memenuhi kriteria inklusi. Data yang didapatkan melalui beberapa tahapan

1. Peneliti mendapatkan Surat Ethical Clearence dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) FK UMSU dan surat izin penelitian dari Dekan FK UMSU, kemudian surat tersebut diberikan dan disetujui RSUD DR. PIRNGADI Medan untuk perizinan penelitian.
2. Peneliti mengambil data sekunder berupa rekam medis pasien TB RO yang menjalani terapi jangka pendek dan mengumpulkan data pribadi pasien : nama, usia, jenis kelamin, dan pekerjaan serta penyakit komorbid.

3. Peneliti kemudian mengumpulkan data pasien TB RO yang menjalani terapi jangka pendek.
4. Peneliti juga mengumpulkan data Indeks Massa Tubuh pasien TB RO yang menjalani pengobatan TB RO.

3.6 Metode Analisis Data

3.6.1 Pengolahan Data

1. Editing

mengumpulkan seluruh data dari rekam medis, serta melakukan pemeriksaan kembali data-data yang terkumpul untuk memastikan kelengkapan dan kebenaran data tersebut.

2. Coding data

Data yang sudah dikumpulkan dikoreksi ketepatan dan kelengkapannya diberi kode ataupun untuk mempermudah proses analisis data di computer.

3. Entry data

Memasukkan data ke software computer untuk di analisis dengan program statistik ke dalam aplikasi statistical program for social science (SPSS).

4. Cleaning

Pada proses ini peneliti melakukan pengecekan kembali dan melihat adanya data yang salah maupun tidak lengkap.

5. Saving

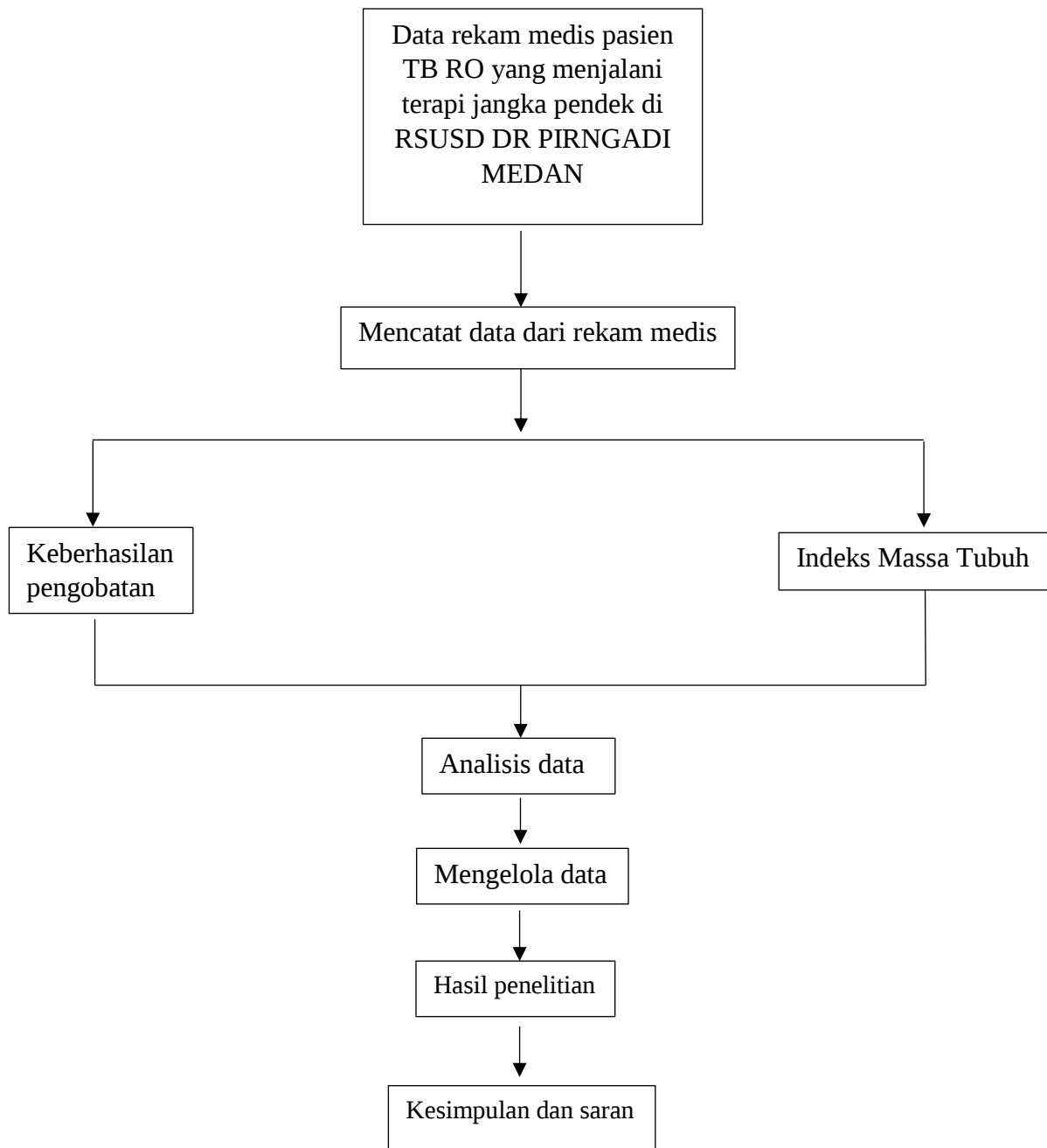
Data yang telah dimasukkan dan diperiksa di dalam folder.

3.6.2 Analisis Data

Data yang dikumpulkan dianalisis menggunakan aplikasi SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*) melalui analisis univariat dan bivariat. Analisis univariat dilakukan untuk menggambarkan karakteristik responden serta distribusi masing-masing variabel penelitian, meliputi indeks massa tubuh (IMT) dan tingkat keberhasilan pengobatan jangka pendek. Analisis bivariat digunakan untuk mengetahui hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) sebagai variabel independen dan tingkat keberhasilan pengobatan sebagai variabel dependen. Efek samping obat disajikan secara deskriptif dalam bentuk distribusi frekuensi dan

persentase berdasarkan sistem organ atau jenis efek samping, derajat efek samping (jika tersedia), waktu kejadian, serta distribusinya menurut regimen pengobatan (BPaL dan BPaLM) dan karakteristik pasien. Uji hipotesis dilakukan menggunakan uji *Fisher's Exact* dengan tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$).

3.7 Alur Penelitian



BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain retrospektif yang dilaksanakan pada bulan Oktober 2025 di RSUD Dr. Pirngadi Medan, setelah memperoleh persetujuan dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran UMSU dengan nomor 1681/KEPK/FKUMSU/2025. Jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 60 pasien TB MDR yang telah menjalani pengobatan jangka pendek menggunakan regimen BPaLM atau BPaL, dengan teknik pengambilan sampel total sampling. Pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran rekam medis pasien. Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan karakteristik responden serta distribusi variabel penelitian, sedangkan analisis bivariat dilakukan menggunakan uji *Fisher Exact* untuk mengetahui hubungan antara indeks massa tubuh dan keberhasilan pengobatan pada pasien TB MDR yang menjalani terapi BPaL atau BPaLM di RSUD Dr. Pirngadi Medan. Hasil penelitian disajikan sebagai berikut:

4.1.1 Analisis Univariat

4.1.1.1 Distribusi Karakteristik Responden

Hasil penelitian pada responden diperoleh distribusi karakteristik responden berdasarkan demografi pada pasien TB MDR sebagai berikut

Tabel 4. 1 Distribusi Karakteristik responden berdasarkan demografi

Karakteristik Demografi	Jumlah (n)	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki-Laki	38	63,3%
Perempuan	22	36,7%
Total	60	100%

Berdasarkan tabel 4.1 menunjukkan bahwa distribusi karakteristik berdasarkan jenis kelamin didapatkan responden lebih banyak berjenis kelamin

laki-laki, yaitu sebanyak 38 orang (63,3%), sedangkan responden berjenis kelamin Perempuan berjumlah sebanyak 22 orang (36,7%).

4.1.1.2 Distribusi Variabel IMT Responden

Karakteristik responden berdasarkan IMT dikelompokkan menjadi 3 kelompok yaitu kurus, normal dan gemuk. Sebagai berikut :

Tabel 4. 2 Distribusi Variabel IMT Responden

BMI	Jumlah (n)	Persentase (%)
Kurus	22	36,7%
Normal	26	43,3%
Gemuk	12	20%
Total	60	100%

Berdasarkan tabel 4.2 distribusi frekuensi didapatkan bahwa sampel penelitian dengan IMT dengan kategori kurus memiliki jumlah 22 (36,7%), sampel dengan kategori normal memiliki jumlah 26 (43,3%), sedangkan sampel dengan kategori gemuk memiliki jumlah 12 (20%).

