

SKRIPSI

**HUBUNGAN TES CEPAT MOLEKULER TUBERKULOSIS DENGAN
KADAR HEMOGLOBIN PENDERITA TUBERKULOSIS DI RUMAH
SAKIT UMUM DAERAH ABEPURA**



Oleh :

ROKANIPAH

NIM : 2410263716

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

FAKULTAS ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA

PADANG

2026

SKRIPSI

HUBUNGAN TES CEPAT MOLEKULER TUBERKULOSIS DENGAN KADAR HEMOGLOBIN PENDERITA TUBERKULOSIS DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH ABEPURA

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Kesehatan

Oleh :

ROKANIPAH

NIM : 2410263716

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

FAKULTAS ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA

PADANG

2026

	No Alumni Universitas	Rokanipah	No Alumni
	a).Tempat/Tgl : Malang/ 11 Maret 1986; b). Nama Orang Tua: (Ayah) Taman (Ibu) Janah; c). Program Studi : D.IV Analis Kesehatan/TLM; d). Fakultas: Ilmu Kesehatan; e). No NIM: 2410263716; f). Tgl Lulus, 16 Maret 2026; g). Predikat lulus: Dengan Pujian; h). IPK: 3.95; i) Lama Studi: 1 Tahun; j). Alamat: BTN Puskopad Doyo Baru, Kec. Waibu, Kel. Doyo Baru, Kab. Jayapura, Papua.		

HUBUNGAN TES CEPAT MOLEKULER TUBERKULOSIS DENGAN KADAR HEMOGLOBIN PENDERITA TUBERKULOSIS DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH ABEPURA

SKRIPSI

Oleh: Rokanipah

Pembimbing: 1. Putra R. Utami, A.Md.AK, S.Si, M.Biomed, 2. Meri Wulandari, S.S.I., M.Biotek

Abstrak

Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit infeksi menular yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* dan masih menjadi masalah kesehatan masyarakat dengan angka kejadian yang tinggi. Infeksi TB dapat menyebabkan gangguan hematologi, salah satunya penurunan kadar hemoglobin yang berhubungan dengan proses inflamasi kronis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kadar hemoglobin dengan hasil Tes Cepat Molekuler (TCM) MTB positif pada penderita tuberkulosis di Rumah Sakit Umum Daerah Abepura. Penelitian ini menggunakan desain analitik observasional dengan pendekatan *cross-sectional*. Sampel penelitian berjumlah 41 pasien TB dengan hasil TCM MTB positif yang memenuhi kriteria inklusi. Pemeriksaan hemoglobin dilakukan menggunakan alat Hematology Analyzer BC-720. Analisis data dilakukan secara deskriptif dan menggunakan uji statistik *One-Sample t-Test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar pasien tuberkulosis mengalami anemia sebanyak 83,0%, terdiri dari anemia berat 22,0%, anemia sedang 31,7%, dan anemia ringan 29,3%, sedangkan pasien dengan kadar hemoglobin normal hanya 17,0%. Rata-rata kadar hemoglobin pasien TB sebesar 10,1 g/dL dengan standar deviasi $\pm 2,3$ g/dL. Hasil uji *One-Sample t-Test* menunjukkan nilai $p < 0,001$ yang berarti terdapat perbedaan bermakna antara rata-rata kadar hemoglobin pasien TB dengan nilai normal hemoglobin 12 g/dL.

Kata kunci: tuberkulosis, hemoglobin, tes cepat molekuler, tcm.

