JOURNAL OF Pharmacy and Tropical Issues
Volume 6, No 6, Oktober 2026, 516-520
ISSN 2807-4319 (Print) | ISSN 2807-4122 (Online)
https://pti.iphorr.id/index.php/pti
DOI: 10.56922

Submitted: 09 October 2026 Accepted: 11 October 2026 Published: 23 October 2026

Hubungan derajat anemia dengan respon klinis pengobatan akhir fase intensif bulan 2 pada pasien tuberkulosis sensitif obat

Fernando Hoky Saputra, Rakhmi Rafie*, Ni Putu Sudiadnyani, Dwi Robbiardy Eksa

Fakultas Kedokteran, Universitas Malahayati
Korespondensi penulis: Rakhmi Rafie. *Email: rakhmi83@gmail.com

Abstract

Background: Drug-susceptible tuberculosis (DS-TB) remains a public health issue in Indonesia. Anemia, which frequently co-occurs in DS-TB patients, is thought to potentially influence the clinical response to treatment by reducing oxygen-carrying capacity and impairing immune function.
Purpose: To determine the association between the severity of anemia and the clinical response to treatment at the end of the 2-month intensive phase in patients with drug-susceptible tuberculosis.
Method: This was an observational, analytical study with a cross-sectional design, utilizing medical record data from DS-TB patients at Bintang Amin Hospital between January and December 2025. A total of 37 patients who met the inclusion and exclusion criteria were selected using a total sampling technique. Bivariate analysis was performed using Fisher's Exact Test.
Results: A total of 23 patients (62.2%) had mild anemia, while 14 patients (37.8%) had moderate anemia. A favorable clinical treatment response was observed in 24 patients (64.9%), whereas an unfavorable clinical response was found in 13 patients (35.1%). Fisher's Exact Test indicated a significant association between the severity of anemia and the clinical treatment response in DS-TB patients (p = 0.001; OR = 16.667; 95% CI: 3.111–89.284).
Conclusion: There is a significant association between the severity of anemia and the clinical treatment response at the end of the 2-month intensive phase in patients with drug-susceptible tuberculosis. Patients with mild anemia tend to exhibit a better clinical treatment response compared to those with moderate anemia.

Keywords: Anemia Severity; Clinical Treatment Response; Drug-Susceptible Tuberculosis; Hemoglobin.

Pendahuluan: Tuberkulosis sensitif obat (TB SO) masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di Indonesia. Anemia yang sering menyertai pasien TB SO diduga dapat memengaruhi respon klinis pengobatan melalui penurunan kapasitas transportasi oksigen dan gangguan fungsi imun.
Tujuan: Untuk mengetahui hubungan derajat anemia dengan respon klinis pengobatan akhir fase intensif bulan 2 pada pasien tuberkulosis sensitif obat.
Metode: Penelitian analitik observasional dengan pendekatan cross-sectional menggunakan data rekam medis pasien TB SO periode Januari–Desember 2025, di Rumah Sakit Bintang Amin. Sampel sebanyak 37 pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi diambil dengan teknik total sampling. Analisis bivariat dilakukan menggunakan uji Fisher's Exact Test.
Hasil: Sebanyak 23 pasien (62.2%) mengalami anemia derajat ringan dan 14 pasien (37.8%) mengalami anemia derajat sedang. Respon klinis pengobatan baik ditemukan pada 24 pasien (64.9%), sedangkan respon klinis tidak baik ditemukan pada 13 pasien (35.1%). Hasil uji Fisher's Exact Test menunjukkan terdapat hubungan yang bermakna antara derajat anemia dengan respon klinis pengobatan pada pasien TB SO (p = 0.001; OR = 16.667; 95% CI: 3.111–89.284).
Simpulan: Terdapat hubungan yang bermakna antara derajat anemia dengan respon klinis pengobatan akhir fase intensif bulan 2 pada pasien tuberkulosis sensitif obat. Pasien dengan derajat anemia ringan cenderung memiliki respon klinis pengobatan yang lebih baik dibandingkan pasien dengan derajat anemia sedang.

Kata Kunci: Derajat Anemia; Hemoglobin; Respon Klinis Pengobatan; Tuberkulosis Sensitif Obat.