4.1.1.3 Distribusi Variabel Keberhasilan Pengobatan

Karakteristik responden berdasarkan keberhasilan dari pengobatan dikelompokkan menjadi 2 yaitu berhasil pengobatan/sembuh dan tidak berhasil pengobatan/tidak sembuh.

Tabel 4. 3 Distribusi Variabel Keberhasilan Pengobatan

Keberhasilan pengobatan	Jumlah (n)	Persentase (%)
Sembuh	49	81,7
Tidak sembuh	11	18,3
Total	60	100

Berdasarkan tabel 4.3 distribusi frekuensi didapatkan bahwa sampel penelitian dengan keberhasilan pengobatan dengan kategori sembuh memiliki

jumlah 49 (81,7%) dan sampel dengan kategori tidak sembuh memiliki jumlah 11 (18,3%).

4.1.1.4 Gambaran Efek Samping Pengobatan

Pada penelitian ini, efek samping obat yang muncul selama pengobatan BPaL/BPaLM dideskripsikan berdasarkan rekam medis pasien.

Tabel 4. 4 Distribusi Efek Samping Pengobatan BPaL/BPaLM

Jenis efek samping	Jumlah (n)	Persentase (%)
Mual	17	28,3%
Hoyong	10	16,7%
Nyeri kepala	10	16,7%
Tidak mau makan / nafsu makan menurun	6	10%
Muntah	5	8,3%
Berat badan turun	4	6,7%
Gangguan tidur / insomnia	3	5%
Nyeri sendi	3	5%
Berat badan naik	2	3,3%
Anemia	2	3,3%
Perubahan warna kulit	2	3,35
Nyeri pinggang	1	1,7%
Konstipasi	1	17%
Kebas / neuropati	1	1,7%
Tidak ada efek samping	16	26,7%
Total	60	100%

Dari total 60 pasien, sebagian besar mengalami satu atau lebih efek samping, sedangkan 16 pasien (26,7%) tidak dilaporkan adanya keluhan selama pengobatan. Efek samping yang paling sering muncul adalah mual (28,3%), diikuti

oleh hoyong (16,7%) dan nyeri kepala (16,7%). Keluhan lain yang juga cukup banyak ditemukan yaitu tidak mau makan atau penurunan nafsu makan (10%), muntah (8,3%), serta penurunan berat badan (6,7%). Beberapa efek samping lain yang tercatat namun dengan jumlah yang lebih sedikit meliputi gangguan tidur, nyeri sendi, anemia, konstipasi, neuropati, perubahan warna kulit, dan keluhan gastrointestinal lainnya.

4.1.2 Analisis Bivariat

4.1.2.1 Hubungan Indeks Massa Tubuh Terhadap Keberhasilan

Pengobatan Pasien TB Resisten Obat BPaL BPaLM

Selanjutnya peneliti akan melakukan analisis bivariat dengan menggunakan uji *Fisher Exact*, hasil pengujiannya disajikan sebagai berikut :

Tabel 4. 5 Uji Fisher Exact IMT dengan Keberhasilan Pengobatan

		Keberhasilan pengobatan			P value
		Tidak Sembuh	Sembuh	Total	
Indeks Massa Tubuh	Kurus	10	12	22	.000
	Normal	1	25	26	
	Gemuk	0	12	12	
Total		11	49	60	

Berdasarkan tabel 4.4 menunjukkan bahwa dari 60 sampel, pada Indeks Massa Tubuh kurus terdapat 12 orang (20%) dengan keberhasilan pengobatan sembuh, dan 10 orang (16,7%) dengan keberhasilan pengobatan tidak sembuh, total sampel 22. Pada Indeks Massa Tubuh normal terdapat 25 orang (41,7%) dengan keberhasilan pengobatan sembuh dan 1 orang (1,7%) dengan keberhasilan pengobatan tidak sembuh, total sampel 26. Sedangkan pada Indeks Massa Tubuh gemuk terdapat 12 orang (20%) dengan keberhasilan pengobatan sembuh dan 0 pada keberhasilan tidak sembuh, total sampel 12.

Berdasarkan hasil analisis *Fisher Exact* diperoleh nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$), yang berarti terdapat hubungan yang bermakna atau signifikan antara Indeks Massa Tubuh terhadap keberhasilan pengobatan pasien TB MDR dengan pengobatan BPaL/BPaLM di RSUD Dr. Pirngadi Medan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai IMT, maka semakin baik respon terhadap keberhasilan pengobatan.

4.2 Pembahasan

Pada penelitian ini melibatkan 60 sampel pasien TB MDR yang telah menjalani pengobatan jangka pendek BPaL/BPaLM di RSUD Dr. Pirngadi Medan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara Indeks Massa Tubuh terhadap keberhasilan pengobatan.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa distribusi bahwa distribusi karakteristik sampel berdasarkan jenis kelamin didapatkan sampel lebih banyak berjenis kelamin laki-laki, yaitu sebanyak 38 orang (63,3%), sedangkan sampel perempuan berjumlah 22 orang (36,7%). Hal ini mengabarkan bahwa mayoritas penderita TB MDR yang menjalani pengobatan jangka pendek BPaL/BPaLM pada jangka waktu ini adalah laki-laki. Kondisi ini dapat berpengaruh terhadap hasil penelitian, karena perbedaan jenis kelamin dapat berperan sebagai faktor risiko, seperti kebiasaan merokok, pekerjaan yang berat dan kurangnya ketaatan dalam mengkonsumsi obat TB. Namun demikian, pada penelitian ini terfokus pada hubungan antara indeks massa tubuh dan keberhasilan pengobatan, tanpa membedakan hasil berdasarkan jenis kelamin.

Selain karakteristik demografi, penelitian ini juga mencatat gambaran efek samping yang muncul selama terapi BPaL/BPaLM. Efek samping merupakan salah satu faktor yang dapat memengaruhi keberhasilan maupun kegagalan pengobatan TB resisten obat. Beberapa penelitian melaporkan bahwa pasien dengan IMT rendah lebih rentan mengalami efek samping obat, terutama efek samping gastrointestinal seperti mual, muntah, dan nyeri epigastrium. Efek samping ini terutama berkaitan dengan penggunaan obat-obat dalam regimen BPaL/BPaLM seperti bedaquiline dan linezolid yang diketahui dapat menyebabkan iritasi saluran cerna. Efek samping gastrointestinal tersebut sering menyebabkan penurunan nafsu

makan sehingga memperburuk status gizi pasien, yang pada akhirnya dapat menghambat proses penyembuhan dan menurunkan kepatuhan terhadap terapi.

Penelitian Rinawati di RS Moewardi menemukan bahwa pasien dengan IMT *underweight* dan normal memiliki proporsi efek samping berat lebih tinggi dibandingkan pasien *overweight*, dengan mual dan muntah sebagai efek samping yang paling sering dilaporkan. Temuan ini menunjukkan adanya hubungan dua arah antara status gizi dan efek samping pengobatan, di mana status gizi yang buruk meningkatkan risiko efek samping berat, dan efek samping berat dapat memperburuk status gizi.²²

Berdasarkan hasil penelitian ini, pasien TB resisten obat dengan IMT normal dan gemuk menunjukkan angka keberhasilan pengobatan yang lebih tinggi dibandingkan pasien dengan IMT kurus. Kelompok IMT normal memiliki tingkat kesembuhan 96,2%, kelompok gemuk mencapai 100%, sedangkan kelompok kurus hanya 54,5%. Temuan ini menunjukkan bahwa secara deskriptif, IMT yang lebih baik berkaitan dengan hasil pengobatan yang lebih optimal.

Hasil analisis menggunakan uji *Fisher Exact* menunjukkan nilai $p = 0,000$, yang berarti terdapat hubungan yang bermakna antara IMT dengan keberhasilan pengobatan TB resisten obat. Nilai p yang lebih kecil dari 0,05 menandakan bahwa perbedaan keberhasilan pengobatan antar kategori IMT bukan terjadi secara kebetulan. Dengan demikian, IMT terbukti menjadi faktor yang berhubungan dengan keberhasilan terapi BP_aL/BP_aLM, di mana pasien dengan IMT normal dan gemuk memiliki peluang lebih besar untuk sembuh dibandingkan pasien dengan IMT kurus.

