HUBUNGAN KETERATURAN PENGOBATAN ANTI-TUBERKULOSIS DENGAN KONVERSI BTA PADA PASIEN TBC

PROPOSAL SKRIPSI

UNIVERSITAS TRISAKTI

Disusun Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan

Mencapai Derajat Sarjana Kedokteran

Dwi Nayla Nurfajriyah, 030002300023

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS TRISAKTI

JAKARTA, JUNI 2026

Bidang Ilmu : Klinis

PROPOSAL SKRIPSI

HUBUNGAN KETERATURAN PENGOBATAN ANTI-TUBERKULOSIS DENGAN KONVERSI BTA PADA PASIEN TBC

UNIVERSITAS TRISAKTI

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana Kedokteran

Dwi Nayla Nurfajriyah, 030002300023

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TRISAKTI

JAKARTA, JUNI 2026

PERSETUJUAN
Proposal Skripsi

Judul:

HUBUNGAN KETERATURAN PENGOBATAN ANTI-TUBERKULOSIS DENGAN KONVERSI BTA PADA PASIEN TBC

Dwi Nayla Nurfajriyah

NIM 030002300023

Telah disetujui untuk diuji di hadapan

Tim Penguji Proposal Skripsi

Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Pada Hari Selasa , Tanggal 30 Juni 2026

Pembimbing

Dr.dr.Yenny,Sp.FK

PENGESAHAN PROPOSAL SKRIPSI

Judul:

HUBUNGAN KETERATURAN PENGOBATAN ANTI-TUBERKULOSIS DENGAN KONVERSI BTA PADA PASIEN TBC

Nama mahasiswa : Dwi Nayla Nurfajriyah

NIM 030002300023

Telah diuji dan disahkan di hadapan **Dewan Penguji Proposal Skripsi**
Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Pada Hari Selasa, Tanggal 30 Juni 2026

Ketua Penguji
Nama : Dr. dr. Tubagus Ferdi Fadilah, Sp.A, M.Kes
NIK : 2653

AnggotaPenguji I
Nama : Dr. dr. Yenny, Sp.FK
NIK : 2613

Anggota Penguji II
Nama : dr. Julian Chendrasari, Sp.PA
NIK : 3708

Jakarta, ...2026

Dekan,
Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Dr. dr. Yenny, Sp.FK
NIK:2613/USAKTI

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Dwi Nayla Nurfajriyah
NIM	: 030002300023
Program Studi	: Pendidikan Dokter
Alamat Korespondensi	: Jl. Akasia No. 195, RT/RW 005/002, Des. Kayu Aro, Kec. Kampar Utara, Kab. Kampar, Prov. Riau
Telepon / mobile	: 081350643942
E-mail	: 030002300023@std.trisakti.ac.id
Judul skripsi	:Hubungan Keteraturan Pengobatan Obat Anti-Tuberkulosis Dengan Konversi BTA Pada Pasien TBC

Dengan ini menyatakan bahwa proposal skripsi yang saya tulis ini adalah benar-benar merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri. Proposal skripsi ini belum pernah diajukan sebagai suatu karya ilmiah untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan proposal skripsi ini merupakan hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan SK Permendiknas No.17 tahun 2010 tentang pencegahan dan penanggulangan plagiat di perguruan tinggi.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya, agar dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya.

Jakarta, ... 2026

Dwi Nayla Nurfajriyah
NIM 030002300023

DAFTAR ISI

HALAMAN

HALAMAN JUDUL 1
PERSETUJUAN 2
PENGESAHAN PROPOSAL SKRIPSI 3
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN 4
DAFTAR ISI 5
DAFTAR TABEL 7
DAFTAR GAMBAR 8
DAFTAR LAMPIRAN 9
DAFTAR ARTI SINGKATAN 10

BAB I PENDAHULUAN 11
1.1 Latar belakang 11
1.2 Perumusan masalah 12
1.3 Tujuan 12
1.3.1 Tujuan umum 12
1.3.2 Tujuan khusus 13
1.4 Hipotesis 13
1.5 Manfaat 13
1.5.1 Bagi pengembangan ilmu pengetahuan 13
1.5.2 Bagi profesi dan institusi Kesehatan 13
1.5.3 Bagi masyarakat 13

BAB II TINJAUAN, RINGKASAN PUSTAKA, KERANGKA TEORI 15
2.1 Tinjauan Pustaka 15
2.1.1 Tuberkulosis (TBC) 15
2.1.1.1 Epidemiologi Tuberkulosis 15
2.1.1.2 Etiologi (*Mycobacterium tuberculosis*) 16
2.1.1.3 Patofisiologi Infeksi Tuberkulosis Paru 16
2.1.1.4 Faktor risiko 17
2.1.2 Kepatuhan Pengobatan Anti-Tuberkulosis (OAT) 18
2.1.2.1 Mekanisme Kerja Obat Anti-Tuberkulosis terhadap Bakteri 18
2.1.2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kepatuhan Minum Obat 19
2.1.2.3 Peran Pengawas Menelan Obat (PMO) dalam Kepatuhan 20
2.1.3 Konversi Bakteri Tahan Asam (BTA) 20
2.1.3.1 Definisi Konversi BTA 20
2.1.3.2 Pemeriksaan Mikroskopis BTA sebagai Marker Keberhasilan Fase Intensif 21

2.1.3.3 Pengaruh Komorbid terhadap Konversi BTA 21
2.1.3.4 Metode dan Interpretasi Pemeriksaan BTA dalam Pemantauan Konversi..... 22
2.1.4 Hubungan Kepatuhan Pengobatan Anti-Tuberkulosis dengan Konversi BTA 23
2.2 Ringkasan pustaka..... 25
2.3 Kerangka teori..... 26

BAB III KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL 27
3.1 Kerangka konsep..... 27
3.2 Variabel penelitian..... 27
3.2.1 Variabel bebas..... 27
3.2.2 Variabel tergantung..... 27
3.3 Definisi operasional 28

BAB IV METODE 31
4.1 Desain..... 31
4.2 Lokasi dan waktu 31
4.3 Populasi dan subjek..... 31
4.3.1 Populasi 31
4.3.1.1 Populasi target..... 31
4.3.1.2 Populasi terjangkau 31
4.3.1.3 Subjek 31
4.3.1.3.1 Kriteria pemilihan subjek..... 31
4.3.1.3.2 Perhitungan jumlah subjek..... 32
4.4 Bahan dan instrumen..... 33
4.5 Analisis statistik 34
4.5.1 Analisis Univariat..... 34
4.5.2 Analisis Bivariat..... 34
4.6 Alur kerja penelitian..... 35
4.7 Etika penelitian..... 36
4.8 Penjadwalan penelitian..... 36

DAFTAR PUSTAKA..... 37

LAMPIRAN..... 41

DAFTAR TABEL

HALAMAN

Tabel 1. Ringkasan pustaka 15
Tabel 2. Definisi operasional 18
Tabel 3. Penjadwalan pelaksanaan penelitian 26

DAFTAR GAMBAR

HALAMAN

Gambar 1. Kerangka teori 16
Gambar 2. Kerangka konsep 17
Gambar 3. Alur kerja 25

DAFTAR LAMPIRAN

HALAMAN

Lampiran 1. Distribusi karakteristik subjek studi (n= ...) 32
Lampiran 2. Hubungan keteraturan pengobatan anti-tuberkulosis dengan konversi BTA pada pasien TBC (n = ...) 32
Lampiran 3. *Informed consent* 33
Lampiran 4. Formulir persetujuan 34
Lampiran 5. Formulir pengumpulan data..... 35

DAFTAR ARTI SINGKATAN

BTA	= Bakteri Tahan Asam
DMT2	= Diabetes Mellitus Tipe 2
DNA	= *Deoxyribonucleic Acid*
DOT	= *Directly Observed Therapy*
DOTS	= *Directly Observed Treatment Short-course*
FDC	= *Fixed-Dose Combination*
IMT	= Indeks Massa Tubuh
KHM	= Kadar Hambat Minimum
MDR-TB	= *Multi Drug Resistant Tuberculosis*
MMAS-8	= *Morisky Medication Adherence Scale-8*
MTB	= *Myobacterium Tuberculosis*
OAT	= Obat Anti-Tuberkulosis
PBB	= Perserikatan Bangsa-Bangsa
PMO	= Pengawas Menelan Obat
RNA	= *Ribonucleic Acid*
TBC	= *Tuberculosis*
TB-XDR	= *Extensively Drug-Resistant Tuberculosis*
VOT	= *Video Observed Treatment*
WHO	= *World Health Organization*
IUATLD	= *Internasional Union Against Tuberculosis and Lung Disease*

