

SKRIPSI

**EVALUASI PENGOBATAN TUBERKULOSIS PARU SECARA
MIKROSKOPIS BERDASARKAN HASIL PEMERIKSAAN
GENEXPERT DI PUSKESMAS PURNAMA
KOTA DUMAI**



Oleh :

**ZELIANA PAKPAHAN
NIM. 2410263732**

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

	No Alumni Universitas	Zeliana Pakpahan	No Alumni
	a). Tempat/Tgl : Dumai, 19-11-1997; b). Nama Orang Tua: (Ayah) Maruhum Pakpahan (Ibu) Mastiar Simanjuntak c). Program Studi : DIV Teknologi Laboratorium Medis; d). Fakultas : Ilmu Kesehatan; e). No NIM : 2410263732; f).Tgl Lulus :11 Maret 2026 ; g). Predikat Lulus : Sangat Memuaskan ; h). IPK:3,98 ; i). Lama Studi : 1 Tahun; j).Alamat: Jl Air Bersih Gg Sepadan No 31 Kota Dumai, Riau		

**EVALUASI PENGOBATAN TUBERCULOSIS PARU SECARA MIKROSKOPIS
BERDASARKAN HASIL PEMERIKSAAN GENEXPERT
DI PUSKESMAS PURNAMA KOTA DUMAI**

Oleh : Zeliana Pakpahan

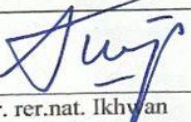
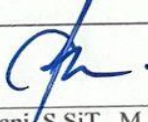
Pembimbing: 1.Dr. rer.nat. Ikhwan Resmala Sudji, M.Si ., Muhammad. Diki Juliandi, M. Biotek

ABSTRAK

Tuberkulosis (TB) paru masih menjadi masalah kesehatan masyarakat dengan angka kejadian yang tinggi di Indonesia. Tes Cepat Molekuler (TCM) GeneXpert MTB/RIF direkomendasikan sebagai metode diagnosis awal karena memiliki sensitivitas tinggi dan mampu mendeteksi resistensi rifampisin. Selain itu, nilai *cycle threshold* (Ct) pada TCM dapat mencerminkan beban bakteri secara semi-kuantitatif. Namun, evaluasi keberhasilan pengobatan TB hingga kini masih mengandalkan pemeriksaan mikroskopis sputum. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengobatan TB paru secara mikroskopis berdasarkan hasil pemeriksaan GeneXpert di Puskesmas Purnama Kota Dumai. Penelitian menggunakan desain deskriptif analitik dengan pendekatan *cross sectional* berdasarkan data sekunder rekam medis pasien TB paru tahun 2024. Sampel terdiri dari 35 pasien TB paru yang menjalani pemeriksaan TCM dan pengobatan hingga selesai. Variabel independen adalah kategori hasil TCM berdasarkan nilai Ct, sedangkan variabel dependen adalah hasil pemeriksaan mikroskopis sputum pada bulan ke -2, ke -5, dan ke -6. Analisis dilakukan menggunakan uji Chi-Square dan Fisher's Exact. Hasil penelitian dengan uji Fisher's Exact menunjukkan terdapat hubungan bermakna antara hasil TCM dan hasil mikroskopis pada bulan ke -2 pengobatan ($p = 0,027$). Pada bulan ke -5 dan ke -6 seluruh pasien menunjukkan konversi sputum negatif. Pemeriksaan TCM berperan dalam evaluasi respons awal pengobatan, sedangkan pemeriksaan mikroskopis tetap menjadi indikator utama keberhasilan terapi TB.

Kata kunci: tuberkulosis paru, GeneXpert, *cycle threshold*, mikroskopis sputum, evaluasi pengobatan.