Status gizi yang optimal memegang peranan penting dalam memperkuat daya tahan tubuh dalam melawan infeksi tuberkulosis (TB). Kekurangan gizi dapat menyebabkan gangguan pada sistem imun, khususnya penurunan fungsi imunitas seluler yang dimediasi oleh limfosit T dan makrofag, yang berperan utama dalam mengendalikan *Mycobacterium tuberculosis*. Akibatnya, infeksi TB laten berisiko berkembang menjadi TB aktif.²⁸ Kondisi ini juga dapat memengaruhi efektivitas

pengobatan, antara lain dengan menghambat proses konversi dahak menjadi negatif serta memperlambat proses penyembuhan.²⁹

Selain indeks massa tubuh (IMT), keberhasilan pengobatan TB MDR dipengaruhi oleh berbagai faktor lain seperti kepatuhan pasien, kondisi komorbid, tingkat keparahan penyakit, serta kualitas pelayanan kesehatan. Namun, penelitian ini memfokuskan analisis pada IMT karena indikator tersebut merepresentasikan status gizi dan secara konsisten dilaporkan berhubungan dengan outcome terapi tuberkulosis. Oleh karena itu, pembahasan penelitian terdahulu difokuskan pada temuan yang relevan mengenai hubungan IMT dengan keberhasilan pengobatan.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa status gizi yang baik berperan penting dalam keberhasilan terapi TB. Penelitian Putra dkk. (2025) pada pasien TB resisten obat menunjukkan adanya hubungan positif yang signifikan antara IMT dan keberhasilan pengobatan, baik pada regimen jangka pendek maupun panjang. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Al Ifendi serta Risanti dan Susilo, yang menunjukkan bahwa pasien dengan IMT rendah memiliki risiko kegagalan pengobatan lebih tinggi. Meskipun sebagian besar penelitian tersebut belum secara khusus menilai regimen BPaL/BPaLM, kesamaan pola hubungan antara IMT dan outcome terapi menunjukkan bahwa status gizi tetap menjadi faktor fundamental dalam keberhasilan pengobatan TB, termasuk pada penggunaan regimen baru BPaL/BPaLM.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap 60 sampel pasien TB MDR yang menjalani pengobatan jangka pendek BPaL/BPaLM di RSUD Dr. Pirngadi Medan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Berdasarkan gambaran hasil distribusi karakteristik sampel, mayoritas pasien TB MDR berjenis kelamin laki-laki sebanyak 38 orang (63,8 %).
2. Berdasarkan gambaran distribusi Indeks Massa Tubuh, mayoritas sampel pasien TB MDR memiliki Indeks Massa Tubuh normal sebanyak 26 orang (43,3 %).
3. Berdasarkan gambaran distribusi keberhasilan pengobatan, sampel pasien TB MDR, mayoritas sampel menunjukkan keberhasilan pengobatan / sembuh yaitu sebanyak 49 orang (81,7 %)
4. Efek samping pengobatan pada pasien TB MDR berpengaruh terhadap keberhasilan terapi, karena efek samping yang timbul dapat menurunkan toleransi dan kepatuhan pasien selama menjalani pengobatan.
5. Hasil analisis bivariat menggunakan uji Fisher Exact menunjukkan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,005$), yang menandakan adanya hubungan yang bermakna antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan keberhasilan pengobatan pasien TB MDR di RSUD Dr. Pirngadi Medan, di mana pasien dengan IMT yang lebih baik cenderung memiliki tingkat keberhasilan pengobatan yang lebih tinggi.

5.2 Saran

1. Saran untuk Penelitian Selanjutnya

Disarankan agar penelitian selanjutnya menggunakan ukuran sampel yang lebih besar serta menambahkan variabel lain seperti kepatuhan

pengobatan, komorbiditas, efek samping obat, dan durasi pengobatan. Penelitian dengan desain analitik lain atau metode longitudinal juga dapat memberikan gambaran hubungan yang lebih mendalam mengenai faktor yang memengaruhi keberhasilan terapi TB RO.

1. Saran untuk Penelitian Selanjutnya

Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan ukuran sampel yang lebih besar serta desain penelitian yang berbeda, seperti kohort atau studi prospektif, agar hubungan antara IMT dan keberhasilan pengobatan TB RO dapat dianalisis secara lebih kuat dan mendalam.

2. Saran untuk Pengembangan Ilmu Pengetahuan

Status gizi sebagai faktor penunjang keberhasilan pengobatan TB RO dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan parameter gizi lain, seperti lingkaran lengan atas, asupan nutrisi harian, atau penilaian risiko malnutrisi, sehingga peran gizi terhadap keberhasilan terapi regimen BPaL/BPaLM dapat dipahami secara lebih komprehensif.

3. Saran untuk Variabel Tambahan

Penelitian berikutnya disarankan menambahkan variabel klinis yang belum dianalisis dalam penelitian ini, seperti kepatuhan pengobatan, komorbiditas, jenis dan derajat efek samping obat, riwayat pengobatan sebelumnya, serta parameter laboratorium yang berkaitan dengan status nutrisi, guna memperoleh gambaran faktor yang memengaruhi keberhasilan pengobatan TB RO secara lebih menyeluruh.

4. Saran untuk Implikasi Penelitian di Rumah Sakit

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pihak rumah sakit dalam meningkatkan mutu pelayanan pasien TB resisten obat, khususnya melalui pemantauan status gizi secara rutin dan penatalaksanaan efek samping pengobatan secara optimal, sehingga keberhasilan terapi TB RO dengan regimen BPaL/BPaLM dapat ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kemenkes P. *Temukan TB Obati Sampai Sembuh Penatalaksanaan Tuberkulosis Resisten Obat Di Indonesia.*; 2020.
2. Aja N, Ramli R, Rahman H. Penularan Tuberkulosis Paru dalam Anggota Keluarga di Wilayah Kerja Puskesmas Siko Kota Ternate. *J Kedokt dan Kesehat.* 2022;18(1):78. doi:10.24853/jkk.18.1.78-87
3. Organization WH. *Global Tuberculosis Report.*; 2024.
4. RI KK. Laporan Program Penanggulangan Tuberkulosis. Published online 2023.
5. Programmer. *WHO: Operational Handbook on Tuberculosis.*; 2022. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/340256/9789240022614-eng.pdf>
6. Putri K. Tingkat Pengetahuan dalam edukasi pada Masyarakat Kecamatan Susut, Kabupaten Bangli Tahun 2022. *Suparyasad.* 2022;5(3):248-253.
7. Syahida SA. Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Hasil Pengobatan MDR TB Di RSUD DR. SOEBANDI JEMBER. *Ef Penyul Gizi pada Kelompok 1000 HPK dalam Meningkatkan Pengetah dan Sikap Kesadaran Gizi.* 2023;3(3):69-70.
8. Ni Nyoman Ariwidiani, Nurul Hadiatun IW getas. Evaluation of Body Mass Index as a Marker for Monitoring of Intensive Phase Therapy and Vitamin D Supplementation in Pulmonary TB. *J Med Sch.* 2024;52(2):133-138. doi:10.36679/kedokteran.v10i1.112
9. Sari AR, Purwanto H, Rofi'i AYAB. Gambaran Keberhasilan Pengobatan Pada Pasien Tuberkulosis Paru Di Puskesmas Semanding. *J Keperawatan Widya Gantari Indones.* 2022;6(2):106. doi:10.52020/jkwgi.v6i2.3374
10. Pralambang SD, Setiawan S. Faktor Risiko Kejadian Tuberkulosis di

- Indonesia. *J Biostat Kependudukan, dan Inform Kesehat*. 2021;2(1):60. doi:10.51181/bikfokes.v2i1.4660
11. Khusunul Mar'iyah Z. Patofisiologi Penyakit Infeksi Tuberkulosis. *Biofarmasetikal Trop*. 2022;5(1):79-82. doi:10.55724/jbiofartrop.v5i1.378
 12. Salsabila DS, R. Azizah. Faktor Risiko Kejadian Tuberkulosis Paru di Indonesia. *Media Publ Promosi Kesehat Indones*. 2022;5(9):1054-1062. <https://jurnal.unismuhpalu.ac.id/index.php/MPPKI/article/view/2622/2309>
 13. Saputra HL, Yulendasari R, Kusumaningsih D. Faktor-faktor yang berhubungan dengan Multidrug Resistant Tuberculosis (MDR-TB) pada pasien tuberkulosis paru. *Holistik J Kesehat*. 2022;16(6):516-528. doi:10.33024/hjk.v16i5.8161
 14. Imam FRS, Umboh JML, Tuda JSB. Faktor-faktor Risiko yang Berhubungan dengan Kejadian Multidrug-Resistant Tuberculosis (TB-MDR) di Kota Ternate, Maluku Utara. *e-CliniC*. 2023;11(3):260-268. doi:10.35790/ecl.v11i3.44459
 15. Handari RD, Ronoatmodjo S. Prevalensi dan Faktor Risiko Kejadian Efek Samping Obat pada Pasien TB-MDR: Literature Review. *Media Publ Promosi Kesehat Indones*. 2024;7(3):506-517. doi:10.56338/mppki.v7i3.4700
 16. Indrasari AD, Fathana PB. Studi Literatur : Patogenesis Dan Diagnosis Tuberkulosis Resisten Obat. *J Med Malahayati*. 2024;8(1):162-169. doi:10.33024/jmm.v8i1.13377
 17. Nurfa N. HUBUNGAN FAKTOR DEMOGRAFIS DENGAN KEBERHASILAN PENGobatan PASIEN TB RO DI RSUD DR. SAIFUL ANWAR MALANG. *Braz Dent J*. 2022;33(1):1-12.
 18. Oki Nugraha Putra, Yulistiani, Soedarsono SS. Baseline Glycated Hemoglobin and Potassium Level Correlated with Pretreatment QT-corrected Interval among Patients with Diabetic Drug-resistant Tuberculosis.