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Tuberkulosis adalah penyakit yang dapat dicegah dan biasanya disembuhkan. Bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang menyebabkan tuberkulosis menyebar ke udara melalui batuk dan kontak langsung dengan orang yang sakit. (1) Konversi Bakteri Tahan Asam (BTA) adalah salah satu indikator yang berguna untuk mengukur efektivitas pengobatan anti-tuberkulosis, yang sangat penting dalam evaluasi klinis pasien tuberkulosis paru yang ditandai dengan pergeseran hasil tes dahak dari positif menjadi negatif.(2) Meskipun kepatuhan sering dianggap sebagai faktor penentu keberhasilan pengobatan, bukti empiris mengenai hubungannya dengan konversi BTA menunjukkan hasil yang beragam. Penelitian terdahulu yang dilakukan di Indramayu menemukan hubungan yang sangat kuat dan signifikan secara statistik antara tingkat kepatuhan dengan efektivitas pengobatan (p = 0,002), di mana pasien yang patuh memiliki peluang 29 kali lipat lebih besar untuk mencapai konversi dibandingkan pasien yang tidak patuh.(4)

Faktor yang menghambat konversi dahak pada pasien tuberkulosis dapat diklasifikasikan ke dalam faktor personal (medis dan perilaku), faktor eksternal (kondisi lingkungan dan dukungan sosial), serta faktor aksesibilitas layanan kesehatan. Ketidakteraturan pengobatan yang disebabkan oleh jarak fasilitas kesehatan yang sulit dijangkau, ditambah dengan kondisi klinis pasien yang buruk dan stigma lingkungan, menjadi tantangan utama dalam mencapai keberhasilan konversi tepat waktu.(4)

Kepatuhan pasien terhadap protokol pengobatan merupakan determinan utama dalam mencapai target penurunan prevalensi tuberkulosis yang ditetapkan WHO. Dengan durasi pengobatan yang berkisar antara 6 sampai 8 bulan, penghentian terapi secara dini sering kali menjadi penghambat utama dalam keberhasilan program pengendalian. Penelitian berskala besar yang pernah dilakukan di Rwanda menunjukkan bahwa dalam analisis multivariat, kepatuhan tidak berhubungan secara signifikan dengan konversi dahak di bulan kedua (p >

0.05), melainkan lebih dipengaruhi oleh faktor biologis seperti beban bakteri awal yang tinggi (BTA +3). Hal ini diperkuat oleh uji klinis acak yang dilakukan sebelumnya di Thailand, yang membuktikan bahwa meskipun keteraturan minum obat berhasil ditingkatkan secara signifikan melalui teknologi digital (p = 0,005), intervensi tersebut tidak menghasilkan perbedaan yang signifikan pada angka konversi dahak dibandingkan metode konvensional (p = 0,17). [13] Penelitian oleh Bhatti et al. menunjukkan bahwa pasien tuberkulosis paru BTA positif dengan beban basil tinggi saat diagnosis, riwayat kambuh, dan riwayat putus obat cenderung mengalami keterlambatan konversi sputum BTA dibandingkan pasien tanpa faktor tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prevalensi non-konversi BTA pada akhir fase intensif pengobatan sebesar 30,5%.[7]

Berdasarkan uraian tersebut, kontradiksi antara faktor perilaku (kepatuhan) dan faktor klinis-biologis (beban kuman awal, status gizi, dan komorbid) inilah yang kemudian menjadi titik tolak, mengingat sebagian pihak menekankan kepatuhan sebagai kunci utama, sementara temuan lain menunjukkan bahwa peningkatan kepatuhan tidak selalu diikuti perbaikan hasil biologis secara instan apabila kondisi klinis awal pasien sudah berat. Bertolak dari hal tersebut, evaluasi akan dilakukan secara mendalam pada populasi spesifik di Puskesmas Kecamatan Palmerah menggunakan kuesioner *Morisky Medication Adherence Scale-8* (MMAS-8), untuk melihat apakah faktor perilaku tetap menjadi prediktor utama di tengah keberagaman sosiodemografi dan kondisi klinis pasien di wilayah Jakarta.

1.2 Perumusan masalah

Apakah terdapat hubungan antara keteraturan pengobatan anti-tuberkulosis dengan konversi BTA pada pasien TBC?

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan umum

Untuk menurunkan angka komorbiditas dan mortilitas pada pasien TBC dengan menilai hubungan keteraturan pengobatan anti-tuberkulosis dengan konversi BTA pada pasien TBC

1.3.2 Tujuan khusus

1. Untuk mengetahui proporsi karakteristik sosiodemografi (umur, jenis kelamin, status pernikahan, tingkat pendidikan), kepatuhan pengobatan, konversi BTA
2. Untuk menganalisis hubungan keteraturan pengobatan anti-tuberkulosis dengan konversi BTA pada pasien TBC

1.4 Hipotesis

Terdapat hubungan antara keteraturan pengobatan anti-tuberkulosis dengan konversi BTA pada pasien TBC

1.5 Manfaat

1.5.1 Bagi pengembangan ilmu pengetahuan

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dan memperkaya literatur khususnya mengenai pengaruh kepatuhan konsumsi Obat Anti Tuberkulosis (OAT) terhadap kecepatan perubahan status bakteriologis (konversi BTA) pada penderita tuberkulosis paru. Selain itu, diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu di bidang mikrobiologi klinik dan penyakit infeksi.

1.5.2 Bagi profesi dan institusi Kesehatan

Penelitian ini diharapkan dapat membantu tenaga kesehatan memantau keteraturan pengobatan anti-tuberkulosis serta hasil konversi BTA secara teratur pada pasien TBC. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat membantu institusi pelayanan kesehatan mengevaluasi seberapa efektif program pengawasan menelan obat serta mengembangkan strategi pencegahan kegagalan pengobatan dan resistensi obat (*Multi Drug Resistant Tuberculosis*) MDR-TB, yang memungkinkan manajemen pasien secara efektif.

1.5.3 Bagi masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan edukasi pasien dan keluarga pasien mengenai hubungan langsung antara kedisiplinan minum obat dan

kesembuhan, yang ditunjukkan dengan perubahan hasil laboratorium BTA menjadi negative. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran pasien untuk menyelesaikan masa pengobatan sepenuhnya.

BAB II
TINJAUAN, RINGKASAN PUSTAKA, KERANGKA TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Tuberkulosis (TBC)

Penyakit menular tuberkulosis (TBC) disebabkan oleh bakteri yang paling sering menyerang paru-paru. Bakteri ini menyebar melalui batuk, bersin, atau meludah orang yang menderita penyakit ini. Infeksi tuberkulosis dapat dicegah dan diobati. Namun demikian, tuberkulosis terus menyebabkan lebih dari 10 juta kasus infeksi tahunan dan lebih dari 1 juta kematian. Ini menjadikannya salah satu dari sepuluh penyebab kematian teratas di seluruh dunia dan penyebab kematian utama akibat satu agen infeksius. Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) dan *World Health Organization* (WHO) telah mencapai kesepakatan untuk menetapkan tujuan tahun 2030 untuk mengakhiri epidemiologi tuberkulosis di seluruh dunia.[1]

2.1.1.1 Epidemiologi Tuberkulosis

Secara global, tuberkulosis (TBC) tetap menjadi ancaman kesehatan masyarakat yang serius. Pada tahun 2024, diperkirakan 10,7 juta orang jatuh sakit akibat tuberkulosis dengan tingkat insidensi 131 kasus per 100.000 populasi per tahun, menurun 1% dibandingkan tahun sebelumnya penurunan pertama sejak 2020 setelah tiga tahun berturut-turut meningkat akibat gangguan layanan Kesehatan selama pandemi COVID-19. Secara demografis, 54% kasus terjadi pada pria, 35% pada Wanita, dan 11 pada anak-anak, dengan insidensi tertinggi pada pria dewasa berusia ≥ 15 tahun. Tuberkulosis sendiri menduduki posisi sebagai penyebab kematian infeksi terbesar kedua di dunia, dengan data tahun 2023 dikumpulkan dari 192 negara yang mewakili lebih dari 99% populasi dunia. [1, 20]

Distribusi beban tuberkulosis sangat tidak merata antarnegara. Sebesar 87% dari total kasus global tahun 2024 terkonsentrasi di 30 negara dengan beban tuberkulosis tertinggi pada delapan negara India, Indonesia, Filipina, China, Pakistan, Nigeria, Republik Demokratik Kongo, dan Bangladesh menyumbang dua pertiga (67%) kasus global. India dan Indonesia saja menyumbang 56% dari peningkatan pelaporan kasus baru antara 2021 dan 2022. Di sisi lain, 62 negara telah mencapai status insidensi rendah (kurang dari 10 kasus per 100.000 populasi),

mencerminkan kesenjangan besar dalam distribusi global. Dari sisi penanganan, cakupan pengobatan mengalami penurunan signifikan dari 70% pada 2019 menjadi 58% pada 2020 sebagai dampak pandemi, lalu berhasil kembali ke angka 70% pada 2022. Meski demikian, pemulihan ini perlu ditafsirkan secara hati-hati karena sebagian kenaikannya diduga berasal dari penyelesaian kasus-kasus yang sempat tertunda selama pandemi, bukan seluruhnya mencerminkan penambahan kasus baru. [1, 20]

