



Perbedaan Kadar Hemoglobin Sebelum dan Setelah Pengobatan Pada Pasien Tuberkulosis Resistan Obat

Zahra Putri Septira^{1*}, Neiny Prisy Foekh², Dzia Ulhaq Rohadatul Aisy³

¹⁻³Prodi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik Kesehatan Kemenkes Jakarta III, Indonesia

Jl. Melati 2 No.15, Jatiwarna, Kec. Pd. Melati, Kota Bekasi, Jawa Barat 17415, Indonesia

Email Coresponding: zahrasptrrr@gmail.com

Abstract: Drug-resistant tuberculosis (DR-TB) is a disease caused by *Mycobacterium tuberculosis* infection that undergoes spontaneous mutations in chromosomes. Linezolid drug can increase the risk of anemia, which is characterized by a decrease in hemoglobin levels. The purpose of this study was to determine the difference in hemoglobin levels before and after treatment in DR-TB patients. This study was conducted at the Jakarta Islamic Hospital Cempaka Putih in October 2024-Mei 2025. This study is an analytical observational with a cross-sectional using secondary data of DR-TB patients at the Jakarta Islamic Hospital Cempaka Putih who checked hemoglobin levels before and after Linezolid drug consumption for 3 months for the period 2023-2024, totaling 35 patients with purposive sampling. The statistical analysis used was the T-dependent. The results showed that the proportion based on gender was 20 (57.1%) male and 15 (42.9%) female. Based on age, there were 3 (8.6%) adolescent (10-18 years), 27 (77.1%) adult (19-59 years), and 5 (14.3%) elderly (≥ 60 years). The mean hemoglobin level decreased from 12.2 g/dL before to 10.5 g/dL after treatment. There was a difference in hemoglobin levels before and after treatment in DR-TB patients with a p value of <0.001 . The study aids understanding DR-TB treatment effects.

Keywords: Anti-Tuberculosis Drugs, Drug-Resistant Tuberculosis, Hemoglobin Level, Linezolid, Long-Term Therapy

Abstrak: Tuberkulosis resistan obat (TB RO) adalah penyakit akibat infeksi *Mycobacterium tuberculosis* yang mengalami mutasi spontan pada kromosom. Pemberian obat Linezolid pada pasien TB RO dapat meningkatkan risiko anemia, yang salah satunya ditandai dengan penurunan kadar hemoglobin. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan kadar hemoglobin sebelum dan setelah pengobatan pada pasien TB RO. Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit Islam Jakarta Cempaka Putih pada Oktober 2024-Mei 2025. Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain studi potong lintang menggunakan data sekunder pasien TB RO di Rumah Sakit Islam Jakarta Cempaka Putih yang melakukan pemeriksaan kadar hemoglobin pada sebelum dan setelah konsumsi obat Linezolid selama 3 bulan pada periode 2023-2024 sejumlah 35 pasien dengan teknik pengambilan sampel *purposive sampling*. Analisis statistika yang digunakan adalah uji T-dependen. Hasil penelitian menunjukkan proporsi pasien TB RO berdasarkan jenis kelamin adalah 20 (57,1%) pasien laki-laki dan 15 (42,9%) pasien perempuan. Berdasarkan usia, terdapat 3 (8,6%) pasien remaja (10-18 tahun), 27 (77,1%) pasien dewasa (19-59 tahun), dan 5 (14,3%) pasien lansia (≥ 60 tahun). Rerata kadar hemoglobin turun dari 12,2 g/dL sebelum pengobatan menjadi 10,5 g/dL setelah pengobatan. Terdapat perbedaan kadar hemoglobin sebelum dan setelah pengobatan pada pasien TB RO dengan nilai $p <0,001$. Penelitian ini diharapkan dapat membantu pasien,

Received: November 3, 2025; Revised: November 5, 2025; Accepted: November 14, 2025; Online

Available: November 15, 2025

Zahra Putri Septira, zahrasptrrr@gmail.com

institusi pendidikan, dan peneliti dalam memahami dan menindaklanjuti efek samping pengobatan terhadap hemoglobin pada pasien TB RO.