Skripsi ini telah dipertahankan di depan sidang penguji dan dintakan lulus pada Maret 2026. Abstrak telah disetujui oleh penguji

Tanda Tangan	1	2	3
Nama Terang	Putra Rahmadea. Utami, A.Md.AK, S.Si, M.Biomed	Meri Wulandari, S.Si, M.Biotek	Dr.rer.nat Ikhwan Rasmala Sudji, S.Si, M.si

Mengetahui

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



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Tuberkulosis atau yang biasa disebut TB adalah suatu penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Bakteri ini bisa menyerang semua organ dalam tubuh manusia, terutama paru-paru. Penularan bakteri tuberkulosis umumnya berasal dari penderita TB yang batuk atau bersin. Pada saat itu, kuman keluar ke udara melalui percikan dahak atau droplet. Seseorang dapat mengalami infeksi apabila menghirup droplet yang mengandung bakteri tersebut hingga masuk ke saluran pernapasan. Gejala khas tuberkulosis berupa batuk yang berlangsung selama ≥ 2 minggu. Kondisi ini dapat disertai gejala lain seperti dahak berdarah, sesak napas, badan terasa lemas, nafsu makan berkurang, penurunan berat badan, keringat malam berlebihan, serta demam (Tandililing *et al.*, 2024).

Tuberkulosis hingga saat ini masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di berbagai negara karena tingkat morbiditas dan mortalitasnya yang masih tinggi. Secara global, penyakit ini menyebabkan sekitar 100.000 kematian setiap tahunnya. Selain itu, jumlah kasus baru tuberkulosis di dunia diperkirakan mencapai 6,4 juta kasus, yang mencakup sekitar 64% dari total estimasi insiden TB global sebanyak 10 juta kasus. Penyakit ini juga termasuk salah satu penyebab kematian tertinggi di dunia dengan angka kematian sekitar 1,3 juta jiwa. Berdasarkan wilayah geografis, sebagian besar kasus TB pada tahun 2018 ditemukan di kawasan Asia Tenggara, yaitu sekitar 44% dari total kasus dunia.

Indonesia termasuk negara dengan beban TB tertinggi setelah India dan Tiongkok, terdapat sekitar 842.000 kasus TB di Indonesia, namun hanya sekitar 442.000 kasus TB paru yang berhasil dilaporkan, sementara sisanya belum terdata atau belum dilaporkan. (Tandililing *et al.*, 2024). Di Provinsi Papua khususnya kota Jayapura, Dinas Kesehatan melaporkan kasus TB di Provinsi Papua mencapai 6.644 kasus TB tercatat sepanjang tahun 2024.

Deteksi dini pada TB sangat penting untuk meningkatkan efektivitas pengobatan. Diagnosis TB kini telah berkembang dengan adanya Tes Cepat Molekuler (TCM) GeneXpert yang dapat mendeteksi DNA *Mycobacterium tuberculosis* BTA dalam waktu yang singkat. Pemeriksaan ini direkomendasikan oleh WHO sejak tahun 2010 sebagai metode diagnostik utama karena mempunyai sensitivitas yang lebih tinggi (Marissa *et al.*, 2021). Penggunaan TCM semakin berkembang luas, termasuk di RSUD Abepura sebagai rumah sakit rujukan di daerah Papua.

Tuberkulosis dapat menimbulkan berbagai keluhan seperti tubuh mudah lelah, lemas, penurunan berat badan, demam, batuk berkepanjangan, hingga munculnya darah pada sputum. Pengobatan TB dilakukan dengan tujuan membasmi basil *Mycobacterium tuberculosis* secepat mungkin serta mencegah terjadinya kekambuhan penyakit. Selain itu juga tuberkulosis dapat menimbulkan perubahan pada sistem hematologi, diantaranya hemoglobin (Hb). Banyak penderita TB mengalami anemia yang dipicu oleh proses inflamasi berkepanjangan, gangguan pemanfaatan zat besi, serta kondisi gizi yang kurang baik. Keadaan anemia pada penderita TB dapat berdampak negatif, seperti memperparah kondisi klinis, menurunkan imunitas, dan menghambat keberhasilan terapi.

Pemeriksaan hemoglobin merupakan salah satu uji laboratorium dasar yang penting pada pasien TB, karena mampu memberikan gambaran mengenai status gizi, tingkat keparahan penyakit, serta prognosis pasien (Dasan *et al.*, 2025).