2.1.1.2 Etiologi (*Mycobacterium tuberculosis*)

Tuberkulosis merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*, anggota famili *Mycobacteriaceae.* Bakteri ini memiliki karakteristik dinding sel lipoid yang bersifat tahan asam dengan waktu mitosis 12-24 jam. Meskipun rentan terhadap sinar matahari, sinar ultraviolet, panas basah (suhu 100°C dalam menit), alkohol 70%, dan lisol 50%, bakteri ini mampu bertahan dalam keadaan dorman di jaringan tubuh selama bertahun-tahun dan sewaktu-waktu dapat aktif kembali. Sifat aerobik yang dimiliki bakteri ini menjadikan jaringan kaya oksigen, terutama bagian *apical* paru-paru, sebagai lokasi pertumbuhan yang paling optimal. [2]

Penularan tuberkulosis terjadi melalui inhalasi *droplet nuclei* yang dikeluarkan oleh penderita tuberkulosis paru BTA positif saat berbicara, bersin, maupun batuk. *Droplet* yang jatuh ke permukaan dapat menguap akibat paparan sinar matahari atau suhu panas, lalu terbawa aliran udara hingga terhirup oleh orang yang sehat dan berpotensi menyebabkan infeksi. Penyakit ini paling banyak menyerang kelompok usia produktif antara 15 hingga 49 tahun, namun penderita BTA positif dapat menularkannya kepada semua kelompok usia. [2]

2.1.1.3 Patofisiologi Infeksi Tuberkulosis Paru

Seseorang yang menghirup bakteri *Mycobacterium tuberculosis* akan membawa bakteri ke alveoli melalui jalan nafas. Alveoli adalah tempat bakteri berkumpul dan berkembang biak. *Mycobacterium tuberculosis* juga dapat masuk ke bagian tubuh lain melalui sistem limfa dan cairan tubuh, seperti ginjal, tulang, korteks serebri, dan bagian lain dari paru-paru (lobus atas). Sistem kekebalan dan sistem imun tubuh akan menanggapi dengan melakukan reaksi inflamasi. Bakteri

ditekan oleh fagosit, dan limfosit tuberkulosis menghancurkan bakteri dan jaringan normal. Reaksi ini dapat menyebabkan penumpukan eksudat di alveoli, yang dapat menyebabkan *bronchopneumonia*. Infeksi pertama biasanya muncul dalam waktu 2 hingga 10 minggu setelah kontak dengan bakteri (Kenedyanti & Sulistyorini, 2017). Pada tahap awal infeksi, *Mycobacterium tuberculosis* menyerang sistem kekebalan tubuh dan menyebabkan granuloma. Gumpalan basil hidup dan mati yang dikelilingi oleh makrofag membentuk granuloma. Granuloma diubah menjadi massa jaringan fibrosa. Bagian utama massa ini, yang disebut *Ghon tubercle*, kemudian menjadi nekrotik dan membentuk massa yang menyerupai keju. Ini akan diklasifikasikan, membentuk jaringan kolagen, dan kemudian menjadi bakteri dorman. Setelah infeksi pertama, seseorang dapat mengalami penyakit aktif sebagai akibat dari gangguan atau ketidakmampuan sistem kekebalan untuk bertindak. Infeksi ulang dan aktivasi bakteri dorman, yaitu bakteri yang tidak aktif sebelumnya, juga dapat menyebabkan penyakit. Dalam situasi ini, *ghon tubercle* pecah, menyebabkan nekrosis bronkus *caseosa*. Bakteri kemudian menyebar ke udara, memicu penyebaran penyakit. [(2)]

2.1.1.4 Faktor risiko

Beberapa faktor memengaruhi kemungkinan terkena tuberkulosis seperti :

- **a.** Umur: ini karena kasus tertinggi penyakit ini terjadi dari usia muda hingga dewasa. Di Indonesia, 75% pasien adalah dari kelompok usia produktif (15-49 tahun). [(1,20)]
- **b.** Jenis kelamin: karena sebagian besar laki-laki merokok dan meminum alkohol, penyakit ini lebih sering menyerang laki-laki daripada wanita. [(1,20)]
- **c.** Kebiasaan merokok menurunkan daya tahan tubuh, sehingga lebih mudah terserang penyakit pada laki-laki yang memiliki kebiasaan merokok dan meminum alkohol.[(25)]
- **d.** Pekerjaan, karena pekerjaan dapat melibatkan kontak langsung dengan penderita.

  Seorang tenaga kesehatan yang secara langsung berinteraksi dengan pasien adalah yang paling rentan terhadap penularan tuberkulosis di tempat kerja.

Namun, pekerja pabrik adalah salah satu contoh pekerjaan yang dapat menjadi faktor risiko. [24]

e. Faktor lingkungan termasuk pencahayaan, kelembapan, suhu, kondisi atap, dinding, lantai, dan kepadatan hunian. Bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dapat masuk ke rumah yang gelap dan tidak terpapar sinar matahari. [26]

2.1.2 Kepatuhan Pengobatan Anti-Tuberkulosis (OAT)

Kepatuhan pasien terhadap protokol pengobatan merupakan determinan utama dalam mencapai target penurunan prevalensi tuberkulosis yang ditetapkan WHO. Dengan durasi pengobatan yang berkisar antara 6 sampai 8 bulan, penghentian terapi secara dini sering kali menjadi penghambat utama dalam keberhasilan program pengendalian. Hal ini mempertegas pentingnya pemantauan pada fase intensif, di mana terjadinya konversi BTA pada bulan kedua menjadi parameter kunci yang menunjukkan efektivitas obat dalam menekan populasi bakteri secara signifikan. [1,4,3]

2.1.2.1 Mekanisme Kerja Obat Anti-Tuberkulosis terhadap Bakteri

1. Obat Anti-Tuberkulosis (OAT) Lini Pertama

INH (Isoniazid): menghambat sintesis asam mikolat, yang merupakan komponen esensial dari dinding sel bakteri. Obat ini digunakan secara luas sebagai obat lini pertama untuk tuberkulosis aktif maupun tuberkulosis laten.

RIF (Rifampisin): menghambat ***Deoxyribonucleic Acid (DNA)-dependent Ribonucleic Acid (RNA) polymerase***, sehingga mencegah sintesis RNA. Obat ini efektif melawan bakteri yang sedang bereplikasi (berkembang biak) maupun yang dalam kondisi dorman (tidur).

PZA (Pirazinamid): mekanisme kerjanya belum dipahami sepenuhnya; kemungkinan besar mengganggu metabolisme bakteri. Obat ini sangat aktif melawan *mycobacterium* intraseluler.

EMB (Etambutol): menghambat sintesis arabinogalaktan salah satu komponen dari dinding sel bakteri. Obat ini sering digunakan dalam kombinasi dengan obat lini pertama lainnya.

2. Obat Anti-Tuberkulosis (OAT) Lini Kedua

Fluoroquinolones (contoh: levofloksasin dan moksifloksasin): menghambat **DNA gyrase**, mengganggu replikasi DNA, dan digunakan ketika diduga terdapat resistensi terhadap obat lini pertama.

Obat Injeksi/Suntik (contoh: amikasin dan kapreomisin): menghambat sintesis protein pada *mycobacterium*. Obat-obat ini dicadangkan khusus untuk kasus MDR-TB ***(Multi-Drug Resistant)***.

Agen Lain (contoh: linezolid dan bedaquiline): memiliki berbagai mekanisme kerja yang digambarkan secara bervariasi dan digunakan dalam situasi spesifik, seperti pada kasus TB-XDR (*Extensively Drug-Resistant*).

3. Terapi Kombinasi

Directly Observed Therapy **(DOT)**: memastikan pasien meminum obat mereka sesuai dengan yang diresepkan guna mencegah berkembangnya resistensi obat.

Fixed-Dose Combinations **(FDC / Kombinasi Dosis Tetap)**: menggabungkan beberapa jenis obat anti-tuberkulosis ke dalam satu pil tunggal, sehingga dapat meningkatkan kepatuhan pasien terhadap pengobatan. [22]

2.1.2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kepatuhan Minum Obat

Faktor-faktor berikut secara signifikan meningkatkan ketidakpatuhan pasien dalam meminum obat anti tuberkulosis (OAT): kurangnya pengetahuan, adanya efek samping obat, kurangnya dukungan keluarga, peran Pengawas Menelan Obat (PMO) yang tidak memadai, dan status pekerjaan pasien. Pasien dengan pengetahuan rendah berisiko 4,33 kali lebih besar untuk tidak patuh karena pemahaman yang keliru, seperti percaya bahwa tidak perlu menuntaskan obat setelah gejala fisik membaik atau percaya bahwa merokok bukan masalah besar selama pengobatan. Pasien sering kali memilih untuk menghindari efek samping obat karena mereka ingin tetap produktif setiap hari. Efek samping seperti mual, gatal, dan nyeri tubuh juga menjadi penghalang utama. [6]

Selain itu, keberhasilan pengobatan ini sangat bergantung pada dukungan sosial. Pasien yang kurang menerima dukungan keluarga memiliki risiko 3,18 kali lebih besar untuk tidak patuh. Kekurangan dukungan instrumental seperti bantuan keuangan dan pengingat jadwal minum obat merupakan hambatan yang paling dominan. Hal ini akan menjadi lebih buruk jika peran PMO tidak berjalan dengan

baik karena pengawasan dan motivasi harian sangat penting untuk menjaga pasien konsisten. Terakhir, tetapi tidak kalah pentingnya, status pekerjaan: pasien yang bekerja memiliki risiko ketidakpatuhan 2,13 kali lebih besar karena tuntutan rutinitas pekerjaan yang mengganggu jadwal pengobatan mereka dan waktu luang yang terbatas.[6, 14]

