

**SKRIPSI**

**PENGARUH MINUM OBAT ANTITUBERKULOSIS (OAT) PADA FASE  
AWAL DAN FASE LANJUTAN TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH  
PASIENTUBERKULOSIS PARU DI PUSKESMAS PARAY**




Oleh:

**JOYSARSITA DEWILINGGI NIM:**

**2410263663**

**PROGRAM STUDI  
SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA  
PADANG  
2025**

	No Alumni Universitas	Joys Arsita Dewi Linggi	No Alumni
	a). Tempat/Tgl: Biak / 18 September 1997; b). Nama Orang tua: (Ayah) Lukas Linggi (Ibu) Dorce Tando; c). Progam Studi: D.IV Analis Kesehatan (TLM); d). Fakultas: Ilmu Kesehatan; e). NIM: 2410263663; f). Tgl Lulus: 17 September 2025; g). Predikat lulus: Dengan Pujian; h). IPK: 3,89; i). Lama Studi: 1 Tahun; j). Alamat: Perumnas Sorido Kelurahan Sorido, Kecamatan Biak Kota, Kabupaten Biak Numfor, Provinsi Papua		

## PENGARUH MINUM OBAT ANTI TUBERKULOSIS (OAT) PADA FASE AWAL DAN FASE LANJUTAN TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PASIEN TUBERKULOSIS PARU DI PUSKESMAS PARAY

SKRIPSI

Oleh: Joys Arsita Dewi Linggi




Pembimbing: 1. Endang Suriani, M.Kes., 2. Nova Mustika, M.Pd

### Abstrak

Penyakit tuberkulosis sampai saat ini masih menjadi perhatian dan permasalahan penting yang dapat menyebabkan kematian secara global. Pengobatan tuberkulosis terdiri 2 fase yaitu fase awal yaitu selama 2 sampai 3 bulan dan fase lanjutan yaitu 4 sampai 6 bulan. Penggunaan Obat Anti Tuberkulosis (OAT) dapat menyebabkan ketidakstabilan kadar glukosa dalam darah terutama pada pasien yang juga mengidap diabetes mellitus karena mempengaruhi metabolisme karbohidrat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh obat antituberculosis di fase awal dan fase lanjutan terhadap kadar glukosa darah pada pasien Tuberkulosis Paru di Puskesmas Paray. Jenis penelitian ini adalah observasional analitik dengan desain *crosssectional* yang dilakukan pada bulan Februari sampai Agustus 2025. Populasi dalam penelitian ini adalah pasien TB yang sedang terapi OAT fase awal dan fase lanjutan dengan jumlah sampel 30 reseponden. Pengecekan kadar glukosa menggunakan metode *Point of Care Testing* (POCT). Analisis data menggunakan *chi-square* dan uji koefisien korelasi. Hasil yang didapatkan pada uji *chi-square* yaitu  $p=0.001$  ( $\alpha < 0.05$ ) yang berarti terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara fase terapi OAT dan kategori glukosa darah sewaktu. Adapun hasil uji koefisien korelasi didapatkan nilai  $p < 0.001$  ( $r=-0.463$ ) yang berarti semakin lama durasi terapi dengan OAT maka kadar glukosa darah cenderung semakin menurun.

**Kata Kunci:** Tuberkulosis, OAT, glukosa

Skrripsi ini telah dipertahankan di depan sidang penguji dan dinyatakan lulus pada 22 Agustus 2025, Abstrak telah disetujui oleh penguji

Tanda Tangan	1	2	3
			
Nama Terang	Endang Suriani, M.Kes	Nova Mustika, M.Pd	Sudiyanto, S.E., M.PH

Mengetahui  
Ketua Program Studi: Dr. Apt. Dewi Yudiana Shinta, M. Si



## **The Effect of Obat Anti Tuberkulosis (OAT) in the Initial and Continuation Phases on Blood Glucose Levels of Pulmonary Tuberculosis Patients at Puskesmas Paray**