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i6.22

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi merupakan kondisi patologis yang terjadi akibat invasi dan gangguan mikroorganisme patogen di dalam tubuh manusia. Salah satu patogen utama penyebab penyakit infeksi adalah Mycobacterium tuberculosis, bakteri intraseluler yang tergolong gram positif dan menjadi agen etiologi tuberkulosis (Mar'iyah & Zulkarnain, 2021; Mohammadnabi et al., 2024). Tuberkulosis (TB) hingga kini tetap merupakan salah satu penyakit menular yang menjadi masalah kesehatan masyarakat utama di tingkat global, termasuk dalam sepuluh besar penyebab kematian terbesar di dunia (Diantara et al., 2022; Firmansyah et al., 2025).

Berdasarkan laporan global terbaru, Indonesia menempati peringkat kedua dunia dengan beban TB tertinggi, dengan estimasi lebih dari satu juta kasus baru dan sekitar 125,000 kematian setiap tahunnya (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2025). Sebagian besar kasus TB di Indonesia merupakan Tuberkulosis Sensitif Obat (TB SO), yaitu TB yang masih responsif terhadap obat anti-tuberkulosis (OAT) lini pertama, seperti isoniazid, rifampisin, pirazinamid, dan etambutol (Manggasa & Suharto, 2022). Di Provinsi Lampung, Kota Bandar Lampung menempati peringkat pertama beban TB tertinggi dengan estimasi 6,428 kasus (Pemerintah Provinsi Lampung, 2026).

Pada pasien TB SO, peningkatan kadar hemoglobin (Hb) kerap dimanfaatkan sebagai salah satu indikator respon terhadap terapi (Kurniaji et al., 2023). Sebaliknya, penurunan kadar Hb (anemia) sering dikaitkan dengan respon klinis yang buruk, seperti konversi sputum yang tertunda, durasi gejala yang lebih lama, serta peningkatan risiko kegagalan pengobatan dan kematian (Cobelens & Kerkhoff, 2021; Kumar et al., 2022). Anemia diduga memengaruhi respon terapi melalui mekanisme hipoksia jaringan dan penurunan imunitas seluler (Amelysa et al., 2026). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara derajat anemia dengan respon klinis pengobatan akhir fase intensif bulan 2 pada pasien TB SO di Rumah Sakit Bintang Amin Tahun 2025.

METODE

Penelitian kuantitatif analitik observasional dengan desain *cross-sectional*. Penelitian dilaksanakan di Rumah Sakit Bintang Amin, Kota Bandar Lampung pada bulan Juni 2026, menggunakan data sekunder rekam medis pasien TB SO periode Januari–Desember 2025.

Populasi penelitian adalah seluruh pasien TB SO dewasa di RS Bintang Amin. Sampel penelitian diambil menggunakan teknik *total sampling* berdasarkan kriteria inklusi (pasien TB SO terdiagnosis patuh OAT fase intensif 2 bulan, memiliki data Hb awal <12 g/dL, serta data respon klinis lengkap) dan kriteria eksklusi (TB ekstraparu, kelainan darah/hematologi, serta komorbid berat seperti DM, HIV, atau gagal ginjal). Dari penelusuran rekam medis, diperoleh sebanyak 37 pasien yang memenuhi seluruh kriteria.

Variabel independen adalah derajat anemia berdasarkan kriteria *World Health Organization* (WHO) (ringan: Hb 11.0–11.9 g/dL [P] / 11.0–12.9 g/dL [L]; sedang: Hb 8.0–10.9 g/dL; berat: Hb <8.0 g/dL). Variabel dependen adalah respon klinis pengobatan akhir bulan ke-2 (baik = perbaikan gejala klinis dan kenaikan BB; buruk = tidak terdapat perbaikan gejala/penurunan BB). Analisis data mencakup analisis univariat (distribusi frekuensi) dan analisis bivariat menggunakan uji *Fisher's Exact Test* (karena terdapat nilai *expected count* <5) dengan batas signifikansi α = 0.05 dan perhitungan *Odds Ratio* (OR).