Kata kunci: Kadar Hemoglobin, Linezolid, Obat Anti Tuberkulosis, Terapi Jangka Panjang, Tuberkulosis Resistan Obat

PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TB) adalah penyakit menular akibat infeksi bakteri *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) yang dapat menyerang paru-paru maupun organ lainnya (Septian, 2023). Tuberkulosis umumnya ditandai dengan batuk berdahak selama dua minggu atau lebih, nyeri dada, sesak napas, penurunan berat badan, badan lemas, dan demam disertai keringat pada malam hari tanpa aktivitas fisik (Langke & Tandungan, 2020). Penyakit ini menular melalui percik renik (*droplet nuclei*) yang dikeluarkan oleh penderita pada saat batuk atau bersin tanpa menutup mulut (Andersen, 2018).

Laporan Global TB 2023 mencatat bahwa jumlah kasus TB global meningkat dari 7,5 juta pada tahun 2022 menjadi 8,2 juta pada 2023 (WHO, 2023). Indonesia menempati peringkat kedua setelah India sebagai negara dengan kasus TB terbanyak, yaitu sebesar 10% dari total kasus global (Kemenkes RI, 2024). Pada tahun 2023, tercatat 821.200 kasus TB di Indonesia, meningkat dari 724.309 kasus pada tahun sebelumnya (Kemenkes RI, 2023). Salah satu provinsi dengan jumlah kasus tertinggi adalah DKI Jakarta, yang melaporkan 54.175 kasus TB pada tahun 2023 (BKKBN Kemenkes RI, 2023).

Tuberkulosis terbagi menjadi TB sensitif obat (TB SO) dan TB resistan obat (TB RO). Pengobatan TB SO menggunakan obat lini pertama, yaitu Rifampisin (R), Isoniazid (H), Pirazinamid (Z), dan Ethambutol (E) selama minimal enam bulan (Anggita dkk., 2024). Namun, apabila pengobatan tidak tepat, bakteri akan mengalami mutasi dan menjadi resistan terhadap obat tersebut (Pratiwi & Suryanto, 2015).

Laporan Global TB 2024 mencatat bahwa kasus TB RO global meningkat hingga 79%, yaitu 3,4 juta dari 4,3 juta kasus TB terkonfirmasi. Indonesia berada di urutan ketiga tertinggi setelah India dan Filipina dengan 12.482 kasus TB RO pada 2023, di mana 9.134 di antaranya menjalani pengobatan (WHO, 2024). Untuk mengatasi TB RO, Indonesia telah menerapkan regimen BPAL/M (Bedaquiline, Pretomanid, Linezolid, dan/atau Moxifloxacin) dengan durasi pengobatan selama enam bulan (Kemenkes RI, 2020). Selain

itu, digunakan juga regimen tanpa injeksi dengan pengobatan jangka pendek (9–11 bulan) dan jangka panjang (18–20 bulan) (Kemenkes RI, 2020).

Meskipun efektif, pengobatan TB RO berisiko menimbulkan berbagai efek samping, terutama gangguan hematologi seperti anemia akibat penggunaan Linezolid (Julita, 2023). Linezolid bekerja dengan menekan fungsi sumsum tulang, menghambat produksi sel darah merah, dan menyebabkan penurunan kadar hemoglobin (Hb) yang umumnya terjadi setelah 91 hari pengobatan (Julita, 2023). Anemia didefinisikan sebagai kadar Hb <14 g/dL pada laki-laki dan <12 g/dL pada perempuan (Julita, 2023). Penelitian Rara Julita menunjukkan bahwa pasien TB RO mengalami penurunan Hb rata-rata 1,0 g/dL (8,4%) setelah tiga bulan pengobatan (Julita, 2023). Hasil serupa diperoleh oleh Muhammad Aqil dengan rerata Hb dari bulan ke-0 hingga ke-5 masing-masing sebesar 12,33 g/dL, 11,58 g/dL, 11,40 g/dL, dan 12,04 g/dL (Aqil, 2023). Penelitian Bambang, dkk. juga menunjukkan kejadian anemia sebesar 29%, trombositopenia 3,2%, dan leukopenia 2,2% (Bambang dkk., 2021).