Penyembuhan terhadap penderita TB umumnya berlangsung sekitar 6 bulan dan terbagi menjadi 2 tahapan. Tahap pertama dilakukan selama 2 bulan dengan tujuan memperkecil jumlah bakteri, dan tahap kedua dilakukan selama 4 bulan untuk mematikan sisa bakteri yang masih hidup. Penatalaksanaan Tuberkulosis umumnya dilakukan melalui pemberian Obat Anti Tuberkulosis (OAT). Meskipun efektif dalam mengatasi infeksi, penggunaan OAT juga berpotensi menyebabkan berbagai efek samping pada pasien, salah satunya gangguan pada sistem hematologi. Pada tahap awal terapi, pasien biasanya mendapatkan kombinasi obat berupa Isoniazid, Pirazinamid, Rifampisin, dan Etambutol. Penggunaan Isoniazid dan Pirazinamid diketahui dapat menyebabkan kekurangan vitamin B6, sehingga proses pembentukan heme terganggu dan dapat meningkatkan risiko terjadinya anemia (R. Rasmiati, 2025). Anemia merupakan keadaan ketika kadar hemoglobin di dalam eritrosit berada di bawah nilai normal yang diperlukan tubuh untuk menjalankan fungsi fisiologis secara optimal (Komariah & K, 2022). Pengukuran hemoglobin dapat dilakukan dengan beberapa metode, salah satunya dengan alat *Hematology Analyzer* yang mampu memberikan hasil pemeriksaan secara cepat dan akurat.

Kondisi anemia pada penderita tuberkulosis telah banyak diteliti sebelumnya. Studi yang dikerjakan oleh Lasut dan rekan di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou menemukan bahwa dari 67 pasien TB paru, sebanyak 44 pasien (65,67%) teridentifikasi mengalami anemia. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh

Sadewo SW dan tim di Unit Pengobatan Penyakit Paru-Paru Provinsi Kalimantan Barat juga menemukan bahwa dari 692 pasien TB paru, sekitar 529 pasien atau 76,4% mengalami anemia (Talakua *et al.*, 2021). Mengacu dari latar belakang yang telah diuraikan, penulis hendak melakukan penelitian yang berjudul **“Hubungan Tes Cepat Molekuler Tuberkulosis dengan Kadar Hemoglobin Penderita Tuberkulosis di Rumah Sakit Umum Daerah Abepura”**

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat hubungan kadar hemoglobin dengan hasil Tes Cepat Molekuler pada penderita tuberkulosis di Rumah Sakit Umum Daerah Abepura?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui adanya hubungan kadar hemoglobin dengan hasil Tes Cepat Molekuler MTB positif pada penderita tuberkulosis di Rumah Sakit Umum Daerah Abepura.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui rerata kadar hemoglobin pada pasien tuberkulosis di Rumah Sakit Umum Daerah Abepura.
2. Mengetahui hubungan kadar hemoglobin dengan hasil Tes Cepat Molekuler MTB positif pada pasien tuberkulosis di Rumah Sakit Umum Daerah Abepura.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

Untuk meningkatkan pengetahuan, dan wawasan tentang kadar hemoglobin pada pasien TB.

1.4.2 Bagi Institusi

1. Sebagai data dasar untuk penelitian berikutnya.
2. Memberikan data pendukung untuk manajemen rumah sakit.

1.4.3 Bagi Masyarakat

1. Menambah wawasan masyarakat mengenai bahaya TB
2. Memberikan wawasan kepada masyarakat tentang penyakit TB

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Pembahasan Analisis Kadar Hemoglobin pada Pasien TB paru

Pada pasien tuberkulosis (TB), kadar hemoglobin dapat ditemukan dalam keadaan normal maupun rendah. Pasien TB dengan kadar hemoglobin normal umumnya berada pada tahap awal infeksi atau memiliki kondisi klinis yang relatif stabil. Pada fase ini, respon inflamasi tubuh terhadap infeksi *Mycobacterium tuberculosis* belum cukup kuat untuk mengganggu proses pembentukan sel darah merah. Status gizi yang baik serta tidak adanya penyakit penyerta dapat membantu tubuh mempertahankan kadar hemoglobin dalam batas normal meskipun terjadi infeksi TB (Hoffbrand *et al.*, 2019).