Skripsi ini telah di pertahankan di depan sidang penguji dan di nyatakan pada 11 Maret 2026 dan Abstrak telah disetujui oleh penguji

Tanda Tangan	1		2 an. Retra.	3	
Nama Terang	Dr. rer.nat. Ikhwan Resmala Sudji, M.Si	Muhammad Diki Juliandi, M. Biotek	Chairani, S.SiT., M.Biomed		

Mengetahui

Ketua Program Studi : Endang Suriani, SKM.,M.Kes


Tanda Tangan

	No Alumni Universitas	Zeliana Pakpahan	No Alumni
a). Place/Date of birth : Dumai/19/11/1997; b). Parent's names: (Father) Maruhum Pakpahan (Mother) Mastiar Simanjuntak; c). Study Program : DIV Medical Laboratory Technology; d). Faculty: Ilmu Kesehatan ; e). NIM: 2410263732 ; f). Date of Graduations : 11/03/2026; g). Academic Distinction ; Cumlaude h). GPA:3,98 ; i) Durations of study: 1 Years ; j). Address:. Air Bersih Street Gg Sepadan No 31 Kota Dumai, Riau			

EVALUATION OF PULMONARY TUBERCULOSIS TREATMENT USING MICROSCOPIC EXAMINATION BASED ON GENEXPERT RESULTS AT THE PURNAMA PUBLIC HEALTH CENTER DUMAI CITY

By: Zeliana Pakpahan

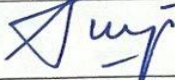
Supervisors: 1.Dr. rer.nat. Ikhwan Resmala Sudji, M.Si ., Muhammad. Diki Juliandi, M. Biotek

ABSTRACT

Pulmonary tuberculosis (TB) remains a significant public health concern in Indonesia due to its high incidence rate. The GeneXpert MTB/RIF molecular rapid test is recommended as an initial diagnostic tool because of its high sensitivity and ability to detect rifampicin resistance. In addition, cycle threshold (Ct) values obtained from GeneXpert testing provide a semi-quantitative indication of bacterial load. Nevertheless, treatment monitoring and evaluation of TB outcomes continue to rely primarily on sputum smear microscopy. This study aimed to evaluate pulmonary TB treatment outcomes based on microscopic examination in relation to GeneXpert results at Puskesmas Purnama, Dumai City. A descriptive analytic study with a cross-sectional design was conducted using secondary data from medical records of pulmonary TB patients treated in 2024. The study included 35 patients who underwent GeneXpert examination and completed TB treatment. The independent variable was the GeneXpert result category based on Ct values, while the dependent variable was sputum smear microscopy results at the second, fifth, and sixth months of treatment. Data were analyzed using the Chi-square test, with Fisher's Exact test applied when statistical assumptions were not met. The results showed a significant association between GeneXpert results and sputum microscopy findings at the second month of treatment ($p = 0.027$). At the fifth and sixth months, all patients demonstrated negative sputum conversion. These findings indicate that GeneXpert is useful for predicting early treatment response, while sputum smear microscopy remains the main indicator of TB treatment success.

Keywords: pulmonary tuberculosis; GeneXpert; cycle threshold; sputum smear microscopy; treatment evaluation

The thesis was defended before the examination board and was declared passed on 11 March 2026, The abstract has been approved by the examiners,

Signature	1 	2 an. Vetr. 	3 
Full Name	Dr. rer.nat. Ikhwan Resmala Sudji, M.Si	Muhammad Diki Juliandi, M. Biotek	Chairani, S.SiT., M.Biomed

Approved by,

Head of Study Program: Endang Suriani, Am.Ak, SKM., M.Kes


Signature

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tuberkulosis menjadi salah satu penyakit menular dengan jumlah kasus yang tinggi hingga saat ini dan masih terus menjadi kasus kesehatan global. Menurut Global TB Report 2023 oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), ditemukan diatas dari 10 juta orang menderita TB pertahunnya. Tahun 2022 penyakit tuberkulosis ini mengakibatkan sekitar 1,3 juta kasus kematian di seluruh dunia, dimana Indonesia menduduki peringkat kedua beban TB tertinggi di dunia, setelah India. Jumlah kasus di Indonesia meningkat menjadi 1.060.000 kasus pada tahun 2022 yang sebelumnya 824.000 pada tahun 2021, dengan angka kematian mencapai 134.000 (WHO, 2023).