Fernando Hoky Saputra, Rakhmi Rafie*, Ni Putu Sudiadnyani, Dwi Robbiardy Eksa

Fakultas Kedokteran, Universitas Malahayati
Korespondensi penulis: Rakhmi Rafie. *Email: rakhmi83@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i6.22

HASIL

Tabel Distribusi Karakteristik Demografi Responden (N=37)

Variabel	Hasil	p-value	OR	95% CI
Umur (n/%) (Mean±SD)(Rentang)(Tahun)	(37.2±8.5)(20-59)			
20 – 29	8/21.6			
30 – 39	14/37.8			
40 – 49	12/32.4			
50 – 59	3/8.1			
Jenis Kelamin (n/%)				
Laki-laki	25/67.6			
Perempuan	12/32.4			
Derajat Anemia (n/%)				
Ringan	23/62.2			
Sedang	14/37.8			
		0.001	**16.667**	**3.111–89.284**
Respon Klinis (n/%)				
Baik	24/64.9			
Buruk	13/35.1			

Sebagian besar responden berada pada kelompok usia produktif 30–39 tahun (37.8%) dan 40–49 tahun (32.4%), dengan rerata usia 37.2 tahun (SD ± 8.5). Berdasarkan jenis kelamin, responden dominan laki-laki yaitu sebanyak 25 responden (67.6%). Distribusi derajat anemia didominasi oleh anemia ringan sebanyak 23 responden (62.2%) dan anemia sedang sebanyak 14 responden (37.8%). Sementara itu, respon klinis pengobatan akhir bulan ke-2 menunjukkan kategori baik pada 24 responden (64.9%) dan buruk pada 13 responden (35.1%).

Uji statistik *Fisher's Exact Test* menghasilkan nilai $p = 0.001$ ($p < 0.05$), yang membuktikan adanya hubungan yang signifikan secara statistik antara derajat anemia dengan respon klinis pengobatan akhir fase intensif bulan 2 pada pasien TB SO. Analisis risiko menghasilkan nilai *Odds Ratio* (OR) sebesar 16.667 (95% CI: 3.111–89.284). Hal ini menunjukkan bahwa pasien TB SO dengan anemia derajat ringan memiliki peluang 16.667 kali lebih besar untuk mengalami respon klinis pengobatan yang baik dibandingkan pasien dengan anemia derajat sedang.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas pasien TB SO berada pada usia produktif (30–49 tahun) dan berjenis kelamin laki-laki (67.6%). Temuan ini sejalan dengan teori epidemiologi TB, aktivitas sosial yang tinggi pada usia produktif serta kebiasaan merokok pada laki-laki meningkatkan risiko paparan kuman TB dan penurunan respon Imun saluran napas (Rabbani et al., 2023; Raghavendra et al., 2022).

Seluruh sampel penelitian mengalami anemia dengan derajat ringan (62.2%) dan sedang (37.8%). Kondisi anemia pada pasien TB, terutama disebabkan oleh inflamasi kronis sistemik yang diinduksi oleh infeksi *Mycobacterium tuberculosis* (Luies & Du Preez, 2020; Hella et al., 2018). Sitokin proinflamasi seperti IL-6 dan TNF-α meningkatkan produksi hepcidin di hati, yang merangsang degradasi ferroportin, sehingga menghambat absorpsi zat besi di usus serta sekuestrasi besi dalam makrofag (World Health Organization, 2022; Horváth et al., 2025). Fenomena ini dikenal sebagai *anemia of chronic disease* (ACD), di mana ketersediaan zat besi terhambat meskipun cadangan besi tubuh mencukupi (Raghavendra et al., 2022).

Uji bivariat membuktikan adanya hubungan yang bermakna antara derajat anemia dengan respon klinis pengobatan ($p = 0.001$). Pasien dengan anemia sedang memiliki proporsi kegagalan respon klinis yang jauh lebih tinggi (71.4%) dibandingkan pasien dengan anemia ringan (13.0%). Temuan ini diperkuat oleh studi yang melaporkan, bahwa derajat anemia

Fernando Hoky Saputra, Rakhmi Rafie*, Ni Putu Sudiadnyani, Dwi Robbiardy Eksa

Fakultas Kedokteran, Universitas Malahayati
Korespondensi penulis: Rakhmi Rafie. *Email: rakhmi83@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i6.22

sedang hingga berat pada awal terapi merupakan prediktor independen terhadap luaran klinis yang buruk (Araújo-Pereira et al., 2023; Andini et al., 2024).