2.1.2.3 Peran Pengawas Menelan Obat (PMO) dalam Kepatuhan

Untuk memastikan keberhasilan pengobatan, peran Pengawas Menelan Obat (PMO) memiliki tiga peran utama, secara garis besar yaitu : **Pengawasan**, memastikan pasien menelan obat sesuai dosis, mengambil obat tepat waktu, dan mengawasi efek samping. **Motivasi**, memberikan motivasi kepada pasien agar mereka tidak bosan atau menyerah selama pengobatan. **Edukasi**, memberikan pendidikan tentang tuberkulosis, cara mencegah penularan, dan pentingnya keteraturan minum obat kepada pasien dan keluarga mereka. [14]

Rumah Sakit Pusat (PMO) mengingatkan pasien setiap hari, yang menunjukkan bahwa peran PMO dalam hal pengawasan langsung sudah optimal. Namun, peran PMO sebagai motivator dan pendidik belum ditemukan. Hal ini disebabkan oleh kurangnya pengetahuan PMO tentang tugas mereka sebagai pendukung mental pasien serta masalah psikologis seperti rasa malu terhadap tuberkulosis. Oleh karena itu, sangat penting bagi pihak layanan kesehatan untuk memberikan pelatihan teknis dan ilmu yang cukup kepada PMO, terutama yang berasal dari unsur keluarga atau masyarakat. Dengan peningkatan pengetahuan dan kemampuan PMO dalam memberikan motivasi dan edukasi, diharapkan angka kepatuhan pasien akan meningkat sehingga angka kegagalan pengobatan dan kematian dapat berkurang secara signifikan. [14]

2.1.3 Konversi Bakteri Tahan Asam (BTA)

2.1.3.1 Definisi Konversi BTA

Konversi BTA adalah salah satu indikator yang berguna untuk mengukur efektivitas pengobatan anti-tuberkulosis, yang sangat penting dalam evaluasi klinis pasien tuberkulosis paru yang ditandai dengan pergeseran hasil tes dahak dari positif menjadi negatif. [3] Secara klinis, hilangnya basil tahan asam dari apusan

dahak merupakan determinan utama yang menunjukkan bahwa pasien memberikan respons bakteriologis yang baik terhadap terapi OAT yang diberikan. Konversi yang terjadi pada akhir bulan kedua pengobatan (fase intensif) merupakan prediktor kuat bagi kesembuhan pasien di akhir pengobatan nanti. [11]

2.1.3.2 Pemeriksaan Mikroskopis BTA sebagai Marker Keberhasilan Fase Intensif

Menurut kemenkes RI (2024), sputum BTA positif pada akhir fase intensif mengindikasikan beberapa hal seperti *supervise* yang kurang baik, kepatuhan pasien yang buruk, kualitas OAT buruk, dosis OAT di bawah kisaran yang direkomendasikan, resolusi lambat karena kavitas besar dan jumlah kuman yang banyak, adanya penyakit komorbid yang mengganggu, atau *Myobacterium tuberculosis* yang resisten obat.[21] Jika hasil pemeriksaan dahak tetap positif pada akhir fase intensif (bulan kedua), pasien harus dipantau lebih ketat dan pemeriksaan mikroskopis wajib diulang pada akhir bulan ketiga. Apabila pada akhir bulan ketiga hasil sputum **tetap positif**, hal ini merupakan kriteria kuat untuk mencurigai adanya **TB Resistan Obat (TB-RO)**, sehingga pasien wajib menjalani uji kepekaan obat molekular cepat (seperti Tes Cepat Molekuler) atau biakan untuk memastikan status resistensinya. Penting untuk dicatat bahwa pemberian "fase sisipan" tidak lagi direkomendasikan dalam pedoman terbaru; fokus utama adalah deteksi dini resistensi obat sementara pengobatan fase lanjutan tetap diteruskan.[21,11]

2.1.3.3 Pengaruh Komorbid terhadap Konversi BTA

Komorbid didefinisikan sebagai keberadaan satu atau lebih penyakit penyerta yang diderita bersamaan dengan tuberkulosis, dengan Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2) tidak terkontrol dan *Human Immunodeficiency Virus* (HIV) sebagai dua kondisi yang paling sering ditemukan menyertai pasien tuberkulosis. Kondisi hiperglikemia kronis pada pasien DMT2 yang tidak terkontrol menyebabkan gangguan fungsi makrofag alveolar, baik dari segi kemampuan fagositosis maupun kapasitas presentasi antigen, sehingga eliminasi *Mycobacterium tuberculosis* menjadi kurang efektif dibandingkan pasien dengan kontrol glikemik yang baik. Gambaran mikroskopik makrofag pada pasien tuberkulosis dengan DMT2 yang tidak terkontrol menunjukkan aktivitas fagositik yang lebih rendah dibandingkan

pasien dengan DM terkontrol maupun pasien tanpa DM, yang secara klinis berkorelasi dengan beban kuman awal lebih tinggi, gejala yang lebih berat, waktu konversi BTA yang lebih lambat, serta risiko kegagalan pengobatan yang lebih besar. Oleh karena itu, pemantauan dan pengendalian kadar gula darah menjadi bagian penting dalam tata laksana pasien TB dengan komorbid DMT2 sepanjang masa pengobatan OAT. [32]

Pada pasien dengan koinfeksi HIV, penurunan jumlah dan fungsi limfosit CD4 menyebabkan sistem imun tidak mampu membentuk granuloma secara efektif untuk membatasi penyebaran basil tuberkulosis. Akibatnya, pasien koinfeksi TB-HIV lebih rentan mengalami perburukan klinis yang cepat, manifestasi penyakit yang atipikal, serta interaksi obat antara Obat Anti Tuberkulosis (khususnya Rifampisin) dengan terapi antiretroviral (ARV) yang dapat memengaruhi efektivitas maupun toksisitas kedua jenis pengobatan tersebut. Oleh karena itu, tata laksana pasien koinfeksi TB-HIV memerlukan koordinasi yang cermat antara waktu pemberian OAT dan ARV agar tidak memperberat risiko sindrom pemulihan imun (IRIS) maupun kegagalan terapi.[33]

Keberadaan komorbid pada pasien tuberkulosis menjadi salah satu pertimbangan penting dalam evaluasi klinis, karena Perhimpunan Dokter Paru Indonesia (PDPI) menetapkan bahwa adanya penyakit komorbid yang mengganggu merupakan salah satu faktor yang dapat menjelaskan hasil pemeriksaan BTA yang tetap positif pada akhir fase intensif pengobatan. Dengan demikian, status komorbid perlu dicatat dan dipantau secara sistematis sebagai salah satu karakteristik dasar pasien yang berpotensi memengaruhi kecepatan dan keberhasilan konversi BTA. [23]

2.1.3.4 Metode dan Interpretasi Pemeriksaan BTA dalam Pemantauan Konversi

Berdasarkan Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran (PNPK), alat utama yang digunakan untuk memantau kemajuan pengobatan dan menilai konversi BTA adalah **mikroskop cahaya** melalui metode **Pemeriksaan Mikroskopis Dahak Langsung**. Metode pewarnaan yang digunakan sebagai standar adalah **Ziehl-**

Neelsen (ZN), di mana bakteri TBC yang bersifat tahan asam akan menyerap zat warna *carbol fuchsin* dan tetap berwarna merah terang meskipun telah dicuci dengan asam alkohol, dengan latar belakang berwarna biru kontras. Penggunaan teknologi molekuler seperti **Tes Cepat Molekuler (TCM/GeneXpert)** atau *Polymerase Chain Reaction* (PCR) **tidak direkomendasikan** untuk memantau konversi atau keberhasilan pengobatan. Hal ini dikarenakan TCM bekerja dengan mendeteksi materi genetik (DNA) bakteri, sehingga mesin tidak dapat membedakan antara kuman yang masih hidup dengan sisa-sisa kuman yang sudah mati akibat OAT. Akibatnya, penggunaan TCM untuk evaluasi dapat memberikan hasil **positif palsu**, di mana dahak terbaca "terdeteksi" padahal kuman tersebut sudah tidak aktif (*non-viable*). Oleh karena itu, pemeriksaan mikroskopis visual tetap menjadi standar baku emas untuk membuktikan penurunan jumlah kuman aktif secara fisik.[11]

Hasil pemeriksaan mikroskopis diinterpretasikan menggunakan **skala IUATLD** (*International Union Against Tuberculosis and Lung Disease*) sebagai berikut:

- **Negatif:** Tidak ditemukan BTA dalam 100 lapang pandang.
- **Scanty:** Ditemukan 1-9 BTA dalam 100 lapang pandang (ditulis jumlah kuman yang ditemukan).
- **1+:** Ditemukan 10-99 BTA dalam 100 lapang pandang.
- **2+:** Ditemukan 1-10 BTA dalam 1 lapang pandang (minimal pemeriksaan 50 lapang pandang).
- **3+:** Ditemukan >10 BTA dalam 1 lapang pandang (minimal pemeriksaan 20 lapang pandang).[21,23]