Oleh karena itu, penting dilakukan pemantauan kadar hemoglobin selama pengobatan, terutama pada bulan ketiga untuk mendeteksi efek samping Linezolid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kadar hemoglobin sebelum dan setelah pengobatan pada pasien TB RO. Rumah Sakit Islam Jakarta Cempaka Putih dipilih sebagai lokasi penelitian karena merupakan rumah sakit swasta rujukan TB RO yang memiliki fasilitas dan pemeriksaan yang lengkap (Kusuma, 2023).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi kuantitatif observasional analitik dengan desain *cross sectional*, yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan kadar hemoglobin sebelum dan setelah pengobatan pada pasien TB RO. Penelitian dilaksanakan di Rumah Sakit Islam Jakarta Cempaka Putih dari bulan Oktober 2024 hingga Mei 2025. Populasi dalam penelitian ini adalah data rekam medis seluruh pasien TB RO yang menjalani pengobatan dengan regimen yang mengandung Linezolid di Rumah Sakit Islam Jakarta Cempaka Putih selama periode 2023–2024. Sampel penelitian dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* dengan kriteria inklusi yaitu pasien TB RO yang mengonsumsi Linezolid dan memiliki data kadar hemoglobin sebelum dan setelah 3 bulan pengobatan.

Kriteria eksklusi meliputi pasien hamil dan pasien dengan penyakit seperti HIV, kanker, gangguan hati, atau gagal ginjal. Jumlah sampel menggunakan rumus Lemeshow sehingga diperoleh sebanyak 35 sampel.

Data yang dikumpulkan meliputi usia, jenis kelamin, lama pengobatan, dan kadar hemoglobin yang diukur menggunakan alat *Hematology Analyzer* (Sysmex XN-550 dan XN-10) dengan metode *Sodium Lauryl Sulfate* (SLS-Hb). Pengolahan data dilakukan dengan tahap *cleaning*, *editing*, *coding*, dan *entry* menggunakan aplikasi statistik. Kemudian digunakan uji normalitas Shapiro-Wilk, analisis univariat, dan analisis bivariat Uji T-dependen. Data hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan narasi yang menggambarkan distribusi karakteristik responden serta hasil analisis statistik terhadap kadar hemoglobin. Untuk menjamin keabsahan hasil penelitian, dilakukan pengecekan ulang terhadap kelengkapan dan kesesuaian data dari rekam medis. Validitas hasil laboratorium dipastikan melalui kalibrasi alat serta prosedur operasional standar (SOP) yang berlaku di laboratorium Rumah Sakit Islam Jakarta Cempaka Putih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar hemoglobin pasien TB RO di Rumah Sakit Islam Jakarta Cempaka Putih sebelum dan setelah pengobatan periode 2023-2024, didapatkan data sebagai berikut:

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Pasien TB RO berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi	Percentase (%)
Laki-laki	20	57,1%
Perempuan	15	42,9%
Total	35	100%

Tabel 1 menunjukkan bahwa proporsi pasien TB RO berdasarkan jenis kelamin terdiri dari 20 (57,1%) pasien laki-laki dan 15 (42,9%) pasien perempuan.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Pasien TB RO berdasarkan Usia

Kelompok Usia	Frekuensi	Percentase (%)
Remaja (10-18 tahun)	3	8,6%
Dewasa (19-59 tahun)	27	77,1%
Lansia (≥ 60 tahun)	5	14,3%
Total	35	100%

Klasifikasi Usia (Kementerian Kesehatan RI, 2023)

Tabel 2 menunjukkan bahwa proporsi TB RO berdasarkan usia terdiri dari kelompok usia remaja (10-18 tahun) sebanyak 3 (8,6%) pasien, dewasa (19-59 tahun) sebanyak 27 (77,1%) pasien, dan lansia (≥ 60 tahun) sebanyak 5 (14,3%) pasien

Tabel 3. Data Deskriptif Kadar Hemoglobin Sebelum dan Setelah Pengobatan

Variabel	N	Mean	Min	Max	SD
Kadar Hb sebelum pengobatan	35	12,2	10,0	15,3	1,3499
Kadar Hb setelah pengobatan	35	10,5	6,8	13,0	1,5413

Tabel 3 menunjukkan perubahan kadar hemoglobin sebelum dan setelah pengobatan. Sebelum pengobatan, rerata kadar hemoglobin sebesar 12,2 g/dL dengan standar deviasi 1,3499, nilai minimum 10,0 g/dL, dan nilai maksimum 15,3 g/dL. Setelah pengobatan, rerata menurun menjadi 10,5 g/dL dengan standar deviasi 1,5413, nilai minimum 6,8 g/dL, dan nilai maksimum 13,0 g/dL.