Int J Mycobacteriology. 2023;6(3):239-245. doi:10.4103/ijmy.ijmy

19. Nikmawati S. Gambaran Pasien Tuberkulosis Multidrug Resistance (TB-MDR) yang Menjalani Pengobatan di RSUD M . Natsir Selama Periode Tahun 2021-2024. Published online 2024.
20. RI KK. Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Tuberkulosis. *Sustain*. 2020;11(1):1-14.
84_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
21. Kemenkes RI. BUKU-PEGANGAN-OPERASIONAL-PENGobatan-TBC-RO-PADUAN-BaPL_M-2024. *Buku Pedoman Kementerian Kesehatan RI*. Published online 2024.
22. Rinawati SAW. Indeks Massa Tubuh (IMT) Pasien Tuberkulosis Resisten Obat dan Kecenderungannya Terhadap Efek Samping Pengobatan. *J Teknol Kesehatan (Journal Heal Technol*. 2021;17(1):1-5. <http://www.e-journal.poltekkesjogja.ac.id/index.php/JTK/article/view/988>
23. mohamad fauzi, edy soesanto ratih sari wardani. Analisis faktor yang menyebabkan keberhasilan pengobatan tuberkulosis. 2024;06(3):86-93.
24. Dewi TL, Saraswati D, Maywati S. Faktor Risiko yang Berhubungan dengan Kejadian Tuberkulosis Paru di Wilayah Kerja UPTD Puskesmas Purbaratu Kota Tasikmalaya Tahun 2023. *J Kesehat Komunitas Indones*. 2024;20(1):9-19.
25. Astuti NPT, Bayu WI, Destriana D. Indeks massa tubuh, pola makan, dan aktivitas fisik: apakah saling berhubungan? *J Olahraga Pendidik Indones*. 2022;1(2):154-167. doi:10.54284/jopi.v1i2.99
26. Putri RAA. HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH (IMT) TERHADAP KEJADIAN INFEKSI TUBERKULOSIS PARU DI RS DR . SOEDONO MADIUN TAHUN 2020. Published online 2022.
27. Rasyid MFA. Pengaruh Asupan Kalsium Terhadap Indeks Masa Tubuh

- (IMT). *J Med Utama*. 2021;2(4):1094-1097.
<http://jurnalmedikahutama.com>
28. Djiby HN, Khairani R. Peran Pengawas Menelan Obat Dan Status Gizi Dalam Meningkatkan Keberhasilan Pengobatan Tuberkulosis. *J Akta Trimedika*. 2024;1(1):84-94. doi:10.25105/aktatrimedika.v1i1.19211
 29. Amalia R, Rina Lestari, Rifana Cholidah. Hubungan Fase Pengobatan Tuberkulosis dengan Status Gizi Pasien Tuberkulosis Paru di Puskesmas Cakranegara. *Lomb Med J*. 2022;1(2):106-111. doi:10.29303/lmj.v1i2.1613
 30. Subchan DSSM, Firdaus H. Yahya Kunoli. Gambaran Kejadian Efek Samping Obat (ESO) Dengan Kejadian Putus Obat Pada Pasien Tb Paru Di RSUD Luwuk. *Poltekita J Ilmu Kesehat*. 2022;16(3):345-351. doi:10.33860/jik.v16i3.1533
 31. Nurfauijah A, Ferdian F, Andriyoko B. Gambaran Efek Samping Panduan Standar Jangka Pendek dan Panjang pada Tuberkulosis Resisten Obat. *Indones J Chest*. 2023;10(1):2329.
 32. Putra, I. A. A. (2025). *Hubungan keberhasilan pengobatan pasien tuberkulosis resisten obat terhadap indeks massa tubuh*(Skripsi, Universitas Brawijaya). Brawijaya Knowledge Garden.
 33. Al Ifendi. (2024). *Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Keberhasilan Pengobatan Tuberkulosis Paru di UPTD Rumah Sakit Khusus Paru Provinsi Sumatera Utara* (Skripsi, Universitas Islam Sumatera Utara).
 34. Risanti, N., & Susilo, A. (2025). *Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Keberhasilan Pengobatan TB Paru TCM Positif di RSUP Surakarta*. YaPindo Journal.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Etik Penelitian Kesehatan



UMSU
Unggul | Cerdas | Berkarya

KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FACULTY OF MEDICINE UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL
"ETHICAL APPROVAL"
 No : 1681/KEPK/FKUMSU/2025

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
 The Research protocol proposed by

Peneliti Utama : Fadifah Azzahra
 Principal in investigator

Nama Institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
 Name of the Institution Faculty of Medicine University of Muhammadiyah Sumatera Utara

Dengan Judul
 Title

**"HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH TERHADAP KEBERHASILAN PENGOBATAN PAJEN TB RESISTEN OBAT BPaL BPaLM DI
 RSUD DR. PIRNGADI MEDAN"**

**"THE RELATIONSHIP BETWEEN BODY MASS INDEX AND TREATMENT SUCCESS IN PATIENT WITH DRUG-RESISTANT
 TUBERCULOSIS RECEIVING BPaL BPaLM REGIMENT AT DR. PIRNGADI GENERAL HOSPITAL MEDAN"**

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah
 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Resiko, 5) Bujukan / Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan
 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator
 setiap standar.

*Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable
 Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion / Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016
 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicator of each standard*

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 30 September 2025 sampai dengan tanggal 30 September 2026
 The declaration of ethics applies during the periode September 30, 2025 until September 30, 2026



Medan, 30 September 2025
 Ketua
 Assoc. Prof. Dr. dr. Nurfadly, MKT

Lampiran 2 Surat Selesai Penelitian



Nomor : 000.9.2/0395 21 November 2025

Sifat : -

Lampiran : -

Perihal : Selesai Penelitian
An. **Fadifah Azzahra**

Kepada:
Yth. Dekan Fakultas Kedokteran
Univ. Muhammadiyah Sumatera Utara
di-
Tempat

Dengan hormat,
Membalas surat saudara no : 1677/II.3.AU/UMSU-08/F/2025 tanggal : 02
Oktober 2025 perihal : Mohon Izin Penelitian, dengan ini kami sampaikan bahwa:

NAMA : FADIFAH AZZAHRA
NIM : 2208260092
Institusi : S-1 Fakultas Kedokteran UMSU

Telah selesai melaksanakan Penelitian di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Pirngadi Kota Medan dengan judul :

Hubungan Indeks Massa Tubuh Terhadap Keberhasilan Pengobatan Pasien TB Resisten Obat BPAL BPALM Di RSUD dr. Pirngadi Kota Medan.

Untuk kelangsungan kegiatan Penelitian, kiranya saudara dapat memberikan kepada kami 1 (satu) eksp. Skripsi jilid lux dan 1 (satu) buah dalam bentuk CD.

Demikian disampaikan atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.



Ditandatangani secara elektronik oleh :
Direktur
RSUD Dr Pirngadi,

dr. Suhartono, Sp.PD, Subsp HOM (K), FINASIM
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP 197004262005021002



- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik, menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE
- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau Dokumen Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah."