2.1.4 Hubungan Kepatuhan Pengobatan Anti-Tuberkulosis dengan Konversi BTA

Kepatuhan pengobatan sangat penting, karena tingkat kedisiplinan minum obat terkait dengan keberhasilan konversi BTA pada akhir fase intensif. Pasien yang patuh menggunakan OAT memiliki peluang keberhasilan pengobatan hingga 29 kali lipat dibandingkan pasien yang tidak patuh. Dengan kepatuhan yang baik, waktu konversi dapat dipercepat, bahkan hingga dua minggu setelah pengobatan

dimulai, yang sangat penting untuk mengubah status pasien dari menular menjadi tidak menular. [3]

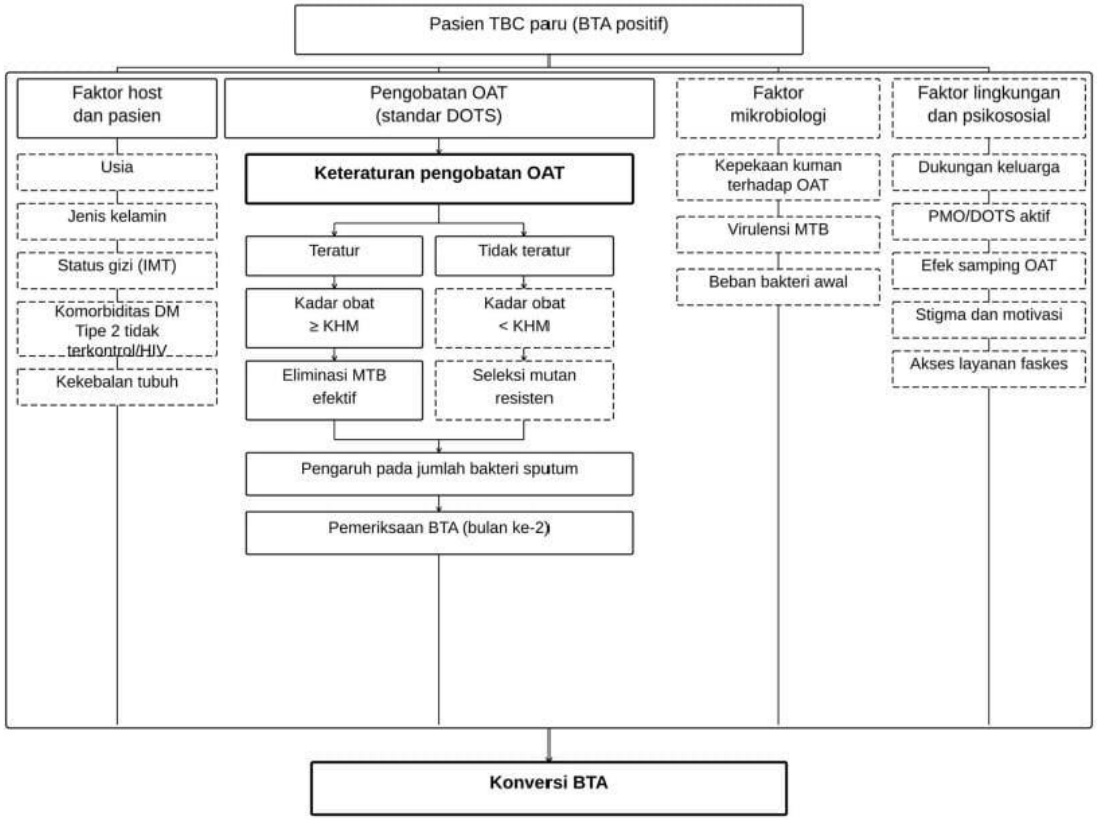
Sebaliknya, ketidakpatuhan atau ketidaktepatan dalam pelaksanaan pengobatan pada fase intensif berisiko tinggi menyebabkan kegagalan terapi, peningkatan angka kematian, dan munculnya kuman yang resisten terhadap obat atau MDR-TB. Selain kepatuhan, kecepatan konversi BTA juga dipengaruhi oleh faktor lain seperti tingkat pengetahuan pasien, beban bakteri awal (*smear grading*), status gizi, kebiasaan merokok, dan dukungan Pengawas Menelan Obat (PMO). Oleh karena itu, peningkatan literasi kesehatan masyarakat dan pengawasan pengobatan yang ketat sangat penting untuk mencapai target klinis konversi BTA. [12,6]

2.2 Ringkasan pustaka

Tabel 1. Ringkasan pustaka

Lokasi & waktu	Desain	Subjek	Variabel yang diteliti	Lama	Hasil
Data sistem nasional (e-TB) Rwanda / Jul 2019 - Jun 2021	*Cross-sectional*	7.211 pasien TB paru BTA positif	**Bebas:** Usia, riwayat pengobatan, BMI, metode pemantauan **Terikat:** Non-konversi dahak	2 bulan (fase intensif)	Prevalensi non-konversi 9%. Faktor risiko signifikan (**p < 0,05**): riwayat gagal pengobatan (**AOR = 2,0**), BMI < 18,5 (**AOR = 1,5**), dan pemantauan oleh kader masyarakat/CHW (**AOR = 1,2**).
RS Tersier Zhuhai, Tiongkok / Mar - Des 2024	Kohort prospektif	59 pasien TB paru baru	**Bebas:** Tingkat manajemen diri **Tergantung:** Konversi dahak	2 bulan (fase intensif)	Skor *self-management* menjadi prediktor kuat terkait konversi dahak (**OR = 0,917 ; 95% CI: 0,847 - 0,992 ; p < 0,05**). Manajemen diri yang baik menurunkan risiko kegagalan konversi secara signifikan.
PCU Hat Yai, Thailand / Jan 2022 – Mei 2023	*Cluster Randomized Controlled Trial*	128 pasien TB paru	**Bebas :** Metode pengawasan (*Smartphone* VOT vs DOT) **Tergantung :** Kepatuhan, angka konversi BTA	2 bulan (fase intensif)	Penggunaan VOT meningkatkan keteraturan minum obat secara signifikan (p = 0,005), namun **tidak terdapat perbedaan signifikan pada angka konversi dahak** antara kelompok VOT (73%) dan DOT (61,5%) (p = 0,17).

2.3 Kerangka teori



Keterangan :

——————— Variabel yang diteliti

---------- Variabel yang tidak diteliti

Gambar 1. Kerangka teori

BAB III
KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL

3.1 Kerangka konsep



Gambar 2. Kerangka konsep

3.2 Variabel penelitian

Pada gambar 2 menjelaskan kerangka konsep dalam penelitian ini.

3.2.1 Variabel bebas

Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah Keteraturan Pengobatan Anti-Tuberkulosis.

3.2.2 Variabel tergantung

Dalam penelitian ini yang menjadi variabel tergantung adalah Konversi BTA.

3.3 Definisi operasional

Tabel 2. Definisi operasional

Variabel	Definisi	Alat ukur	Cara mengukur	Hasil	Skala	Referensi
Konversi BTA	Perubahan hasil pemeriksaan dahak penderita dari BTA positif pada awal diagnosis menjadi BTA *negative* setelah fase intensif.	Hasil laboratorium mikroskopis sputum BTA (akhir bulan ke-2) yang tercatat dalam kartu pengobatan.	Observasi dan pencatatan data sekunder dari kartu pengobatan atau sistem informasi.	1. **Konversi :** BTA *negative* pada bulan ke-2. 2. **Tidak Konversi** : BTA tetap positif pada akhir bulan ke-2.	Nominal	Kayigamba *et al.* (2014)[13] Gatete *et al.* (2023)[8] Abbas (2018)[3]
Kepatuhan pengobatan	Perilaku pasien dalam menjalankan instruksi pengobatan OAT secara rutin tanpa terputus selama jangka waktu yang ditentukan oleh petugas kesehatan.	Kuisioner MMAS-8 (*Morisky Medication Adherence Scale*) yang menilai frekuensi, penghentian terapi tanpa instruksi, atau ketidakteraturan jadwal.	Wawancara terstruktur atau pengisian kuisioner secara mandiri oleh responden.	1. Rendah : Skor ≥8 2. Sedang : Skor 6-7 3. Tinggi : Skor <6	Ordinal	Yani *et al.* (2024)[4] Ghozali *et al.* (2023)[12] Tirore *et al.* (2024)[17]
Usia	Lama hidup responden yang dihitung sejak lahir sampai saat penelitian dilakukan,	Rekam medis / kartu identitas	Observasi dan pencacatan data sekunder dari rekam medis atau sistem informasi	1. 18-44 tahun 2. 45-64 tahun 3. ≥65 tahun	Ordinal	Lestari et al., 2022 [30]

	dinyatakan dalam tahun					
Jenis kelamin	Ciri biologis yang membedakan responden laki-laki dan perempuan	Rekam medis / kuisioner	Observasi dan pencatatan data sekunder	1. Laki-laki 2. Perempuan	Nominal	Lestari et al., 2022[30]
Tingkat pendidikan	Jenjang pendidikan formal terakhir yang telah ditempuh dan diselesaikan	Kuisioner	Wawancara testruktur mengenai jenjang pendidikan terakhir	1. Tidak sekolah/SD/SMP 2. SMA 3. Perguruan tinggi	Ordinal	Komalasakti et al., 2025[29]
Status pernikahan	Status keterikatan respondendalam perkawinan pada saat penelitian dilakukan	Kuisioner	Observasi dan pencatatan data sekunder atau wawancara	1. Menikah 2. Belum menikah	Nominal	Pralambang et al,. 2021[28]
Status pekerjaan	Ada tidaknya aktivitas yang menghasilkan pendapatan/jenis pekerjaan yang dijalani	Kuisioner	Pencatatan data sekunder atau wawancara	1. Bekerja 2. Tidak bekerja	Nominal	Samsuri et al,. 2024[31]
Status gizi	Keadaan gizi yang dinilai berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT = BB/U)	Data antropometri pada rekam medis	Pencatatan data sekunder	1. Kurang (<18,5) 2. Normal (18,5-24,9) 3. Lebih (≥25,0)	Ordinal	Lestari et al,. 2024[27]

BAB IV
METODE

4.1 Desain

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan desain potong lintang (*cross-sectional*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan keteraturan pengobatan anti-tuberkulosis dengan konversi BTA pada pasien TBC.