Tabel 4. Perbedaan Kadar Hemoglobin Sebelum dan Setelah Pengobatan

Variabel	N	Mean	Deviasi (d)		Pvalue
			Mean	SD	
Kadar Hb sebelum pengobatan	35	12,2			
Kadar Hb setelah pengobatan	35	10,5	1,777	1,621	<0,001

Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata kadar hemoglobin sebelum pengobatan adalah 12,2 g/dL dan rata-rata hemoglobin setelah pengobatan adalah 10,5 g/dL. Selisih rata-rata kadar hemoglobin sebelum dan setelah pengobatan adalah sebesar 1,777 g/dL. Secara statistik, terdapat perbedaan yang signifikan pada rata-rata kadar hemoglobin sebelum dan setelah pengobatan dengan nilai p sebesar <0,001.

PEMBAHASAN

Tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah pasien TB RO laki-laki lebih banyak dibandingkan perempuan. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa laki-laki lebih rentan terinfeksi TB RO karena faktor seperti kebiasaan merokok, mobilitas yang tinggi, serta paparan di tempat kerja. Merokok dapat meningkatkan risiko terinfeksi TB RO karena dapat menurunkan sistem imunitas tubuh serta menyebabkan iritasi dan inflamasi pada jaringan paru. Mobilitas yang tinggi pada laki-laki dapat meningkatkan risiko terinfeksi TB RO karena menjadi lebih sering terpapar dan kontak langsung dengan pasien TB RO aktif (Wijaya dkk., 2021). Sebaliknya, perempuan cenderung lebih jarang terpapar karena lebih banyak beraktivitas di dalam rumah. Meskipun jarang, faktor risiko seperti kehamilan dan ventilasi rumah yang buruk dapat meningkatkan risiko TB RO pada perempuan. Kehamilan menyebabkan perubahan imunologi yang dapat memicu reaktivasi infeksi laten TB pada wanita usia reproduksi. Selain itu, ventilasi rumah yang buruk dapat mengurangi sinar matahari yang dapat membunuh kuman MTB, sehingga kuman MTB menjadi bertahan lebih lama dan meningkatkan penularan (Sumarna dkk., 2015).

Tabel 2 menunjukkan bahwa sebagian besar pasien TB RO berada pada kelompok usia dewasa (19–59 tahun) sebanyak 27 orang (77,1%), diikuti lansia (≥ 60 tahun) sebanyak 5 orang (14,1%), dan remaja (10–18 tahun) sebanyak 3 orang (8,6%). Hasil ini sejalan dengan penelitian Maharani Aditya yang menunjukkan bahwa kelompok usia dewasa paling banyak menderita TB RO karena tingkat aktivitas dan mobilitas yang tinggi, sehingga peluang terpapar kuman MTB menjadi lebih besar. Kondisi ini juga meningkatkan risiko penularan kepada orang lain maupun lingkungan sekitarnya (Aditya, 2024). Meski demikian, kelompok lansia dan remaja tetap rentan terhadap infeksi TB RO. Pada usia lansia, fungsi sistem imunitas tubuh akan mengalami penurunan dan biasanya memiliki penyerta seperti diabetes mellitus yang dapat memperburuk kondisi dan meningkatkan kemungkinan kegagalan pengobatan TB (Inang dkk., 2023). Pada usia anak dan remaja, sistem imunitas tubuh belum sempurna sehingga membuat mereka lebih mudah mengalami komplikasi berat saat terinfeksi TB, termasuk TB RO (Wijaya dkk., 2021).

Tabel 3 menunjukkan bahwa rerata kadar hemoglobin sebelum pengobatan sebesar 12,2 g/dL, dengan nilai minimum 10 g/dL pada pasien laki-laki usia 53 tahun dan nilai maksimum 15,3 g/dL pada pasien laki-laki usia 22 tahun. Perbedaan ini dipengaruhi oleh faktor usia, di mana semakin bertambahnya usia maka kadar hemoglobin cenderung lebih rendah karena adanya penurunan fungsi organ tubuh, terutama sumsum tulang yang memproduksi sel darah merah, serta berkurangnya kemampuan tubuh menyerap nutrisi penting seperti zat besi, vitamin B12, dan asam folat sehingga menyebabkan anemia dan penurunan kadar hemoglobin secara signifikan (Munandar, 2024). Setelah pengobatan, rerata kadar hemoglobin menurun menjadi 10,5 g/dL, dengan nilai minimum 6,8 g/dL pada pasien perempuan usia 22 tahun dan maksimum 13,0 g/dL pada pasien laki-laki usia 34 tahun. Perbedaan ini dipengaruhi oleh jenis kelamin karena perempuan mengalami kehilangan darah saat menstruasi yang menurunkan kadar hemoglobin, sedangkan pada laki-laki terdapat hormon androgen yang merangsang produksi sel darah merah lebih tinggi, sehingga kadar hemoglobin pada wanita cenderung lebih rendah dibanding laki-laki (Sungkawa dan Wahdaniah, 2020).