Lampiran 3 Master Data Penelitian

No.	JK	USIA	BMI	Kasus	Keberhasilan Pengobatan	Efek Samping
1.	Lk	46	32.85	TB MDR	Sembuh	-
2.	Lk	30	22.51	TB MDR	Sembuh	-
3.	Pr	30	20.96	TB MDR	Sembuh	Hoyong
4.	Pr	34	23.61	TB MDR	Sembuh	Mual
5.	Lk	63	24.35	TB MDR	sembuh	Lemas
6.	Pr	64	20.94	TB MDR	Sembuh	Mual
7.	Lk	49	22.03	TB MDR	Sembuh	Nafsu makan meningkat
8.	Lk	48	16.15	TB MDR	Sembuh	Mual
9.	Lk	30	22.46	TB MDR	Sembuh	-
10.	Lk	24	28.82	TB MDR	Sembuh	Sesak nafas berbunyi
11.	Lk	57	21.30	TB MDR	Sembuh	-
12.	Lk	72	18.51	TB MDR	Sembuh	Mual
13.	Pr	49	30.49	TB MDR	Sembuh	-
14.	Lk	64	13.24	TB MDR	Tidak sembuh	Mual
15.	Lk	39	15.43	TB MDR	Tidak Sembuh	Tidak mau makan
16.	Lk	70	17.40	TB MDR	Belum sembuh	Tidak mau makan, perubahan warna kulit.
17.	Lk	51	17.27	TB MDR	Sembuh	-
18.	Pr	19	19.68	TB MDR	Tidak sembuh	Mual muntah, tidak mau makan
19.	Pr	65	16.31	TB MDR	Sembuh	Hoyong
20.	Lk	59	14.36	TB MDR	Tidak sembuh	Berat badan turun
21.	Pr	61	22.93	TB MDR	Sembuh	Mual muntah, nafsu makan berkurang, sering

						terbangun saat malam hari.
22.	Lk	45	22.94	TB MDR	Sembuh	Hoyong
23.	Lk	34	17.18	TB MDR	Sembuh	Mual
24.	Pr	30	15.42	TB MDR	Sembuh	Berat badan naik
25.	Lk	43	17.93	TB MDR	Sembuh	Hoyong
26.	Pr	59	17.07	TB MDR	Tidak sembuh	Pusing
27.	Pr	30	18.34	TB MDR	Sembuh	Mual
28.	Lk	20	18.40	TB MDR	Sembuh	Mual
29.	Lk	51	20.61	TB MDR	Sembuh	Konstipasi
30.	Lk	55	25.31	TB MDR	Sembuh	Hoyong
31.	Lk	61	13.60	TB MDR	Tidak sembuh	Penurunan berat badan
32.	Lk	29	21.10	TB MDR	Sembuh	Mual, hoyong
33.	Lk	43	22.02	TB MDR	Sembuh	Lemas, anemia
34.	Pr	59	25.01	TB MDR	Sembuh	-
35.	Pr	37	20.01	TB MDR	Sembuh	Mual dan muntah
36.	Pr	60	23.04	TB MDR	Sembuh	Mual, nyeri sendi
37.	Lk	51	19.43	TB MDR	Sembuh	Nyeri kepala
38.	Lk	67	14.70	TB MDR	Tidak sembuh	-
39.	Lk	29	22.47	TB MDR	Sembuh	Mual, nyeri kepala
40.	Lk	53	15.03	TB MDR	Tidak sembuh	Mual, nyeri kepala, perubahan warna kulit, gangguan tidur
41.	Pr	43	18.22	TB MDR	Sembuh	-
42.	Lk	21	25.90	TB MDR	Sembuh	Mual
43.	Pr	42	17.28	TB MDR	Sembuh	Anemia, nyeri kepala

44.	Pr	28	19.40	TB MDR	Sembuh	Nyeri kepala, gangguan tidur
45.	Pr	60	16.07	TB MDR	Tidak sembuh	Nyeri kepala, mual muntah, penurunan berat badan
46.	Pr	26	18.81	TB MDR	Sembuh	Hoyong
47.	Lk	33	25.90	TB MDR	Sembuh	Nyeri sendi, hoyong
48.	Pr	42	27.33	TB MDR	Sembuh	Kenaikan berat badan, hoyong
49.	Lk	33	30.21	TB MDR	Sembuh	Sakit pinggang
50.	Lk	70	14.73	TB MDR	Tidak sembuh	Nyeri sendi, nyeri kepala, penurunan nafsu makan, mual, muntah
51.	Pr	53	19.20	TB MDR	Sembuh	Nyeri kepala, mual
52.	Lk	19	22.34	TB MDR	Sembuh	-
53.	Lk	22	25.32	TB MDR	Sembuh	-
54.	Pr	44	27.37	TB MDR	Sembuh	Penurunan berat badan
55.	Lk	30	17.30	TB MDR	Sembuh	-
56.	Lk	64	15.23	TB MDR	sembuh	Insomnia, mual
57.	Lk	48	33.92	TB MDR	Sembuh	Mual, nyeri kepala
58.	Pr	29	21.35	TB MDR	Sembuh	Kebas, hoyong
59.	Lk	65	24.09	TB MDR	Sembuh	-
60.	Lk	23	22.53	TB MDR	Sembuh	-

Lampiran 4 Hasil Penelitian

Analisis Univariat**Jenis Kelamin**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	LK	38	63.3	63.3	63.3
	PR	22	36.7	36.7	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Usia

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	19.00	2	3.3	3.3	3.3
	20.00	1	1.7	1.7	5.0
	21.00	1	1.7	1.7	6.7
	22.00	1	1.7	1.7	8.3
	23.00	1	1.7	1.7	10.0
	24.00	1	1.7	1.7	11.7
	26.00	1	1.7	1.7	13.3
	28.00	1	1.7	1.7	15.0
	29.00	3	5.0	5.0	20.0
	30.00	6	10.0	10.0	30.0
	33.00	2	3.3	3.3	33.3
	34.00	2	3.3	3.3	36.7
	37.00	1	1.7	1.7	38.3
	39.00	1	1.7	1.7	40.0
	42.00	2	3.3	3.3	43.3
	43.00	3	5.0	5.0	48.3
	44.00	1	1.7	1.7	50.0
	45.00	1	1.7	1.7	51.7
	46.00	1	1.7	1.7	53.3
	48.00	2	3.3	3.3	56.7
	49.00	2	3.3	3.3	60.0
	51.00	3	5.0	5.0	65.0

	53.00	2	3.3	3.3	68.3
	55.00	1	1.7	1.7	70.0
	57.00	1	1.7	1.7	71.7
	59.00	3	5.0	5.0	76.7
	60.00	2	3.3	3.3	80.0
	61.00	2	3.3	3.3	83.3
	63.00	1	1.7	1.7	85.0
	64.00	3	5.0	5.0	90.0
	65.00	2	3.3	3.3	93.3
	67.00	1	1.7	1.7	95.0
	70.00	2	3.3	3.3	98.3
	72.00	1	1.7	1.7	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

BMI

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Kurus	22	36.7	36.7	36.7
	Normal	26	43.3	43.3	80.0
	Gemuk	12	20.0	20.0	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Keberhasilan Pengobatan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sembuh	49	81.7	81.7	81.7
	Tidak Sembuh	11	18.3	18.3	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Analisis Bivariat

Keberhasilan Pengobatan * BMI Crosstabulation

			BMI			Total
			Kurus	Normal	Gemuk	
Keberhasilan Pengobatan	Sembuh	Count	12	25	12	49
		% within Keberhasilan Pengobatan	24.5%	51.0%	24.5%	100.0%
	Tidak Sembuh	Count	10	1	0	11
		% within Keberhasilan Pengobatan	90.9%	9.1%	0.0%	100.0%
Total		Count	22	26	12	60
		% within Keberhasilan Pengobatan	36.7%	43.3%	20.0%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)	Point Probability
Pearson Chi-Square	17.147 ^a	2	.000	.000		
Likelihood Ratio	18.376	2	.000	.000		
Fisher's Exact Test	15.227			.000		
Linear-by-Linear Association	13.547 ^b	1	.000	.000	.000	.000
N of Valid Cases	60					

a. 3 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2.20.

b. The standardized statistic is -3.681.