### **Abstract**

Tuberculosis remains a significant concern and global health issue that can lead to death. Tuberculosis treatment consists of two phases: the initial phase, lasting 2 to 3 months, and the continuation phase, lasting 4 to 6 months. The use of anti-tuberculosis drugs (OAT) can cause instability in blood glucose levels, particularly in patients with diabetes mellitus, as it affects carbohydrate metabolism. The aim of this study is to determine the effect of anti-tuberculosis drugs in the initial and continuation phases on blood glucose levels in pulmonary tuberculosis patients at the Paray Health Center. This study is an observational analytical study with a cross-sectional design conducted from February to August 2025. The study population consists of TB patients undergoing OAT therapy in the initial and continuation phases, with a sample size of 30 respondents. Blood glucose levels were measured using the Point of Care Testing (POCT) method. Data analysis was performed using the chi-square test and correlation coefficient analysis. The results of the chi-square test showed  $p=0.001$  ( $\alpha < 0.05$ ), indicating a statistically significant association between the phase of OAT therapy and blood glucose levels. The correlation coefficient test yielded a  $p$ -value  $< 0.001$  ( $r = -0.463$ ), indicating that the longer the duration of OAT therapy, the more blood glucose levels tend to decrease.

**Keywords:** Tuberculosis, OAT, glucose

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

Tuberkulosis adalah penyakit menular yang disebabkan bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Bakteri ini berbentuk batang dan bersifat tahan asam sehingga disebut juga sebagai basil tahan asam (BTA), yang ditemukan oleh Robert Koch pada tahun 1882 (Maetaniarsih et al, 2013). Bakteri penyebab infeksi Tuberkulosis ini ditularkan melalui droplet, interaksi sosial menjadi media penularan ketika seseorang terinfeksi berinteraksi fisik secara dekat sehingga percikan dahak terhirup ke orang yang sehat.

Penyakit tuberkulosis sampai saat ini masih menjadi perhatian dan permasalahan penting yang dapat menyebabkan kematian secara global. Laporan temuan data yang diperoleh dari Global Tuberculosis Report tahun 2020 didapatkan kejadian kasus TB diperkirakan 10 juta kasus, kasus meninggal sebesar 1,2 juta kasus, dan kasus meninggal dengan HIV positif sebesar 208.000 kasus. Sedangkan di Indonesia masih menjadi negara dengan beban Tuberkulosis tertinggi kedua di dunia. Diestimasi sekitar 845.000 kasus baru setiap tahunnya dengan angka kematian mencapai 98.000 atau setara dengan 11 kematian/jam, (WHO, 2020).

Berdasarkan data dari Kementerian Kesehatan RI Tahun 2022 ditemukan jumlah kasus tuberkulosis di Provinsi Papua tercatat 15.822 kasus dengan jumlah penduduk 3.483.498 dan yang sudah diobati diperkirakan sekitar 75%. Sedangkan prevalensi data kasus TB di tahun 2024 sudah mencapai 6.644 kasus.

Kasus TB di kabupaten Biak Numfor tahun 2024 sendiri sudah mencapai 729 kasus.

Menurut WHO, diperkirakan 5-10% dari 1,7 miliar orang yang terinfeksi TB akan mengalami pengembangan penyakit selama hidupnya. Tetapi, ada sebagian kriteria populasi yang mempunyai resiko lebih besar untuk terinfeksi TB salah satunya pengidap penyakit Diabetes Melitus (Prameyllawati & Saraswati, 2019). Penderita DM juga bisa menjadi resiko kegagalan dalam pengobatan terapi TB dibandingkan dengan pasien yang bukan penderita DM. (Laurentia Mihardja, Dina Bisara Lolong, 2015).

Konsentrasi Obat Anti Tuberkulosis (OAT) dalam plasma pasien TB dengan DM lebih rendah dibandingkan dengan pasien TB tanpa DM. Hal ini menyebabkan risiko gagal pengobatan atau resistensi OAT. TB dapat memicu timbulnya diabetes, dan memperburuk kontrol glikemik pada penderita diabetes dimana obat TB dapat mengganggu pengobatan diabetes melalui interaksi obat, dan diabetes dapat mengganggu aktivitas tertentu obat anti-TB. Pengobatan tuberkulosis terdiri dari dua fase yaitu fase intensif selama 2 sampai 3 bulan dan fase lanjutan selama 4 sampai 6 bulan, terkadang sampai 12 bulan karena bergantung pada banyaknya jumlah *Mycobacterium tuberculosis* yang harus dieradikasi (Kemenkes RI, 2015). Hal ini menjadi latar belakang penulis untuk menganalisis pengaruh obat antituberkulosis (OAT) terhadap kadar glukosa darah pada fase awal dan fase lanjutan

## **Perumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini yaitu apakah terdapat pengaruh obat antituberculosis di fase awal dan fase lanjutan terhadap kadar glukosa darah pada pasien Tuberkulosis Paru di Puskesmas Paray?