Tuberkulosis Paru disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang menyerang organ paru tubuh manusia (Affiyanti, 2023). Bakteri tersebut menyebar melalui udara ketika pasien batuk atau bersin. Oleh karena itu, pencegahan utama untuk mengendalikan penyebaran TB adalah dengan menemukan pasien suspek TB sedini mungkin dan memastikan pasien menyelesaikan pengobatan hingga tuntas. Karena tanpa pengobatan yang tepat, satu pasien TB berisiko besar menularkan penyakit kepada 10-15 orang di sekitarnya (Kemenkes RI, 2020).

Dalam diagnosa TB, Tes Cepat Molekuler (TCM) atau GeneXpert MTB/RIF telah digunakan oleh banyak fasilitas pelayanan kesehatan. TCM

beroperasi dengan mengukur sinyal fluoresensi, kemudian menghasilkan nilai semi-kuantitatif yang disebut dengan nilai *Cycle Threshold* (Ct). Nilai Ct yang rendah (<16) menandakan jumlah bakteri yang tinggi, sementara nilai yang lebih tinggi (>28) menandakan jumlah bakteri yang sangat rendah. TCM ini juga memiliki kemampuan untuk mendeteksi resistensi terhadap rifampisin (Kemenkes RI, 2023).

Pada penelitian Putra Rahmadea Utami (2021) diperoleh hasil bahwa metode RT - PCR GeneXpert memiliki nilai sensitivitas, spesifisitas, nilai prediksi negatif, nilai prediksi positif dan akurasi yang tinggi dalam menegaskan diagnosis tuberkulosis paru terhadap BTA negatif. Kemudian berdasarkan penelitian Gabriela Carpin, dkk (2021), di peroleh hubungan yang kuat dan signifikan antara nilai Ct (Cycle Threshold) dari tes Xpert MTB/RIF dengan hasil pemeriksaan mikroskopis dahak pada pasien tuberkulosis paru. Nilai Ct yang rendah secara langsung berkorelasi dengan hasil mikroskopis yang positif, mengindikasikan beban bakteri yang tinggi. Penemuan ini menegaskan bahwa nilai Ct dapat berfungsi sebagai indikator semi-kuantitatif untuk memperkirakan jumlah bakteri, sehingga berguna untuk pemantauan dan prioritas pengobatan pasien.

Namun meskipun TCM efektif untuk diagnosis awal, terdapat kekurangan dalam pemantauan pengobatan. Sampai saat ini, peran pemeriksaan secara mikroskopis belum dapat tergantikan terutama dalam pemantauan pengobatan TBC atau *follow up* (Kemenkes RI, 2023).

Berdasarkan buku panduan dari Kementerian Kesehatan RI (2020), pemeriksaan mikroskopis untuk memantau respons pengobatan masih direkomendasikan. Sehingga, pemeriksaan TCM digunakan sebagai tes untuk memastikan diagnosis TB, sedangkan untuk memantau respon terhadap pengobatan pada pasien dengan TB, harus dimonitor dengan pemeriksaan mikroskopis melalui pewarnaan Ziehl Neelsen (Kemenkes RI, 2020).

Puskesmas Purnama, sebagai salah satu fasilitas kesehatan di Dumai, telah mengimplementasikan pemeriksaan TCM GeneXpert. Pasien yang didiagnosis positif kemudian menjalani terapi Obat Anti Tuberkulosis (OAT) dengan pemantauan berkala menggunakan pemeriksaan mikroskopis sputum.

Memahami masalah ini lebih dalam sangat penting karena pemantauan yang tepat bisa mencegah pasien didiagnosis terlalu lama dan memastikan pengobatan mereka benar-benar berhasil, terutama bagi pasien yang sudah merasa lebih baik. Studi oleh Merrina, dkk (2024) juga menunjukkan bahwa nilai Ct berhubungan erat dengan seberapa parah TB paru pada pasien, menjadikannya petunjuk penting untuk merawat pasien.