Lampiran 5 Dokumentasi



ARTIKEL ILMIAH

**HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH TERHADAP KEBERHASILAN
PENGobatan PASIEN TB RESISTEN OBAT BPAL BPALM DI RSUD DR.
PIRNGADI MEDAN**

Fadifah Azzahra¹⁾, Hapsah²⁾, Ikhfana Syafina³⁾, Arridha Hutami Putri⁴⁾

¹Faculty of Medicine, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Indonesia

azzahrahfadifah@gmail.com¹⁾, hapsah@umsu.ac.id²⁾, Ikhfana@gmail.com³⁾

⁴⁾arridhahutamiputri@umsu.ac.id⁴⁾,

ABSTRAK

Latar Belakang : Tuberkulosis resisten obat (TB RO) masih menjadi permasalahan kesehatan dengan tingkat keberhasilan pengobatan yang dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya status gizi pasien. Indeks massa tubuh (IMT) merupakan indikator status gizi yang mudah diukur dan dilaporkan berhubungan dengan luaran pengobatan tuberkulosis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara indeks massa tubuh dengan keberhasilan pengobatan TB resisten obat pada pasien yang menjalani regimen jangka pendek BPAL/BPaLM di RSUD Dr. Pirngadi Medan. **Metode :** Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan retrospektif. Data diperoleh dari rekam medis pasien TB resisten obat yang menjalani pengobatan dengan regimen BPAL/BPaLM. Indeks massa tubuh digunakan sebagai variabel independen, sedangkan keberhasilan pengobatan sebagai variabel dependen. Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat menggunakan uji Fisher Exact. **Hasil :** Berdasarkan penelitian menunjukkan bahwa pasien dengan IMT gemuk memiliki angka keberhasilan pengobatan sebesar 100%, sedangkan kelompok IMT normal sebesar 96,2% (25 dari 26 pasien). Sebaliknya, kelompok pasien dengan IMT kurus menunjukkan angka keberhasilan yang lebih rendah, yaitu 54,5% (12 dari 22 pasien). Analisis bivariat menggunakan uji Fisher Exact menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara indeks massa tubuh dan keberhasilan pengobatan TB resisten obat ($p < 0,05$). **Kesimpulan :** Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara indeks massa tubuh dengan keberhasilan pengobatan TB resisten obat pada pasien yang menjalani regimen BPAL/BPaLM. Status gizi merupakan faktor penting yang perlu diperhatikan dalam upaya meningkatkan keberhasilan pengobatan TB resisten obat.

Kata kunci: TB resisten obat, indeks massa tubuh, keberhasilan pengobatan, BPAL, BPALM

ABSTRACT

Background: Drug-resistant tuberculosis (DR-TB) remains a major health problem, with treatment success influenced by various factors, including patients' nutritional status. Body mass index (BMI) is a commonly used indicator of nutritional status and has been reported to be associated with tuberculosis treatment outcomes. This study aimed to determine the association between body mass index and treatment success among drug-resistant TB patients receiving the short-course BPaL/BPaLM regimen at Dr. Pirngadi General Hospital, Medan.

Methods: This study employed an observational analytic design with a retrospective approach. Data were obtained from medical records of drug-resistant TB patients treated with the BPaL/BPaLM regimen. Body mass index was analyzed as the independent variable, while treatment success was the dependent variable. Univariate and bivariate analyses were performed using Fisher's Exact test.

Results: The results showed that treatment success was achieved in 100% of overweight patients and 96.2% of patients with normal BMI (25 out of 26 patients). In contrast, underweight patients had a lower treatment success rate of 54.5% (12 out of 22 patients). Bivariate analysis using Fisher's Exact test demonstrated a statistically significant association between body mass index and treatment success ($p < 0.05$).

Conclusion: This study concludes that there is a significant association between body mass index and treatment success among drug-resistant TB patients treated with the BPaL/BPaLM regimen. Better nutritional status is associated with more favorable treatment outcomes.

Keywords: drug-resistant tuberculosis, body mass index, treatment success, BPaL, BPaLM

PENDAHULUAN

Tuberkulosis paru (TB paru) merupakan suatu penyakit menular yang menjadi salah satu permasalahan utama pada bidang kesehatan dan merupakan salah satu penyebab kematian di dunia. Tuberkulosis disebabkan oleh kuman *Mycobacterium tuberculosis* yang dikenal juga sebagai Bakteri Tahan Asam (BTA) hasil BTA positif dapat menjadi sumber penularan utama TB paru. Pada saat batuk maupun pada saat bersin, pasien TB paru dapat menyebarkan kuman ke udara dalam bentuk percikan dahak (*droplet nuclei*).^{1,2}

Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit infeksius paling mematikan di dunia, menempati peringkat kedua setelah COVID-19 pada tahun-tahun terakhir. Pada tahun 2023, tercatat lebih dari 8 juta kasus baru secara global dengan angka kematian yang masih tinggi. Indonesia menjadi negara dengan beban TB tertinggi kedua di dunia setelah India, dengan jumlah kasus yang terus meningkat setiap tahunnya.³ Jumlah kasus TB di Indonesia pada tahun 2021 diperkirakan mencapai 969.000 kasus, meningkat 17% dibandingkan tahun 2020 yang berjumlah 824.000 kasus, dengan insidensi sebesar 354 per 100.000 penduduk. Data kasus TB di Sumatera Utara tahun 2024 menempatkannya di posisi ke-3 nasional setelah Jawa Barat dan Jawa Timur, dengan estimasi 74.434 kasus.

Di dalam provinsi tersebut, Kota Medan menjadi wilayah dengan angka kasus tertinggi, diikuti oleh Deli Serdang, Simalungun, Langkat, dan Binjai. Di Kota Medan sendiri, kawasan Medan Utara seperti Medan Deli, Labuhan, Belawan, dan Marelan mencatat penemuan kasus terbanyak, yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan, kepadatan penduduk, dan kondisi sosial ekonomi. Tingginya beban kasus di Medan menjadikan kota ini relevan dan strategis untuk dijadikan lokasi penelitian.⁴

Salah satu masalah krusial dalam penanggulangan TB di Indonesia adalah rendahnya tingkat kepatuhan terhadap pengobatan. Ketidakpatuhan tersebut dapat menyebabkan munculnya kasus TB Resistensi Obat (TB-RO), khususnya Multi Drug-Resistant TB (MDR-TB), yaitu kondisi ketika kuman TB tidak lagi responsif terhadap paling tidak dua jenis Obat Anti Tuberkulosis (OAT) lini pertama.⁵ Dari total estimasi kasus TB-RO/TB-RR sebanyak 12.531 orang pada tahun 2021, hanya 66% yang memulai pengobatan, menandakan masih adanya hambatan dalam pelaksanaan terapi yang optimal.⁴

Pada tahun 2020, WHO merekomendasikan regimen oral yang lebih pendek untuk MDR-TB (9–11 bulan) agar

pasien lebih mudah menyelesaikan terapi dibandingkan dengan regimen yang lebih panjang yang disebutkan sebelumnya. Fase awal dari protokol pengobatan yang lebih pendek ini terdiri dari pemberian campuran Bedaquiline, moksifloksasin, levofloksasin, klofazimin, etionamida/protionamida, INH (dosis tinggi), Pirazinamide, dan Etambutol selama empat bulan (dengan kemungkinan perpanjangan hingga maksimal enam bulan jika kultur atau apusan dahak pasien tetap positif pada akhir bulan keempat).¹

Sebagai respons terhadap tantangan tersebut, WHO pada tahun 2022 memperkenalkan pengobatan BPaL dan BPaLM, yaitu regimen oral dengan durasi lebih singkat, hanya sekitar 6 bulan. Kombinasi obat Bedaquiline, Pretomanid, Linezolid (BPaL), serta tambahan Moxifloxacin dalam BPaLM, menawarkan tingkat keberhasilan pengobatan yang lebih tinggi, efek samping yang lebih terkendali, dan peningkatan kenyamanan bagi pasien. Pada tahun 2023, lebih dari 65.600 pasien global telah memulai terapi ini, meningkat drastis dari tahun sebelumnya.³

Keberhasilan pengobatan MDR-TB tidak hanya dipengaruhi oleh jenis regimen yang digunakan, tetapi juga faktor klinis seperti status gizi yang tercermin dari Indeks Massa Tubuh (IMT). Pasien dengan IMT rendah umumnya memiliki cadangan

nutrisi dan imunitas tubuh terbatas, yang dapat menghambat efektivitas terapi. Penelitian di RSUD dr. Soebandi Jember menunjukkan bahwa pasien TB-RO dengan IMT rendah ($<18,5 \text{ kg/m}^2$) hanya mencapai tingkat keberhasilan pengobatan sebesar 35,5%, dengan hubungan bermakna antara IMT dan outcome pengobatan ($p=0,038$).⁷ Temuan ini sejalan dengan penelitian Santi dkk. yang melaporkan bahwa pasien TB-RO dengan IMT normal lebih cepat mengalami konversi sputum, dan status gizi baik terbukti menjadi prediktor keberhasilan pengobatan.⁸

Selain status gizi, efek samping pengobatan juga menjadi aspek penting yang tidak bisa diabaikan. Obat-obatan kuat seperti Linezolid dan Bedaquiline memiliki profil toksisitas yang dapat memicu neuropati, anemia, hingga gangguan jantung, dan jika tidak ditangani dengan baik dapat menyebabkan penghentian terapi oleh pasien. Sayangnya, penelitian mengenai bagaimana efek samping ini memengaruhi keberhasilan pengobatan jangka pendek di Indonesia masih sangat terbatas.⁹

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain retrospektif. Penelitian dilakukan di RSUD Dr. Pirngadi Medan dengan menggunakan data sekunder yang diperoleh dari rekam medis pasien TB resisten obat

yang menjalani pengobatan dengan regimen jangka pendek BPaL/BPaLM.