## **Tujuan Penelitian**

### **Tujuan Umum**

Mengetahui pengaruh obat antituberculosis di fase awal dan fase lanjutan terhadap kadar glukosa darah pada pasien Tuberkulosis Paru di Puskesmas Paray

### **Tujuan Khusus**

1. Diketuinya adanya hubungan kadar glukosa darah terhadap obat antituberculosis
2. Diketuinyakadarglukosadarahfaseawalpengobatanpasienpada pasien TB paru di Puskesmas Paray
3. Diketuinya kadar glukosa darah fase lanjutan pengobatan pasien TB paru di Puskesmas Paray
4. Diketuinya perbedaan kadar glukosa darah fase awal dan fase lanjutan pengobatan pasien TB di Puskesmas Paray menggunakan uji statistic.

## **Manfaat Penelitian**

### **Bagi Peneliti**

1. Menambah pengetahuan tentang hubungan kadar glukosa darah pada pasien tuberkulosis dengan terapi Obat Anti Tuberkulosis (OAT)
2. Meningkatkan keterampilan melakukan pemeriksaan di bidang kimia klinik
3. Menerapkan etikaberkomunikasi yang baik dengan pasien

### **Bagi Institusi Pendidikan**

Menambah literatur di perpustakaan yang bermanfaat bagi mahasiswa Teknologi Laboratorium Medis dan peneliti selanjutnya.

## BAB V

### PEMBAHASAN

#### **Karakteristik Responden**

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mayoritas pasien tuberkulosis paru yang menjadi responden berjenis kelamin laki-laki, yakni sebanyak 53,3%, sementara sisanya perempuan sebesar 46,7%. Temuan ini sejalan dengan laporan *Global Tuberculosis Report 2022* yang menyebutkan bahwa laki-laki secara global memang mendominasi kasus tuberkulosis aktif, yaitu sekitar 56% dari total kasus, dibandingkan perempuan dan anak-anak. Faktor-faktor yang berperan dalam tingginya insidensi TB pada laki-laki antara lain paparan lingkungan kerja yang lebih tinggi, keterlambatan dalam mencari pengobatan (*delayed health-seeking behavior*), serta gaya hidup yang cenderung merokok dan kurang memperhatikan kebersihan lingkungan yang semuanya turut meningkatkan risiko penularan TB. Selain itu, perbedaan hormonal seperti kadar testosteron yang lebih tinggi pada laki-laki juga dikaitkan dengan respons imun yang kurang efisien terhadap infeksi *Mycobacterium tuberculosis* dibandingkan perempuan (Mlondo et al., 2022; WHO, 2022).

Jika dilihat berdasarkan distribusi usia, kelompok terbanyak berada pada rentang usia 25–44 tahun yaitu sebesar 43,3%, disusul kelompok usia 45–64 tahun sebanyak 36,7%. Kelompok usia produktif ini secara biologis dan sosial lebih aktif, sehingga peluang terpapar bakteri TB lebih besar. Usia produktif juga menjadi perhatian khusus dalam program pengendalian TB karena kelompok ini memiliki risiko



penularan yang tinggi dalam lingkungan kerja maupun keluarga (Marlina & Darmansyah, 2021).

Dari sisi kondisi metabolik, sebanyak 43,3% responden pada fase awal terapi mengalami kadar GDS yang tergolong abnormal atau di atas nilai rujukan normal. Namun, kondisi ini mengalami perubahan yang signifikan pada fase lanjutan terapi, dimana 93,3% responden menunjukkan kadar GDS dalam batas normal, dan hanya 6,7% yang tetap abnormal. Penurunan ini mencerminkan adanya perbaikan metabolik yang cukup signifikan selama pengobatan, khususnya setelah melewati fase awal terapi OAT.

Fenomena ini selaras dengan temuan Awalia, et al. (2024) yang menyatakan bahwa sebagian besar pasien TB yang mengalami hiperglikemia pada saat diagnosis mengalami penurunan kadar glukosa darah secara bertahap seiring dengan keberhasilan terapi. Hiperglikemia yang terjadi pada pasien TB tanpa riwayat diabetes melitus biasanya bersifat sementara dan berhubungan dengan respon stres sistemik tubuh terhadap infeksi akut. Oleh karena itu, penting dilakukan pemantauan glukosa darah secara berkala agar tidak terjadi komplikasi metabolik yang dapat mengganggu efektivitas terapi TB (Gautam et al., 2021).