4.2 Lokasi dan waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada November - Desember 2026 dengan menggunakan data primer dan sekunder rekam medik pada pasien tuberkulosis paru yang berobat pada Agustus – Oktober 2026 di Puskesmas Kecamatan Palmerah.

4.3 Populasi dan subjek

4.3.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien dewasa yang terdiagnosis Tuberkulosis paru.

4.3.1.1 Populasi target

Pasien usia >18 tahun

4.3.1.2 Populasi terjangkau

Seluruh pasien usia >18 tahun dengan diagnosis TBC Paru BTA Positif yang menjalani pengobatan di Puskesmas Kecamatan Palmerah antara bulan September – November 2026.

4.3.1.3 Subjek

Pasien usia > 18 tahun yang berkunjung ke Puskesmas Kecamatan Palmerah antara bulan September – November 2026 dan akan dipilih secara *consecutive non-random sampling*.

4.3.1.3.1 Kriteria pemilihan subjek

Kriteria inklusi:

1. Pasien terdiagnosis TBC Paru BTA awal positif (+).
2. Pasien berusia ≥ 18 tahun

3. Memiliki hasil pemeriksaan BTA pada akhir fase intensif pengobatan (bulan ke-2)
4. Memiliki catatan kartu TB-01 yang lengkap.
5. Bersedia menjadi responden dan menandatangani *informconcent*

Kriteria eksklusi:

1. Pasien dengan diagnosis TB-MDR (*Multi Drug Resistant*).
2. Pasien yang pindah fasilitas kesehatan sebelum bulan ke-2 berakhir.
3. Pasien dengan komorbiditas berat (seperti HIV atau DMT2 tidak terkontrol) yang dapat memengaruhi hasil konversi BTA.

4.3.1.3.2 Perhitungan jumlah subjek

Besar sampel dalam penelitian ini dihitung dengan menggunakan rumus populasi infinit dan populasi finit.

Rumus populasi infinit

$$n_0 = \frac{(Z\,\alpha^2) \times p \times q}{d^2}$$

$$n_0 = \frac{1{,}96^2 \times 0{,}305 \times 0{,}695}{0{,}05^2}$$

$$n_0 = \frac{3{,}84 \times 0{,}305 \times 0{,}695}{0{,}05^2}$$

$$n_0 = \frac{0{,}8139}{0{,}0025}$$

$$n_0 = 325{,}56 \approx 326$$

Keterangan:

n : jumlah sampel yang dibutuhkan pada populasi infinit

n_0 : jumlah sampel minimal

$Z\alpha^2$: tingkat kemaknaan yang dikehendaki yaitu 95%, dengan nilai 1,96

p : proporsi pasien TBC BTA positif = 0,305 (30,5%).[7]

q :1 – p = 0,695

d : tingkat presisi yang digunakan = 0,05

Rumus populasi finit

$$n = \frac{n_0}{1 + \left(\frac{n_0}{N}\right)}$$

$$n = \frac{326}{\left(1 + \frac{326}{70}\right)}$$

$$n = \frac{326}{(1 + 4{,}65\ )}$$

$$n = \frac{326}{5{,}65} = 57{,}69 \approx 58$$

Keterangan:

n : besar sampel yang ditemukan pada populasi finit

n_0 : besar sampel dari populasi perhitungan infinit

N : besar populasi yang diketahui

Berdasarkan perhitungan besar sampel maka jumlah minimal yang dibutuhkan adalah 58 responden. Namun untuk mengantisipasi dan mempertimbangkan faktor *drop out* sebesar 15% dari jumlah sampel maka : 58 + (15% × 58) =66,7 yang dibulatkan menjadi 67 responden.

4.4 Bahan dan instrumen

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

- **Konversi BTA**: Interpretasi pemeriksaan mikroskopis dibaca dengan skala IUATLD : Ditemukan BTA dalam 100 lapang pandang, disebut negatif. Ditemukan 1-9 BTA dalam 100 lapang pandang, ditulis jumlah basil yang ditemukan. Ditemukan 10-99 BTA dalam 100 lapang pandang disebut + (1+).

Ditemukan 1-10 BTA dalam 1 lapang pandang, disebut ++ (2+).Ditemukan >10 BTA dalam 1 lapang pandang, disebut +++ (3+). [23]

- **Lembar Pengumpulan Data**: Untuk mencatat data identitas, profil klinis, dan hasil laboratorium (konversi BTA) dari rekam medis.
- **Kuisioner MMAS-8 (*Morisky Medication Adherence Scale-8*) :** Digunakan untuk mengukur tingkat kepatuhan pasien melalui wawancara. Kuisioner terdiri dari 8 pertanyaan dengan sistem skor untuk mengkategorikan kepatuhan menjadi rendah, sedang, atau tinggi.
- **Kartu TB-01:** Digunakan sebagai data pembanding untuk memverifikasi keteraturan pengambilan obat pasien di Poli Paru Puskesmas Kecamatan Palmerah.

4.5 Analisis statistik

4.5.1 Analisis Univariat

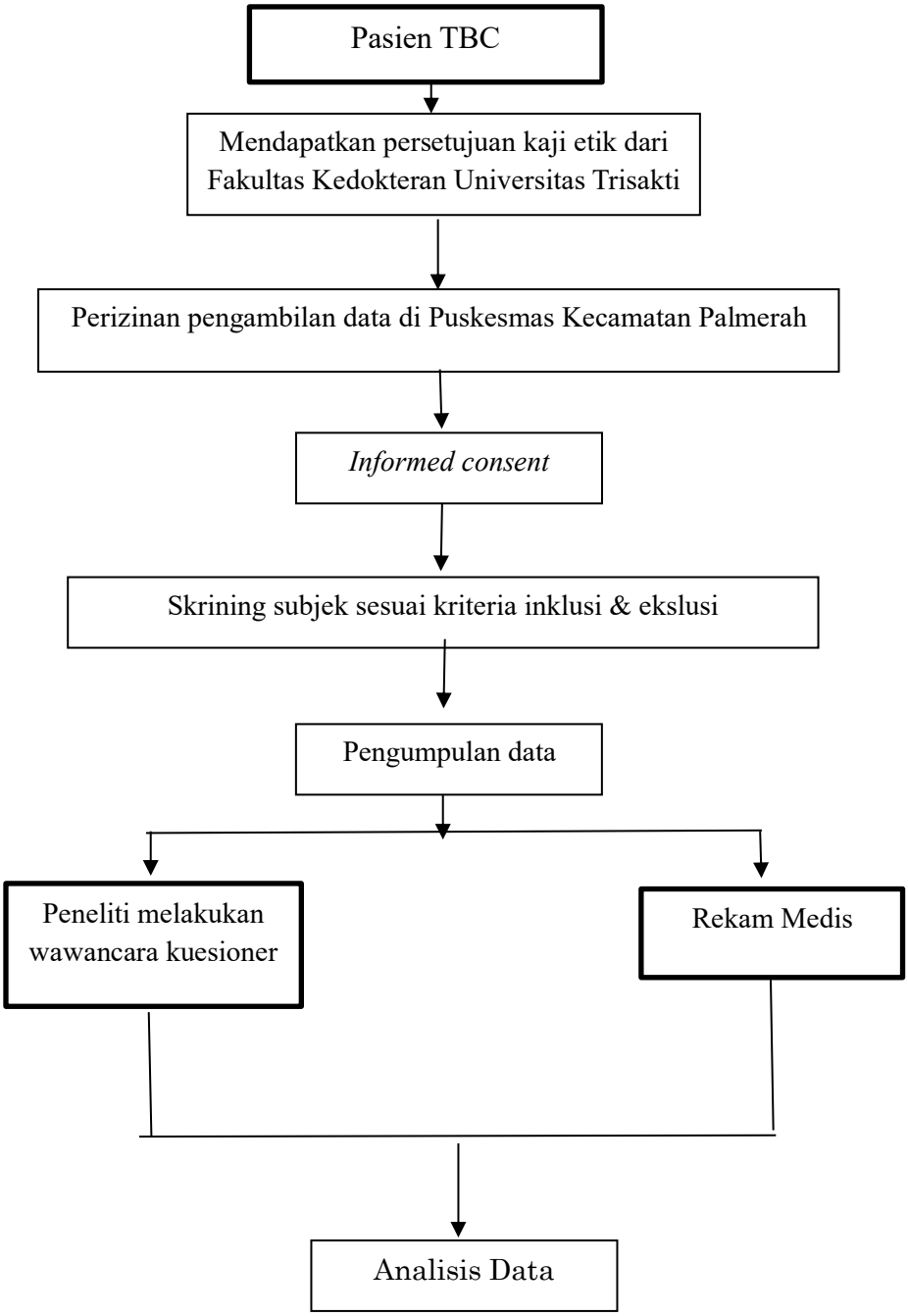
Karakteristik sosiodemografi (umur, jenis kelamin, status pernikahan, tingkat pendidikan, status pekerjaan), kepatuhan pengobatan, dan konversi BTA dipresentasikan dalam jumlah n dan persentase (%) dalam bentuk tabel.