Maka, penelitian ini bertujuan untuk mencari tahu lebih banyak tentang bagaimana gambaran perjalanan bakteri TB, mulai dari diagnosis awal menggunakan TCM hingga akhir pengobatan. Dengan melihat nilai Ct awal dan membandingkannya dengan hasil mikroskopis selama masa pengobatan pada bulan ke - 2, 5 dan 6. Penelitian ini akan membuat kita pemahaman yang lebih tepat, dimana pada akhirnya dapat menjadi dasar untuk menumbuhkan

pemahaman terkait pemantauan pengobatan TB di Indonesia, sehingga lebih akurat dan efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana evaluasi pengobatan tuberkulosis paru secara mikroskopis berdasarkan hasil pemeriksaan GeneXpert di Puskesmas Purnama Kota Dumai?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui hasil evaluasi pengobatan tuberkulosis paru secara mikroskopis berdasarkan hasil pemeriksaan GeneXpert di Puskesmas Purnama Kota Dumai?

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui hasil dari pemeriksaan TCM GeneXpert pada pasien TB di Puskesmas Purnama.
2. Mengetahui hasil pemeriksaan sputum *follow up* bulan ke 2,5 dan 6 pasien TB di Puskesmas Purnama dengan metode mikroskopis.
3. Mengetahui evaluasi hasil pemeriksaan TB dari suspek positif, *follow up* hingga pengobatan terakhir pada pasien TB di Puskesmas Purnama.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

Meningkatkan kompetensi pengetahuan, berkontribusi pada literatur ilmiah terkait evaluasi hasil deteksi *Mycobacterium tuberculosis* dengan metode TCM dan mikroskopis.

1.4.2 Bagi Institusi

Memberikan data tambahan dan referensi untuk peneliti selanjutnya yang mengangkat judul terkait evaluasi pengobatan tuberculosis paru secara mikroskopis berdasarkan hasil pemeriksaan GeneXpert di Puskesmas Purnama Kota Dumai.

1.4.3 Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat langsung kepada Masyarakat dalam meningkatkan pemahaman tentang TB, pentingnya deteksi dini dan penanganan serta pengobatan efektif dalam menurunkan morbiditas (kesakitan) dan mortalitas (kematian) akibat TB.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Analisis Univariat

Hasil pemeriksaan TCM pada 35 pasien TB paru, diperoleh bahwa sebagian besar pasien TB adalah laki-laki sebesar 68,6% (n=24), sementara perempuan hanya mencakup 31,4% (n=11). Kemudian diperoleh pasien terbanyak berada pada rentang usia 30-39 tahun yakni sebesar 34,29% (n=12), disusul kelompok usia > 50 tahun dan 20-29 tahun sebesar 20,0% (n=7), kelompok usia 40-49 tahun sebesar 17,14% (n=6), dan kelompok <20 tahun sebesar 8,57 % (n=3).

TCM dalam kategori MTB *Detected High*, MTB *Detected Medium*, MTB *Detected Low* dan MTB *Trace Detected*. Variasi tingkat deteksi ini menggambarkan perbedaan jumlah DNA bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang masih terdeteksi selama pengobatan berlangsung.

Pada pemeriksaan mikroskopis bulan ke-2, masih terdapat sejumlah pasien dengan hasil positif. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun pengobatan telah berjalan, sebagian pasien belum sepenuhnya mengalami konversi sputum. Namun demikian, pada bulan ke-5 dan ke-6 seluruh pasien telah menunjukkan hasil mikroskopis negatif, yang mencerminkan efektivitas terapi dalam menekan keberadaan basil tahan asam hingga tidak terdeteksi secara mikroskopis.

5.2 Analisis Bivariat

5.2.1 Hubungan Hasil Pemeriksaan TCM dengan Hasil Mikroskopis Bulan ke-2

Hasil analisis bivariat pada bulan ke-2 menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara hasil pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM) dengan hasil pemeriksaan mikroskopis sputum. Hal ini dibuktikan melalui hasil *Fisher's Exact Test* yang memperoleh nilai $p = 0,027$ ($p < 0,05$). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara kategori hasil TCM dengan hasil mikroskopis pada bulan ke-2 pengobatan TB.