### **Perbandingan Rerata Kadar Glukosa Darah Fase Awal dan Lanjutan**

Berdasarkan data rerata kadar glukosa darah sewaktu, diketahui bahwa pada fase awal terapi OAT, rerata kadar glukosa darah pasien adalah 137,4 mg/dL, sedangkan pada fase lanjutan menurun menjadi 117,3 mg/dL. Penurunan sebesar 20,1 mg/dL ini menunjukkan perubahan yang signifikan secara klinis dan mencerminkan

respons positif tubuh terhadap terapi. Dalam kerangka medis, perubahan ini tidak hanya menandakan keberhasilan pengobatan TB, tetapi juga memperlihatkan adanya pemulihan homeostasis metabolik yang terganggu pada fase infeksi aktif (Yanqiu et al., 2024).

Hiperglikemia pada fase awal terapi TB umumnya dipicu oleh peradangan sistemik akibat infeksi *Mycobacterium tuberculosis* yang merangsang pelepasan hormon stres seperti kortisol dan katekolamin. Kedua hormon ini bekerja meningkatkan glukoneogenesis dan menghambat kerja insulin, sehingga kadar glukosa darah cenderung meningkat. Beberapa penelitian menyebut kondisi ini sebagai “stress-induced hyperglycemia” atau hiperglikemia sementara akibat stres penyakit (Bisht et al., 2023). Seiring dengan menurunnya aktivitas infeksi melalui pemberian OAT yang teratur, kadar glukosa darah pun cenderung membaik. Penelitian oleh Yanqiu, et al. (2024) memperkuat hal ini, di mana disebutkan bahwa pasien TB non-diabetes biasanya mengalami puncak kadar glukosa darah dalam bulan-bulan awal terapi, kemudian menurun secara gradual setelah fase akut terlewati.

Di sisi lain, beberapa obat OAT juga berkontribusi terhadap gangguan glukosa darah, seperti rifampisin yang mempercepat metabolisme insulin melalui induksi enzim hati *Cytochrome P450*, atau isoniazid yang menghambat enzim dalam siklus Krebs dan menurunkan sensitivitas insulin. Meskipun demikian, efek farmakologis ini cenderung bersifat jangka pendek dan akan menurun seiring adaptasi tubuh terhadap pengobatan (Jali et al., 2022; Yanqiu et al., 2024). Oleh karena itu, penurunan rata-rata kadar glukosa darah yang diamati dalam penelitian ini menjadi

indikator bahwa terapi OAT tidak hanya efektif dalam menurunkan beban penyakit TB, tetapi juga mampu mengurangi gangguan metabolik yang menyertai, khususnya pada pasien tanpa komorbiditas diabetes melitus.

### **Hubungan antara Fase Terapi dan Kategori Glukosa Darah**

Hasil analisis tabulasi silang antara fase terapi dan kategori kadar glukosa darah menggunakan uji Chi-Square menunjukkan adanya hubungan yang bermakna secara statistik, dengan nilai  $p=0,001$  ( $p<0,05$ ). Temuan ini menunjukkan bahwa fase terapi OAT berasosiasi secara signifikan dengan status kadar glukosa darah pasien. Pada fase awal terapi, sebanyak 43,3% pasien TB menunjukkan kadar glukosa darah yang tergolong abnormal. Sebaliknya, pada fase lanjutan, hanya 6,7% pasien yang masih mengalami kadar glukosa darah di atas normal, sementara sisanya telah berada dalam kategori normoglikemia. Perubahan proporsi ini mencerminkan adanya transisi metabolik yang positif seiring dengan keberlanjutan pengobatan tuberkulosis.

Secara fisiologis, fase awal terapi TB umumnya berkaitan dengan tingginya beban kuman dan peradangan sistemik, yang dapat memicu peningkatan hormon stres seperti kortisol, serta sitokin inflamasi seperti IL-1, IL-6, dan TNF- $\alpha$ . Kondisi ini menciptakan lingkungan hiperglikemik sementara, bahkan pada individu yang sebelumnya tidak memiliki riwayat diabetes mellitus (Abbas et al., 2022). Obat anti-TB seperti rifampisin, yang merupakan komponen utama terapi lini pertama, diketahui dapat meningkatkan laju metabolisme hati dan mempercepat degradasi obat penurun glukosa, seperti sulfonilurea dan insulin, melalui aktivasi enzim

*Cytochrome P450*. Hal ini berdampak pada efektivitas kontrol glikemik dan meningkatkan risiko hiperglikemia sementara, terutama pada fase awal terapi (Fonseca et al., 2020).