Usia akan dipresentasikan dalam bentuk *mean* ± SD (bila distribusi data normal) / median (*Interquartile Range*) bila distribusi data tidak normal. Untuk menentukan distribusi data digunakan uji normalitas *Kolmogrov-Smirnov* (bila n≥50) atau *Shapiro-Wilk* (bila n<50).

4.5.2 Analisis Bivariat

Untuk menentukan hubungan keteraturan pengobatan anti-tuberkulosis dengan konversi BTA pada pasien TBC digunakan uji *Chi square*, bila persyaratan uji *Chi square* tidak terpenuhi menggunakan uji *Fisher's Exact*. Batas kemaknaan statistik yang digunakan adalah $\alpha = 0,05$. Hubungan dinyatakan bermakna secara statistik apabila nilai $p < 0,05$.

4.6 Alur kerja penelitian



Gambar 3. Alur kerja

4.7 Etika penelitian

Penelitian ini akan dilakukan setelah lolos kaji etik Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti. Seluruh data pasien yang digunakan dalam penelitian ini akan dijaga kerahasiaannya dan hanya digunakan untuk kepentingan penelitian.

4.8 Penjadwalan penelitian

Tabel 3. Penjadwalan pelaksanaan penelitian

Kegiatan	WAKTU											
	2026											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
Pemilihan judul												
Penyusunan dan penyelesaian BAB I **(Pendahuluan)**												
Penyusunan dan penyelesaian BAB II (**Tinjauan Pustaka)**												
Penyusunan dan penyelesaian BAB III **(Kerangka konsep & definisi operasional)**												
Penyusunan dan penyelesaian BAB IV **(Metode)**												
Persiapan ujian												

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. Global tuberculosis report 2025. Geneva: WHO; 2025.
2. Mar'iyah K, Zulkarnain. Patofisiologi penyakit infeksi tuberkulosis. Prosiding Biologi Achieving the Sustainable Development Goals with Biodiversity in Confronting Climate Change; 2021 Nov 8; Gowa, Indonesia. Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar; 2021. p. 88-92.
3. Abbas A. Studi kecepatan konversi BTA pada pengobatan fase intensif penderita TB paru di Kota Kediri. Jurnal Mitrasehat 2018;8(2):157-165
4. Yani DA, Zuniarto AA, Cantika DP. Hubungan tingkat kepatuhan dengan efektivitas penggunaan obat anti tuberkulosis (OAT) pada pasien tuberkulosis (TB) paru di Puskesmas Tugu dan Puskesmas Cikedung Kabupaten Indramayu. Syntax Literate. 2024;9(12):7168-75. doi:10.36418/syntaxliterate.v9i12
5. Hertiyana R, Rohani, Andrini F. Karakteristik pasien tuberkulosis paru kasus baru dengan BTA positif di RSUD Arifin Achmad periode Januari 2009 sampai Desember 2012. JOM FK. 2013;1(2):1-11.
6. Akhyar MFF. Faktor risiko ketidakpatuhan minum OAT di Puskesmas Batua. Hasanuddin Journal of Public Health. 2025.
7. Bhatti Z, Khan AH, Sulaiman SAS, et al. Determining the risk factors associated with delayed sputum conversion at the end of the intensive phase among tuberculosis patients. East Mediterr Health J. 2021;27(8):755–763. doi:10.26719/2021.27.8.755
8. Gatete G, Njunwa KJ, Migambi P, et al. Prevalence and factors associated with sputum smear non-conversion after two months of tuberculosis treatment among smear-positive pulmonary tuberculosis patients in Rwanda: a cross-sectional study. BMC Infect Dis. 2023;23(1):408. doi:10.1186/s12879-023-08395-6
9. Kusmiati T, Charisma AN, Nugroho NP, et al. Drug-resistant tuberculosis: correlation between positivity of acid-fast bacilli sputum and time to conversion on patients with short-term treatment regimen. J Pure Appl Microbiol. 2020;14(4):2443-51. doi: 10.22207/JPAM.14.4.22

10. Manyazewal T, Woldeamanuel Y, Holland DP, et al. Effectiveness of a digital medication event reminder and monitor device for patients with tuberculosis (SELFTB): a multicenter randomized controlled trial. BMC Med. 2022;20(1):310. doi:10.1186/s12916-022-02521-y
11. Rahmania A, Susanti R, Purwanti NU. Analisis hubungan tingkat kepatuhan dan keberhasilan pengobatan pasien tuberkulosis paru dewasa fase intensif di RSUD dr. Soedarso Pontianak. Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN. 2019;4(1).
12. Ghozali MT, Murani CT. Relationship between knowledge and medication adherence among patients with tuberculosis: a cross-sectional survey. Bali Med J. 2023;12(1):158-63. doi: 10.15562/bmj.v12i1.3826
13. Kayigamba FR, Bakker MI, Mugisha V, et al. Adherence to tuberculosis treatment, sputum smear conversion and mortality: a retrospective cohort study in 48 Rwandan clinics. PLoS One. 2013;8(9):e73501. doi:10.1371/journal.pone.0073501
14. Sondang B, Asrifuddin A, Kaunang WPJ. Analisis peran pengawas menelan obat (PMO) terhadap kepatuhan menelan obat anti tuberkulosis pada penderita tuberkulosis paru di Puskesmas Kauditan Kabupaten Minahasa Utara. Jurnal KESMAS. 2021;10(4):7-15.
15. Mokti K, et al. Predictors of delayed sputum smear conversion among pulmonary tuberculosis patients in Kota Kinabalu, Malaysia: a retrospective cohort study. Medicine(Baltimore).2021;100(31):e26841.doi:10.1097/MD.0000000000026841
16. Wardani DWSR, et al. Risk factors for delayed sputum conversion: a qualitative case study from the person-in-charge of TB program's perspectives. J Public Health Res. 2023;12(4):22799036231208355. doi:10.1177/22799036231208355
17. Tirore LL, Ersido T, Beyene Handiso T, et al. Non-adherence to anti-tuberculosis treatment and associated factors among TB patients in public health facilities of Hossana town, Southern Ethiopia, 2022. Front Med. 2024;11:1360351. doi:10.3389/fmed.2024.1360351

18. Jiang C, Luo X. Self-management and sputum conversion in pulmonary tuberculosis: a prospective study. BMC Infect Dis. 2026. doi: 10.1186/s12879-026-12558-6. Epub ahead of print.
19. Asemahagn MA. Sputum smear conversion and associated factors among smear-positive pulmonary tuberculosis patients in East Gojjam Zone, Northwest Ethiopia: a longitudinal study. BMC Pulm Med. 2021;21(1):118. doi:10.1186/s12890-021-01483-w
20. World Health Organization. Global tuberculosis report 2023. Geneva: WHO; 2023.
21. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/MENKES/755/2019 tentang Pedoman nasional pelayanan kedokteran tata laksana tuberkulosis. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2019.
22. Zade A. Investigating the efficacy and mechanisms of action of tuberculosis drugs. Sys Rev Pharm. 2024;15(6):210–214.
23. Perhimpunan Dokter Paru Indonesia. Tuberkulosis: Pedoman diagnosis dan penatalaksaan di indonesia. Edisi Revisi 2. Jakarta: Perhimpunan Dokter Paru Indonesia; 2021.
24. Main S, Triasih R, Greig J, et al. The prevalence and risk factors for tuberculosis among healthcare workers in Yogyakarta, Indonesia. PLoS One. 2023;18(5):e0279215.
25. Sutriyawan A, Nofianti N, Halim R. Faktor yang berhubungan dengan kejadian tuberkulosis paru. J Ilmu Kesehat (JIKA). 2022;4(1):98–105.
26. Budi IS, Ardillah Y, Sari IP, et al. Analisis faktor risiko kejadian penyakit tuberkulosis bagi masyarakat daerah kumuh Kota Palembang. J Kesehat Lingkung Indones. 2018;17(2):87–94.
27. Lestari N, Yaasiin PIM. Hubungan indeks massa tubuh dan diabetes mellitus terhadap kesembuhan pasien tuberkulosis paru. CoMPHI J. 2024;5(2):181–187.
28. Pralambang SD, Setiawan S. Faktor risiko kejadian tuberkulosis di indonesia. J Biostat Kependud Inform Kesehat. 2021;2(1):60.