Penurunan kadar hemoglobin pada pasien tuberkulosis dapat terjadi melalui berbagai mekanisme patofisiologis. Infeksi TB yang bersifat kronik dapat memicu respons inflamasi berkepanjangan yang berperan dalam menghambat proses eritropoiesis. Selain itu, peningkatan produksi sitokin proinflamasi seperti interleukin-6 (IL-6) dan tumor necrosis factor-alpha (TNF- α) dapat mengganggu regulasi metabolisme zat besi dalam tubuh. Kondisi ini diperberat oleh penurunan asupan nutrisi akibat berkurangnya nafsu makan pada pasien TB. Kombinasi faktor-faktor tersebut menyebabkan terjadinya anemia penyakit kronik yang umum dijumpai pada infeksi jangka panjang, termasuk tuberkulosis (Dasaradhan *et al.*, 2022).

5.2 Uji Normalitas Kadar Hemoglobin

Hasil uji normalitas pada Tabel 4.3 menunjukkan nilai signifikansi Shapiro–Wilk sebesar 0,893. Nilai tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga data kadar hemoglobin dinyatakan memiliki distribusi normal, dengan terpenuhinya asumsi normalitas, data penelitian dapat dianalisis menggunakan uji statistik parametrik pengujian normalitas dilakukan untuk memastikan bahwa sebaran data tidak menyimpang dari distribusi normal. Tahap ini penting karena pemilihan metode analisis statistik dipengaruhi oleh pola distribusi data. Data yang terdistribusi normal memungkinkan penggunaan uji parametrik, yang umumnya memiliki kemampuan analisis lebih baik dalam melihat perbedaan rata-rata suatu variabel penelitian.

Berdasarkan data dan jumlah sampel >30 ($n=41$), data kadar hemoglobin dianggap berdistribusi normal sehingga memenuhi syarat dilakukan uji t parametrik. Penelitian ini menggunakan 41 pasien tuberkulosis dengan hasil Tes Cepat Molekuler (TCM) MTB positif. Karena jumlah sampel lebih dari 30, data kadar hemoglobin dianggap berdistribusi normal dan dianalisis menggunakan uji parametrik One-Sample t-Test dengan nilai rujukan hemoglobin normal 12 g/dL. Hasil uji menunjukkan rata-rata kadar hemoglobin pasien sebesar 10,1 g/dL, dengan nilai $t = -6.040$ dan $p < 0,001$, yang menandakan adanya perbedaan bermakna secara statistik dibandingkan nilai normal. Dengan demikian, hipotesis nol ditolak dan disimpulkan bahwa pasien tuberkulosis dengan TCM MTB positif memiliki kadar hemoglobin yang secara signifikan lebih rendah dari nilai normal,

sehingga menunjukkan hubungan antara infeksi tuberkulosis aktif dan penurunan kadar hemoglobin.

5.3 Uji One-Sample t-Test Kadar Hemoglobin

Berdasarkan penelitian kadar hemoglobin dengan hasil Tes Cepat Molekuler MTB positif pada penderita tuberkulosis di Rumah Sakit Umum Daerah Abepura, hasil penelitian terhadap 41 sampel menunjukkan bahwa sebagian besar pasien tuberkulosis di Rumah Sakit Umum Daerah Abepura mengalami anemia, dengan rata-rata kadar hemoglobin sekitar 10,1 g/dL. Kadar hemoglobin terendah dalam penelitian ini yaitu 5,1 g/dL, menunjukkan kondisi anemia berat yang berpotensi memperburuk kondisi klinis pasien TB.