Mekanisme patofisiologi yang mendasari hubungan ini berkaitan dengan hipoksia jaringan dan supresi imunitas. Penurunan kadar Hb secara signifikan mengurangi kapasitas angkut oksigen ke jaringan, memperberat kelelahan, dan mengganggu metabolisme seluler. Selain itu, defisiensi zat besi dan hipoksia mengganggu proliferasi limfosit T, aktivitas fagositosis makrofag, serta pembentukan sitokin efektif untuk mengeliminasi basil TB (Deivita et al., 2021). Akibatnya, pembersihan bakteri terhambat, perbaikan lesi jaringan paru melambat, dan perbaikan klinis pasien menjadi tidak optimal.

SIMPULAN

Terdapat hubungan yang bermakna secara statistik antara derajat anemia dengan respon klinis pengobatan akhir fase intensif bulan 2 pada pasien TB SO (p = 0.001). Pasien dengan anemia ringan, berpeluang 16.667 kali lebih besar mencapai respon klinis baik dibandingkan pasien dengan anemia sedang.

SARAN

Diperlukan skrining rutin kadar Hb awal dan evaluasi berkala serta koreksi nutrisi/anemia oleh layanan kesehatan pada pasien TB SO untuk mengoptimalkan luaran terapi. Peneliti Selanjutnya dapat menggunakan desain kohort prospektif dengan jumlah sampel lebih besar, serta mengukur parameter mikrobiologis (konversi sputum) dan biomarker inflamasi (feritin, CRP).

DAFTAR PUSTAKA

Amelysa, R. P., So'emah, E. N., & Ningsih, A. D. (2026). *Hubungan kadar hemoglobin (Hb) dengan kadar gula darah sewaktu (GDS) pada pasien TB paru yang menjalani pengobatan di UPTD Puskesmas Pacet* (Doctoral dissertation, Perpustakaan Universitas Bina Sehat PPNI).

Andini, A., Aisah, S., Al Jihad, M. N., & Soesanto, E. (2024). Degree of anaemia based on treatment period, type of OAT, and BTA status in intensive-phase pulmonary tuberculosis patients. *South East Asia Nursing Research*, *6*(2), 70-78. https://doi.org/10.26714/seanr.6.2.2024.70-78

Araújo-Pereira, M., Nogueira, B. M., Spener-Gomes, R., Carvalho, A. C., Sant'Anna, F. M., Figueiredo, M. C., & Lapa-e-Silva, J. R. (2023). Anemia and anti-tuberculosis treatment outcome in persons with pulmonary tuberculosis: a multi-center prospective cohort study. *Journal of infection and public health*, *16*(6), 974-980. https://doi.org/10.1016/j.jiph.2023.04.009

Cobelens, F., & Kerkhoff, A. D. (2021). Tuberculosis and anemia—cause or effect?. *Environmental health and preventive medicine*, *26*, 93. 10.1186/s12199-021-01013-4

Deivita, Y., Syafruddin, S., Nilawati, U. A., Aminuddin, A., Burhanuddin, B., & Zahir, Z. (2021). Overview of Anemia; risk factors and solution offering. *Gaceta sanitaria*, *35*, S235-S241. 10.1016/j.gaceta.2021.07.034

Diantara, L. B., Hasyim, H., Septeria, I. P., Sari, D. T., Wahyuni, G. T., & Anliyanita, R. (2022). Tuberkulosis masalah kesehatan dunia: tinjauan literatur. *Jurnal'Aisyiyah Medika*, *7*(2). https://doi.org/10.36729/jam.v7i2.855

Firmansyah, F., Sugarcia, E., Firdaus, M. F. Y., Thalyta, T., Negoro, A. P., Karima, M. L., & Hapsari, B. D. A. (2025). Tuberkulosis Paru: Tinjauan Komprehensif dari Patogenesis hingga Tatalaksana Terkini. *Plexus Medical Journal*, *4*(5), 217-235. https://doi.org/10.20961/plexus.v4i5.2302