29. Komalasakti I, Febriani E, Heriana C. Determinan keberhasilan pengobatan pada pasien tuberkulosis paru. J Public Health Innov. 2025;6(1):31–38.
30. Lestari NPWA, Dedy MAE, Artawan IM, et al. Perbedaan usia dan jenis kelamin terhadap ketuntasan pengobatan TB paru di Puskesmas di Kota Kupang. Cendana Med J. 2022;23(1):24–31.
31. Samsuri UF, Najmah N, Setiawan Y, et al. Hubungan karakteristik pasien dan riwayat pengobatan terhadap kepatuhan pengobatan tuberkulosis Kota Palembang. Prepotif J Kesehat Masy. 2024;8(1):392–402.
32. Rahmi H, Leniseptaria Antari A, Utomo AW, et al. Gambaran mikroskopik makrofag penderita tuberkulosis dengan diabetes melitus tipe II yang terkontrol dan tidak terkontrol. J Kedokt Diponegoro. 2019;8(4):1375–1386.
33. Purnamasari D, Budi DTS, Palebangan CN. Aspek diagnosis dan tatalaksana pasien koinfeksi Human Immunodeficiency Virus (HIV) dengan tuberkulosis (TB): tantangan bagi klinisi di daerah perifer. J Penyakit Dalam Udayana. 2022;6(2):25–30. doi:10.36216/jpd.v6i2.184

LAMPIRAN

Lampiran 1. Distribusi karakteristik subjek studi (n= ...)

Variabel	Rerata ± SD/ median (min-mak)	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Umur (tahun)			
18 – 44			
45 – 64			
≥65			
Jenis kelamin			
Laki-laki			
Perempuan			
Tingkat pendidikan			
Tidak sekolah/SD/SMP			
SMA			
Perguruan Tinggi			
Status pernikahan			
Menikah			
Belum menikah			
Status pekerjaan			
Bekerja			
Tidak bekerja			
Status gizi (IMT kg/m²)			
Kurang (<18,5)			
Normal (18,5–24,9)			
Lebih (≥25,0)			
Keteraturan pengobatan OAT			
Tinggi: Skor 8			
Sedang: Skor 6-7			
Rendah: Skor <6			
Konversi BTA			
Konversi (BTA negatif)			
Tidak konversi (BTA positif)			

Keterangan: Data disajikan dalam rerata ± simpangan baku atau median (minimum-maksimum) untuk variabel numerik, serta frekuensi (n) dan persentase (%) untuk variabel kategorik. Keteraturan pengobatan OAT dinilai menggunakan kuesioner *Morisky Medication Adherence Scale* (MMAS-8). Konversi BTA dinyatakan apabila hasil pemeriksaan sputum BTA pada akhir fase intensif (bulan ke-2) menjadi negatif.

Lampiran 2. Hubungan keteraturan pengobatan anti-tuberkulosis dengan konversi BTA pada pasien TBC (n = ...)

Variabel	**Konversi BTA**		**Nilai p**
	Konversi, n(%)	**Tidak Konversi, n(%)**	
Keteraturan pengobatan OAT			
Tinggi			
Sedang			
Rendah			

Analisis data menggunakan uji *Chi-square / Fisher's Exact* Batas kemaknaan statistik yang digunakan $p<0,05$.

Lampiran 3. *Informed consent*

INFORMED CONSENT

Penjelasan mengenai penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kepatuhan pengobatan Anti-Tuberkulosis terhadap konversi BTA pada pasien TBC.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman mengenai hubungan kepatuhan pengobatan Anti-Tuberkulosis terhadap konversi BTA sehingga dapat mendukung pengobatan TBC yang lebih optimal dan membantu pasien TBC mengenali pentingnya berkonsultasi dengan tenaga kesehatan apabila mengalami hambatan dalam menjalani pengobatan.

Oleh karena itu, kami mengharapkan Bapak/Ibu/Saudara bersedia berpartisipasi dalam penelitian ini. Apabila bersedia, maka peneliti akan melakukan wawancara dan meminta Bapak/Ibu/Saudara mengisi kuesioner mengenai kepatuhan penggunaan obat Anti-Tuberkulosis serta hasil pemeriksaan BTA.

Bila ada pertanyaan mengenai penelitian ini, Bapak/Ibu/Saudara dapat menghubungi peneliti di nomor telepon 081350643942.

Keikutsertaan Bapak/Ibu/Saudara dalam penelitian ini bersifat sukarela. Bapak/Ibu/Saudara bebas untuk menolak atau mengundurkan diri dari penelitian ini tanpa konsekuensi apa pun. Bila Bapak/Ibu/Saudara bersedia ikut dalam penelitian ini kami mohon untuk membubuhkan tanda tangan pada formulir persetujuan bawah ini.

Jakarta, ... 2026

Dwi Nayla Nurfajriyah

Lampiran 4. Formulir persetujuan

FORMULIR PERSETUJUAN

Semua penjelasan di atas telah disampaikan kepada saya dan telah saya pahami. Dengan menandatangani formulir ini saya SETUJU untuk ikut dalam penelitian ini.

Nama peserta penelitian :

Tanda tangan :

Tanggal :

Lampiran 5. Formulir pengumpulan data

No. Responden :

No. Rekam medis :

Formulir Pengumpulan Data

Hubungan Keteraturan Pengobatan Anti-Tuberkulosis dengan Konversi BTA pada Pasien TBC

Hari/Tanggal :

A. Identitas Responden

1. Nama :
2. Usia :
3. Jenis Kelamin :
    1. Laki-laki
    2. Perempuan
4. No. Telp :
5. Tingkat Pendidikan :
    - Tidak sekolah
    - SD
    - SMP
    - SMA
6. Status Pernikahan :
    - Menikah
    - Belum menikah
7. Status Pekerjaan :
    - Bekerja
    - Tidak bekerja

B. Data Antropometri (Status Gizi)

8. Berat Badan (kg) :
9. Tinggi Badan (m) :
10. IMT (kg/m^2) :
11. Kategori Status Gizi
    - Kurang (IMT <18,5)
    - Normal (IMT 18,5-24,9)

- Lebih (IMT ≥ 25,0)

C. Riwayat Keteraturan Pengobatan OAT (Kuisioner MMAS-8)

(Skor diperoleh dari hasil pengisian kuisioner *Morisky Medication Adherence Scale* (MMAS-8))

12. Total Skor MMAS-8 : .....
13. Kategori Keteraturan Pengobatan OAT
    - Tinggi : Skor 8
    - Sedang : Skor 6-7
    - Rendah : Skor <6

D. Hasil Pemeriksaan BTA

14. Tanggal pemeriksaan BTA awal (sebelum pengobatan) :
.....
15. Hasil BTA awal (sebelum pengobatan)
    - Positif
    - Negatif
16. Tanggal pemeriksaan BTA akhir bulan ke-2 (setelah fase intensif):
.....
17. Hasil BTA akhir bulan ke-2
    - Positif
    - Negatif
18. Status Konversi BTA
    - Konversi (BTA negatif)
    - Tidak konversi (BTA positif)

Lampiran 6. Kuisioner Kepatuhan Minum Obat (MMAS-8)

Kuesioner Kepatuhan Minum Obat (Modified MMAS-8)

Nama Inisial : _____

Usia : _____ tahun

Jenis Kelamin : □Laki-laki □Perempuan

Tingkat Pendidikan : □Tidak sekolah □SD □SMP □SMA □Perguruan Tinggi

Status Pekerjaan : □Bekerja □Tidak Bekerja

Tanggal Pengisian : _____

No.	Pertanyaan	Jawaban	Skor	Skor Pasien
1	Apakah Anda terkadang lupa minum obat?	Ya	1	
		Tidak	0	
2	Apakah Anda pada terkadang tidak meminum obat pada waktu tertentu?	Ya	1	
		Tidak	0	
3	Jika Anda merasa sehat, apakah Anda pernah menghentikan minum obat?	Ya	1	
		Tidak	0	
4	Pernahkah Anda menghentikan obat karena merasa memburuk setelah meminumnya?	Ya	1	
		Tidak	0	
5	Apakah Anda kemarin meminum semua obat?	Ya	0	
		Tidak	1	
6	Apakah Anda kadang merasa kesulitan mengingat jadwal minum obat?	Ya	1	
		Tidak	0	
7	Saat Anda merasa pengobatan berjalan baik, apakah Anda pernah menghentikan obat?	Ya	1	
		Tidak	0	
8	Seberapa sering Bapak/Ibu lupa minum obat?	a. Tidak pernah	0	
		b. Kadang - kadang	1	
		c. Sering	2	
		d. Sangat sering	3	
TOTAL SKOR				

Klasifikasi Tingkat Kepatuhan Penggunaan Obat

Skor	Tingkat kepatuhan
≥8	Rendah
6-7	Sedang
<6	Tinggi