Populasi penelitian adalah seluruh pasien TB resisten obat yang mendapatkan terapi BPaL/BPaLM pada periode penelitian. Sampel penelitian diambil menggunakan metode total sampling, yaitu seluruh pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak termasuk kriteria eksklusi. Kriteria inklusi meliputi pasien TB resisten obat yang menjalani pengobatan BPaL/BPaLM dan memiliki data rekam medis yang lengkap, sedangkan pasien dengan data yang tidak lengkap dikeluarkan dari penelitian.

Variabel independen dalam penelitian ini adalah indeks massa tubuh (IMT) yang dikategorikan menjadi kurus, normal, dan gemuk berdasarkan kriteria Asia Pasifik. Variabel dependen adalah keberhasilan pengobatan, yang didefinisikan berdasarkan outcome pengobatan sesuai pedoman World Health Organization (WHO), yaitu sembuh atau menyelesaikan pengobatan. Data dianalisis secara univariat untuk menggambarkan karakteristik responden dan secara bivariat untuk menilai hubungan antara IMT dan keberhasilan pengobatan menggunakan uji Fisher Exact, dengan tingkat kemaknaan statistik ditetapkan pada nilai $p < 0,05$.

HASIL

Berikut adalah hasil penelitian yaitu :

Tabel 4. 6 Distribusi karakteristik berdasarkan jenis kelamin

Jenis Kelamin	Jumlah (n)	Persentase (%)
Laki-Laki	38	63,3%
Perempuan	22	36,7%
Total	60	100%

Berdasarkan tabel 4.1 menunjukkan bahwa distribusi karakteristik berdasarkan jenis kelamin didapatkan responden lebih banyak berjenis kelamin laki-laki, yaitu sebanyak

38 orang (63,3%), sedangkan responden berjenis kelamin Perempuan berjumlah sebanyak 22 orang (36,7%).

Tabel 4. 7 Distribusi Variabel IMT Responden

BMI	Jumlah (n)	Persentase (%)
Kurus	22	36,7%
Normal	26	43,3%
Gemuk	12	20%
Total	60	100%

Berdasarkan Tabel 4.2, didapatkan bahwa sampel penelitian dengan IMT dengan kategori kurus memiliki jumlah 22 (36,7%), sampel dengan kategori normal memiliki jumlah 26 (43,3%), sedangkan sampel dengan kategori gemuk memiliki jumlah 12 (20%).

Tabel 4. 8 Distribusi Variabel Keberhasilan Pengobatan

Keberhasilan pengobatan	Jumlah (n)	Persentase (%)
Sembuh	49	81,7
Tidak sembuh	11	18,3
Total	60	100

Berdasarkan Tabel 4.3, didapatkan bahwa sampel penelitian dengan keberhasilan pengobatan dengan kategori sembuh memiliki jumlah 49 (81,7%) dan sampel dengan kategori tidak sembuh memiliki jumlah 11 (18,3%).

Tabel 4. 9 Distribusi Efek Samping Pengobatan BPaL/BPaLM

Jenis efek samping	Jumlah (n)	Persentase (%)
Mual	17	28,3%
Hoyong	10	16,7%
Nyeri kepala	10	16,7%
Tidak mau makan / nafsu	6	10%

makan menurun		
Muntah	5	8,3%
Berat badan turun	4	6,7%
Gangguan tidur / insomnia	3	5%
Nyeri sendi	3	5%
Berat badan naik	2	3,3%
Anemia	2	3,3%
Perubahan warna kulit	2	3,35
Nyeri pinggang	1	1,7%
Konstipasi	1	17%
Kebas / neuropati	1	1,7%
Tidak ada efek samping	16	26,7%
Total	60	100%

Berdasarkan Tabel 4.4, Dari total 60 pasien, sebagian besar mengalami satu atau lebih efek samping, sedangkan 16 pasien (26,7%) tidak dilaporkan adanya keluhan selama pengobatan. Efek samping yang paling sering muncul adalah mual (28,3%), diikuti oleh hoyong (16,7%) dan nyeri kepala (16,7%). Keluhan lain yang juga cukup banyak ditemukan yaitu tidak mau makan atau penurunan nafsu makan (10%), muntah (8,3%), serta penurunan berat badan (6,7%). Beberapa efek samping lain yang tercatat namun dengan jumlah yang lebih sedikit meliputi gangguan tidur, nyeri sendi, anemia, konstipasi, neuropati, perubahan warna kulit, dan keluhan gastrointestinal lainnya.

Tabel 4.5 Uji Fisher Exact IMT dengan Keberhasilan Pengobatan

		Keberhasilan pengobatan		P value	
		Sembuh	Tidak sembuh	Total	
Indeks	Kurus	12	10	22	.000
Massa	Normal	25	1	26	
Tubuh	Gemuk	12	0	12	
Total		49	11	60	

Berdasarkan hasil analisis *Fisher Exact* diperoleh nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$), yang berarti terdapat hubungan yang bermakna atau signifikan antara Indeks Massa Tubuh terhadap keberhasilan pengobatan pasien TB MDR dengan pengobatan BPAL/BPALM di RSUD Dr. Pirngadi Medan.

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara Indeks Massa Tubuh terhadap keberhasilan pengobatan pasien TB RO di RSUD Dr. Pirngadi Medan. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa hipotesis alternatif (H_1) diterima, yang menandakan adanya hubungan signifikan antara Indeks Massa Tubuh terhadap keberhasilan pengobatan pasien TB RO. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya dimana indeks massa tubuh berpengaruh terhadap keberhasilan pengobatan.

Berdasarkan hasil penelitian ini, pasien TB resisten obat yang menjalani pengobatan dengan regimen BPAL/BPALM dan memiliki indeks massa tubuh (IMT) normal serta gemuk menunjukkan angka keberhasilan pengobatan yang lebih tinggi dibandingkan pasien dengan IMT kurus. Kelompok IMT gemuk seluruhnya mencapai status sembuh, diikuti kelompok IMT normal dengan proporsi keberhasilan yang sangat tinggi, sedangkan pada kelompok IMT kurus angka keberhasilan pengobatan lebih rendah. Hasil uji Fisher Exact menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara IMT dan keberhasilan pengobatan.

Temuan ini menunjukkan bahwa status gizi berperan dalam keberhasilan pengobatan TB resisten obat pada regimen BPaL/BPaLM. Pasien dengan IMT yang lebih baik cenderung memiliki kondisi fisik yang lebih stabil sehingga mampu menjalani pengobatan hingga selesai. Sebaliknya, pasien dengan IMT kurus lebih rentan mengalami hambatan selama terapi, baik berupa penurunan kondisi umum maupun gangguan toleransi obat, yang dapat memengaruhi keberhasilan pengobatan.

Selain itu, pada penelitian ini juga ditemukan adanya efek samping selama pengobatan BPaL/BPaLM, terutama gangguan gastrointestinal. Kondisi tersebut berpotensi lebih berdampak pada pasien dengan IMT rendah karena dapat menurunkan nafsu makan dan memperburuk status gizi. Hal ini dapat menjelaskan mengapa kelompok IMT kurus menunjukkan angka keberhasilan pengobatan yang lebih rendah dibandingkan kelompok dengan IMT normal dan gemuk.

Dengan demikian, hasil penelitian ini menegaskan bahwa IMT merupakan faktor yang perlu diperhatikan dalam pengelolaan pasien TB resisten obat yang menjalani regimen BPaL/BPaLM. Pemantauan status gizi sejak awal dan selama pengobatan diharapkan dapat mendukung keberhasilan terapi dan meningkatkan luaran pengobatan.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa indeks massa tubuh (IMT) berhubungan dengan keberhasilan pengobatan pasien TB resisten obat yang menjalani regimen BPaL/BPaLM di RSUD Dr. Pirngadi Medan. Pasien dengan IMT normal dan gemuk memiliki tingkat keberhasilan pengobatan yang lebih tinggi dibandingkan pasien dengan IMT kurus. Temuan ini menegaskan bahwa

status gizi merupakan faktor penting yang perlu diperhatikan dalam upaya meningkatkan keberhasilan pengobatan TB resisten obat.