Hella, J., Cercamondi, C. I., Mhimbira, F., Sasamalo, M., Stoffel, N., Zwahlen, M., & Fenner, L. (2018). Anemia in tuberculosis cases and household controls from Tanzania: contribution of disease, coinfections, and the role of hepcidin. *PloS one*, *13*(4), e0195985. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195985

Horváth, A., Tamási, K., Pap, R., Jánosa, G., & Pandur, E. (2025). Iron, the essential micronutrient: a comprehensive review of regulatory pathways of iron metabolism. *Nutrients*, *18*(1), 109. https://doi.org/10.3390/nu18010109

Fernando Hoky Saputra, Rakhmi Rafie*, Ni Putu Sudiadnyani, Dwi Robbiardy Eksa

Fakultas Kedokteran, Universitas Malahayati
Korespondensi penulis: Rakhmi Rafie. *Email: rakhmi83@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i6.22

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2025). *Petunjuk Teknis Tuberkulosis dengan Komorbid*. https://repository.kemkes.go.id/book/1345

Kumar, R. N. H., Rao, C. R., Maradi, R., Umakanth, S., Sanju, S. V. C., & Rao, B. P. S. (2023). Impact of anemia on sputum smear conversion and treatment outcomes among newly diagnosed tuberculosis patients in Southern India. *The International Journal of Mycobacteriology*, *12*(2), 117-121. 10.4103/ijmy.ijmy_24_23

Kurniaji, I., Rudiyanto, W., & Windarti, I. (2023). Anemia pada pasien tuberkulosis. *Medical Profession Journal of Lampung*, *13*(1), 42-46.

Luies, L., & Du Preez, I. (2020). The echo of pulmonary tuberculosis: mechanisms of clinical symptoms and other disease-induced systemic complications. *Clinical microbiology reviews*, *33*(4), 10-1128. https://doi.org/10.1128/cmr.00036-20

Manggasa, D. D., & Suharto, D. N. (2022). Riwayat Pengobatan dan Komorbid Diabetes Mellitus Berhubungan Dengan Kejadian Tuberkulosis Resisten Obat. *Poltekita: Jurnal Ilmu Kesehatan*, *15*(4), 403-408. https://doi.org/10.33860/jik.v15i4.659

Mar'iyah, K., & Zulkarnain, Z. (2021). Patofisiologi penyakit infeksi tuberkulosis. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 7(1), 88-92. https://doi.org/10.24252/psb.v7i1.23169

Mohammadnabi, N., Shamseddin, J., Emadi, M., Bodaghi, A. B., Varseh, M., Shariati, A., & Farahani, A. (2024). Mycobacterium tuberculosis: the mechanism of pathogenicity, immune responses, and diagnostic challenges. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, *38*(23), e25122. https://doi.org/10.1002/jcla.25122

Pemerintah Provinsi Lampung. (2026). *Pemprov Lampung Perkuat Percepatan Penanggulangan TBC, Skrining Aktif Jadi Prioritas.* https://lampungprov.go.id/detail-post/pemprov-lampung-perkuat-percepatan-penanggulangan-tbc-skrining-aktif-jadi-prioritas

Rabbani, N. Z., Susilowati, O., Yuniasih, D., Fitriana, F., Laariya, T. A., Suyatmi, S., & Rahmawati, N. F. (2023). Prevalensi Kejadian TB Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Sanden Tahun 2020-2022. *Ahmad Dahlan Medical Journal*, *4*(1), 78-85.

Raghavendra, C., Pulapa, V. V. B., Teela, V. R., & Kumar, P. K. (2022). Prevalence of iron deficiency anaemia in tuberculosis. *International Journal of Health Sciences*, *6*(S2), 2252–2259. https://doi.org/10.53730/ijhs.v6nS2.5509

World Health Organization. (2022). *WHO consolidated guidelines on tuberculosis: Module 4: Treatment – Drug-susceptible tuberculosis treatment*. https://www.who.int/publications/i/item/9789240048126

Fernando Hoky Saputra, Rakhmi Rafie*, Ni Putu Sudiadnyani, Dwi Robbiardy Eksa

Fakultas Kedokteran, Universitas Malahayati
Korespondensi penulis: Rakhmi Rafie. *Email: rakhmi83@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i6.22