Selain itu, isoniazid, obat utama lainnya dalam rejimen OAT, turut memengaruhi metabolisme glukosa melalui mekanisme yang berbeda. Isoniazid dapat mengganggu siklus Krebs dengan menghambat konversi  $\text{NAD}^+$  menjadi NADH, sehingga efisiensi metabolisme energi tubuh menurun dan kadar glukosa darah meningkat (Wahyuni et al., 2024). Meskipun demikian, efek metabolik negatif dari obat ini cenderung bersifat sementara. Seiring waktu, tubuh akan beradaptasi dengan terapi, dan sejalan dengan penurunan beban infeksi TB, status glukosa darah pasien cenderung membaik.

### **Korelasi Fase Terapi dan Nilai Kadar Glukosa Darah**

Hasil analisis korelasi menggunakan uji Pearson menunjukkan nilai koefisien korelasi sebesar  $r = -0,463$ , dengan  $p < 0,001$ , yang menandakan terdapat korelasi negatif sedang dan signifikan secara statistik antara fase terapi TB dan kadar glukosa darah pasien. Arah korelasi negatif ini menunjukkan bahwa semakin lanjut fase terapi yang dijalani pasien, maka kadar glukosa darah cenderung semakin rendah. Interpretasi ini memperkuat temuan sebelumnya bahwa perbaikan metabolik terjadi secara progresif sepanjang pengobatan TB.

Secara patofisiologis, infeksi TB yang aktif mampu memicu peningkatan kadar glukosa darah melalui berbagai jalur inflamasi dan endokrin. Infeksi TB menyebabkan peningkatan produksi sitokin proinflamasi seperti interleukin-6 (IL-

6) dan tumor necrosis factor alpha (TNF- $\alpha$ ), yang terbukti dapat menginduksi resistensi insulin pada jaringan perifer. Resistensi insulin ini menghambat efektivitas glukosa untuk memasuki sel, sehingga terjadi peningkatan glukosa dalam sirkulasi darah. Selain itu, respons stres sistemik terhadap infeksi juga berkontribusi terhadap aktivasi hormon stres seperti kortisol dan adrenalin yang memiliki efek hiperglikemik (Abbas et al., 2022; Bisht et al., 2023).

Namun, seiring dengan penurunan aktivitas infeksi melalui terapi OAT yang tepat dan teratur, tingkat peradangan sistemik pun menurun. Penurunan kadar sitokin proinflamasi akan meningkatkan sensitivitas insulin dan memperbaiki regulasi glukosa tubuh (Wahyuni et al., 2024). Hal ini menjelaskan mengapa rata-rata glukosa darah pasien mengalami penurunan signifikan pada fase lanjutan terapi dibandingkan fase awal. Korelasi negatif yang ditemukan dalam studi ini mendukung hipotesis tersebut dan menjadi indikator keberhasilan terapi tidak hanya dari sisi eradikasi infeksi, tetapi juga dari sisi stabilitas metabolik pasien.

Secara klinis, temuan ini sangat penting karena kadar glukosa darah yang tidak terkontrol dapat memperburuk prognosis TB. Pasien TB dengan hiperglikemia atau diabetes yang tidak terkontrol terbukti memiliki risiko lebih tinggi mengalami kegagalan terapi, relaps, dan resistensi obat anti-TB (Jali et al., 2022; Milice et al., 2024). Oleh karena itu, hasil korelasi ini menggarisbawahi pentingnya strategi *integrasi skrining glukosa darah* dalam program manajemen TB, khususnya di fasilitas pelayanan primer.

### **PresisiAlatPOCT**

Hasilujikoefisienvariiasi(CV)padaalatEasyTouchmenunjukkannilaisebesar 1,75%, yang berada jauh di bawah batas ambang 5%, menandakan bahwa alat tersebut memiliki presisi tinggi. Presisi alat yang baik sangat penting untuk memastikan validitas pengukuran glukosa darah pasien. Sesuai pedoman Clinical and Laboratory Standards Institute, alat POCT dengan CV <5% sudah dianggap reliabel untuk skrining klinis di pelayanan primer (Clinical and Laboratory Standards Institute, 2020).