Pada penderita TB, kadar hemoglobin yang rendah juga berkaitan dengan penurunan kadar besi plasma dan kapasitas pengikatan besi, disertai peningkatan kadar feritin plasma. Parameter-parameter tersebut umumnya akan mengalami perbaikan dan kembali mendekati nilai normal setelah pasien menjalani terapi tuberkulosis yang efektif, meskipun tanpa pemberian suplementasi zat besi. Kejadian anemia pada pasien tuberkulosis dipengaruhi oleh berbagai faktor risiko, antara lain indeks massa tubuh (IMT) yang rendah, infeksi HIV, koinfeksi parasit usus, serta peningkatan usia. Kondisi status gizi yang buruk, yang ditandai dengan IMT rendah, penurunan berat badan atau riwayat penurunan berat badan, kadar albumin yang rendah, serta peningkatan kadar C-Reactive Protein (CRP), lebih sering ditemukan pada pasien TB yang mengalami anemia dibandingkan dengan pasien TB tanpa anemia (Dasaradhan *et al*, 2022).

5.4 Hubungan Kadar Hemoglobin dengan Hasil Tes Cepat Molekuler

MTB Positif

Pada penelitian ini, seluruh pasien dengan hasil Tes Cepat Molekuler MTB positif menunjukkan kecenderungan memiliki kadar hemoglobin rendah. Hal ini mendukung bahwa TB aktif yang terkonfirmasi secara molekuler berkaitan dengan derajat inflamasi yang tinggi, sehingga memengaruhi pembentukan sel darah merah. Pasien dengan beban bakteri tinggi umumnya mengalami respons inflamasi sistemik, peningkatan sitokin proinflamasi dan penurunan eritropoiesis di sumsum tulang. Kondisi tersebut berkontribusi terhadap terjadinya anemia. Dengan demikian, kadar hemoglobin dapat menjadi indikator kondisi klinis pasien TB dengan hasil TCM positif.

Selain faktor inflamasi, rendahnya kadar hemoglobin pada pasien tuberkulosis dapat dipengaruhi oleh kondisi gizi yang kurang baik. Penderita TB umumnya mengalami penurunan nafsu makan dan penurunan berat badan, sehingga asupan nutrisi penting untuk pembentukan hemoglobin menjadi berkurang. Kekurangan zat besi, vitamin B12, dan asam folat dapat memengaruhi produksi eritrosit dan akhirnya menyebabkan kadar hemoglobin menurun. Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa infeksi TB tidak hanya menyerang sistem pernapasan, tetapi juga dapat memengaruhi kondisi hematologis pasien. Semakin berat proses infeksi yang terjadi, maka kemungkinan terjadinya penurunan kadar hemoglobin juga semakin besar. Oleh karena itu, pemeriksaan hemoglobin pada pasien dengan hasil TCM MTB positif penting dilakukan sebagai bagian dari evaluasi kondisi klinis pasien

Anemia adalah salah satu indikator klinis yang dapat digunakan sebagai petunjuk dalam menegakkan diagnosis, mengevaluasi prognosis, serta mengidentifikasi adanya komplikasi akibat infeksi yang mendasari. Selain itu, status anemia juga dapat mencerminkan respons pasien terhadap terapi tuberkulosis yang diberikan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ujiani & Nuraini (2020) di Puskesmas Bandar Lampung menunjukkan bahwa sekitar 80 % pasien TB mengalami anemia akibat infeksi *Mycobacterium tuberculosis*. Ada pengaruh yang signifikan infeksi *Mycobacterium tuberculosis* (berdasarkan derajat BTA) terhadap kadar hemoglobin (Hb) pasien TB di puskesmas Bandar Lampung. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Lasut *et al* (2016) Kadar Hemoglobin Pada Pasien TB Paru di RSUP Prof. DR. R. D. Kandou Manado menemukan bahwa mayoritas pasien tuberkulosis paru mengalami anemia (sekitar 65,7% pasien memiliki hemoglobin di bawah normal) akibat infeksi *Mycobacterium tuberculosis*.