SARAN

Diperlukan perhatian terhadap status gizi pasien TB resisten obat yang menjalani regimen BPaL/BPaLM, khususnya pada pasien dengan IMT rendah, melalui pemantauan rutin dan dukungan nutrisi selama pengobatan. Selain itu, penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengevaluasi faktor lain yang berpotensi memengaruhi keberhasilan pengobatan, seperti kepatuhan terapi dan komorbid, dengan desain prospektif dan jumlah sampel yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kemenkes P. *Temuan TB Obati Sampai Sembuh Penatalaksanaan Tuberkulosis Resistensi Obat Di Indonesia.*; 2020.
2. Aja N, Ramli R, Rahman H. Penularan Tuberkulosis Paru dalam Anggota Keluarga di Wilayah Kerja Puskesmas Siko Kota Ternate. *J Kedokt dan Kesehat.* 2022;18(1):78. doi:10.24853/jkk.18.1.78-87
3. Organization WH. *Global Tuberculosis Report.*; 2024.
4. RI KK. Laporan Program Penanggulangan Tuberkulosis. Published online 2023.
5. Programmer. *WHO: Operational Handbook on Tuberculosis.*; 2022. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/340256/9789240022614-eng.pdf>
6. Putri K. Tingkat Pengetahuan dalam edukasi pada Masyarakat Kecamatan Susut, Kabupaten Bangli Tahun 2022. *Suparyasad.* 2022;5(3):248-253.
7. Syahida SA. Hubungan Indeks Massa

- Tubuh dengan Hasil Pengobatan MDR TB Di RSUD DR. SOEBANDI JEMBER. *Ef Penyul Gizi pada Kelompok 1000 HPK dalam Meningkatkan Pengetah dan Sikap Kesadaran Gizi*. 2023;3(3):69-70.
8. Ni Nyoman Ariwidiani, Nurul Hadiatun IW getas. Evaluation of Body Mass Index as a Marker for Monitoring of Intensive Phase Therapy and Vitamin D Supplementation in Pulmonary TB. *J Med Sch*. 2024;52(2):133-138. doi:10.36679/kedokteran.v10i1.112
 9. Sari AR, Purwanto H, Rofi'i AYAB. Gambaran Keberhasilan Pengobatan Pada Pasien Tuberkulosis Paru Di Puskesmas Semanding. *J Keperawatan Widya Gantari Indones*. 2022;6(2):106. doi:10.52020/jkwgi.v6i2.3374
 10. Pralambang SD, Setiawan S. Faktor Risiko Kejadian Tuberkulosis di Indonesia. *J Biostat Kependudukan, dan Inform Kesehat*. 2021;2(1):60. doi:10.51181/bikfokes.v2i1.4660
 11. Khusunul Mar'iyah Z. Patofisiologi Penyakit Infeksi Tuberkulosis. *Biofarmasetikal Trop*. 2022;5(1):79-82. doi:10.55724/jbiofartrop.v5i1.378
 12. Salsabila DS, R. Azizah. Faktor Risiko Kejadian Tuberkulosis Paru di Indonesia. *Media Publ Promosi Kesehat Indones*. 2022;5(9):1054-1062. <https://jurnal.unismuhpalu.ac.id/index.php/MPPKI/article/view/2622/2309>
 13. Saputra HL, Yulendasari R, Kusumaningsih D. Faktor-faktor yang berhubungan dengan Multidrug Resistant Tuberculosis (MDR-TB) pada pasien tuberkulosis paru. *Holistik J Kesehat*. 2022;16(6):516-528. doi:10.33024/hjk.v16i5.8161
 14. Imam FRS, Umboh JML, Tuda JSB. Faktor-faktor Risiko yang Berhubungan dengan Kejadian Multidrug-Resistant Tuberculosis (TB-MDR) di Kota Ternate, Maluku Utara. *e-CliniC*. 2023;11(3):260-268. doi:10.35790/ecl.v11i3.44459
 15. Handari RD, Ronoatmodjo S. Prevalensi dan Faktor Risiko Kejadian Efek Samping Obat pada Pasien TB-MDR: Literature Review. *Media Publ Promosi Kesehat Indones*. 2024;7(3):506-517. doi:10.56338/mppki.v7i3.4700
 16. Indrasari AD, Fathana PB. Studi Literatur : Patogenesis Dan Diagnosis Tuberkulosis Resisten Obat. *J Med Malahayati*. 2024;8(1):162-169. doi:10.33024/jmm.v8i1.13377
 17. Nurfa N. HUBUNGAN FAKTOR DEMOGRAFIS DENGAN KEBERHASILAN PENGOBATAN PASIEN TB RO DI RSUD DR. SAIFUL ANWAR MALANG. *Braz Dent J*. 2022;33(1):1-12.
 18. Oki Nugraha Putra, Yulistiani, Soedarsono SS. Baseline Glycated Hemoglobin and Potassium Level Correlated with Pretreatment QT-corrected Interval among Patients with Diabetic Drug-resistant Tuberculosis. *Int J Mycobacteriology*. 2023;6(3):239-245. doi:10.4103/ijmy.ijmy
 19. Nikmawati S. Gambaran Pasien Tuberkulosis Multidrug Resistance (TB-MDR) yang Menjalani Pengobatan di RSUD M . Natsir Selama Periode Tahun 2021-2024. Published online 2024.
 20. RI KK. Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Tuberkulosis. *Sustain*. 2020;11(1):1-14. 84_SISTEM_PEMBETUNGAN_TER PUSAT_STRATEGI_MELESTARI
 21. Kemenkes RI. BUKU-PEGANGAN-OPERASIONAL-PENGOBATAN-

- TBC-RO-PADUAN-BaPL_M-2024.
Buku Pedoman Kementerian Kesehatan RI. Published online 2024.
22. Rinawati SAW. Indeks Massa Tubuh (IMT) Pasien Tuberkulosis Resisten Obat dan Kecenderungannya Terhadap Efek Samping Pengobatan. *J Teknol Kesehat (Journal Heal Technol*. 2021;17(1):1-5. <http://www.e-journal.poltekkesjogja.ac.id/index.php/JTK/article/view/988>
 23. mohamad fauzi, edy soesanto ratih sari wardani. Analisis faktor yang menyebabkan keberhasilan pengobatan tuberkulosis. 2024;06(3):86-93.
 24. Dewi TL, Saraswati D, Maywati S. Faktor Risiko yang Berhubungan dengan Kejadian Tuberkulosis Paru di Wilayah Kerja UPTD Puskesmas Purbaratu Kota Tasikmalaya Tahun 2023. *J Kesehat Komunitas Indones*. 2024;20(1):9-19. Sectional Study. *Cureus*. 2024;16(11). doi:10.7759/cureus.73096
 25. Astuti NPT, Bayu WI, Destriana D. Indeks massa tubuh, pola makan, dan aktivitas fisik: apakah saling berhubungan? *J Olahraga Pendidik Indones*. 2022;1(2):154-167. doi:10.54284/jopi.v1i2.99
 26. Putri RAA. HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH (IMT) TERHADAP KEJADIAN INFEKSI TUBERKULOSIS PARU DI RS DR . SOEDONO MADIUN TAHUN 2020. Published online 2022.
 27. Rasyid MFA. Pengaruh Asupan Kalsium Terhadap Indeks Masa Tubuh (IMT). *J Med Hutama*. 2021;2(4):1094-1097. <http://jurnalmedikahutama.com>
 28. Djiby HN, Khairani R. Peran Pengawas Menelan Obat Dan Status Gizi Dalam Meningkatkan Keberhasilan Pengobatan Tuberkulosis. *J Akta Trimedika*. 2024;1(1):84-94. doi:10.25105/aktatrimedika.v1i1.19211
 29. Amalia R, Rina Lestari, Rifana Cholidah. Hubungan Fase Pengobatan Tuberkulosis dengan Status Gizi Pasien Tuberkulosis Paru di Puskesmas Cakranegara. *Lomb Med J*. 2022;1(2):106-111. doi:10.29303/lmj.v1i2.1613
 30. Subchan DSSM, Firdaus H. Yahya Kunoli. Gambaran Kejadian Efek Samping Obat (ESO) Dengan Kejadian Putus Obat Pada Pasien Tb Paru Di RSUD Luwuk. *Poltekita J Ilmu Kesehat*. 2022;16(3):345-351. doi:10.33860/jik.v16i3.1533
 31. Nurfauliah A, Ferdian F, Andriyoko B. Gambaran Efek Samping Panduan Standar Jangka Pendek dan Panjang pada Tuberkulosis Resisten Obat. *Indones J Chest*. 2023;10(1):2329.
 32. Putra, I. A. A. (2025). *Hubungan keberhasilan pengobatan pasien tuberkulosis resistan obat terhadap indeks massa tubuh*(Skripsi, Universitas Brawijaya). Brawijaya Knowledge Garden.
 33. Al Ifendi. (2024). *Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Keberhasilan Pengobatan Tuberkulosis Paru di UPTD Rumah Sakit Khusus Paru Provinsi Sumatera Utara* (Skripsi, Universitas Islam Sumatera Utara).
 34. Risanti, N., & Susilo, A. (2025). *Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Keberhasilan Pengobatan TB Paru TCM Positif di RSUP Surakarta*. YaPindo Journal.