Secara klinis, hasil ini menunjukkan bahwa pasien dengan kategori hasil TCM *MTB Detected High* cenderung masih menunjukkan hasil mikroskopis positif dibandingkan pasien dengan kategori hasil TCM yang lebih rendah. Kondisi ini dapat dijelaskan karena pada bulan ke-2 pengobatan, sebagian pasien masih berada pada fase awal eliminasi bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Pasien dengan beban bakteri awal yang tinggi membutuhkan waktu yang lebih lama untuk mencapai konversi sputum negatif secara mikroskopis.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Kayomo et al. (2022) yang menyatakan bahwa nilai Ct rendah pada pemeriksaan TCM berkorelasi dengan tingginya kemungkinan hasil mikroskopis positif pada fase awal pengobatan TB. Penelitian lain oleh Datta et al. (2023) juga menegaskan bahwa meskipun terapi sudah berjalan, sisa bakteri aktif masih dapat terdeteksi secara mikroskopis pada pasien dengan beban bakteri awal yang tinggi.

Dengan demikian, hasil penelitian ini mendukung penggunaan pemeriksaan TCM sebagai alat bantu dalam memprediksi respons awal pengobatan TB, khususnya pada bulan ke-2.

5.2.2 Hubungan Hasil Pemeriksaan TCM dengan Hasil Mikroskopis Bulan ke-5

Pada pemeriksaan bulan ke-5, seluruh pasien dalam penelitian ini menunjukkan hasil mikroskopis sputum negatif (100%). Kondisi ini menyebabkan tidak adanya variasi data pada variabel hasil mikroskopis, sehingga analisis statistik hubungan antara hasil pemeriksaan TCM dan hasil mikroskopis tidak dapat dilakukan.

Secara klinis, hasil mikroskopis negatif pada bulan ke-5 merupakan indikator keberhasilan pengobatan TB. Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2022), pasien TB paru yang menjalani pengobatan dengan baik diharapkan telah mencapai konversi sputum negatif pada fase lanjutan pengobatan, yaitu bulan ke-5 dan ke-6.

Meskipun demikian, pemeriksaan TCM pada fase ini masih dapat menunjukkan hasil *MTB detected* karena metode molekuler mampu mendeteksi DNA bakteri yang sudah tidak aktif atau tidak hidup. Penelitian oleh Lopez (2021) menjelaskan bahwa perbedaan prinsip pemeriksaan ini menyebabkan ketidaksesuaian hasil antara TCM dan mikroskopis pada fase lanjutan pengobatan. Oleh karena itu, hasil penelitian ini menegaskan bahwa pada bulan ke-5, pemeriksaan mikroskopis memiliki keterbatasan dalam mengevaluasi sisa infeksi

TB, dan pemeriksaan TCM tidak selalu mencerminkan keberadaan bakteri yang masih aktif secara klinis.

5.2.3 Hubungan Hasil Pemeriksaan TCM dengan Hasil Mikroskopis Bulan ke-6

Hasil pemeriksaan mikroskopis sputum pada bulan ke-6 menunjukkan bahwa seluruh pasien juga memiliki hasil negatif (100%), sehingga kondisi ini serupa dengan bulan ke-5. Tidak adanya variasi data pada hasil mikroskopis menyebabkan analisis hubungan statistik antara hasil TCM dan mikroskopis tidak dapat dilakukan.

Menurut World Health Organization (2024), hasil mikroskopis negatif pada akhir pengobatan menandakan keberhasilan terapi TB dan menurunnya risiko penularan secara signifikan. Pada fase ini, pemeriksaan mikroskopis lebih difokuskan sebagai alat konfirmasi keberhasilan pengobatan, bukan untuk menilai tingkat beban bakteri secara detail.

Penelitian oleh Datta (2023) menyebutkan bahwa pada akhir pengobatan, hasil TCM masih dapat mendeteksi sisa DNA *Mycobacterium tuberculosis*, yang tidak selalu berkaitan dengan kegagalan terapi. Oleh karena itu, ketidaksesuaian antara hasil TCM dan mikroskopis pada bulan ke-6 tidak dapat diartikan sebagai kegagalan pengobatan.

Dengan demikian, pada bulan ke-6, hasil penelitian ini menegaskan bahwa pemeriksaan mikroskopis tetap menjadi standar utama dalam evaluasi

keberhasilan akhir pengobatan TB, sementara pemeriksaan TCM lebih berperan sebagai alat diagnostik awal dan pemantauan tambahan.