Tabel 4 menunjukkan bahwa terjadi penurunan rerata kadar hemoglobin sebesar 1,7 g/dL setelah pengobatan, dengan nilai p sebesar $<0,001$ yang menunjukkan perbedaan signifikan sebelum dan setelah konsumsi Linezolid pada pasien TB RO. Hasil ini sejalan dengan penelitian Muhammad Aqil yang menyatakan adanya penurunan kadar hemoglobin signifikan selama pengobatan pada bulan ke-0 hingga ke-5 (Aqil, 2023). Selain itu, hasil ini juga sejalan dengan penelitian Rara Julita yang menyatakan adanya penurunan kadar hemoglobin sebesar 1,0 g/dL (8,4%) dari bulan ke-0 hingga ke-3 (Julita, 2023). Penurunan ini terjadi karena Linezolid dapat menghambat fungsi mitokondria untuk memproduksi energi dalam sel induk darah di sumsum tulang, yang sangat penting untuk pembentukan sel darah merah baru. Hal ini terjadi karena struktur ribosom mitokondria manusia memiliki kesamaan dengan ribosom bakteri sehingga Linezolid dapat memengaruhi fungsi mitokondria pada sel tubuh manusia (Oehadian, 2023).

Pemantauan kadar hemoglobin secara rutin sangat penting selama pengobatan dengan Linezolid. Jika kadar Hb turun lebih dari 25% dari nilai awal, dapat dilakukan penyesuaian dosis, pemberian suplemen zat besi atau vitamin B6, serta mempertimbangkan antibiotik alternatif. Selain suplemen, pasien disarankan

mengonsumsi makanan tinggi zat besi seperti daging merah, ikan, bayam, dan kacang-kacangan untuk membantu meningkatkan kadar hemoglobin secara alami (Julita, 2023).

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kadar hemoglobin sebelum dan setelah pengobatan pada pasien TB RO di Rumah Sakit Islam Jakarta Cempaka Putih dengan nilai p sebesar $<0,001$.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, M. (2024). Perbedaan Kadar Asam Urat Sebelum dan Setelah Konsumsi Obat Anti Tuberkulosis (OAT) pada Pasien Tuberkulosis Resistan Obat (TB-RO). Skripsi. Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Jakarta III. Jakarta.
- Andersen, B. M. (2018). Airborne/Droplet Infection Isolation. Prevention and Control of Infections in Hospitals. Tersedia di <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7120625/>. Diakses pada 27 Oktober 2024.
- Anggita, S. M., Qomariyah, N., Kahar, F. (2024). Hubungan Kadar Kalium dan Kadar Ureum terhadap Jenis Obat Baru pada Pasien Tuberkulosis Resistan Obat (TB RO). *Jurnal Laboratorium Medis*. Edisi Mei 2024. Vol 06 No 01: 52–61.
- Aqil, M. (2023). Gambaran Rerata Kadar Hemoglobin Pasien TB Resistan Obat dengan Pengobatan Regimen Jangka Panjang di RSUP DR. Mohammad Hoesin Palembang pada Tahun 2022. Skripsi. Jurusan Kedokteran Universitas Sriwijaya. Palembang.
- BKPK Kementerian Kesehatan RI. (2023). *Survei Kesehatan Indonesia 2023*. BKPK Kemenkes. Jakarta.
- Inang, P., Gobel, F. A., Mahmud, N. U. (2023). Faktor Risiko Kejadian TB Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Kaluku Bodoa Kota Makassar. *Journal of Muslim Community Heal (JMCH)*. Edisi 2023. Vol 4 No 4:65–76.
- Julita, R. (2023). Gambaran Hasil Pemeriksaan Kadar Hemoglobin pada Penderita Tuberkulosis-Resistan Obat (TB-RO) di RSUD Mampang Prapatan. KTI. Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Jakarta III. Jakarta.
- Kementerian Kesehatan RI. (2020). *Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Tuberkulosis*. Kemenkes RI. Jakarta.
- Kementerian Kesehatan RI. (2023). Kategori Usia. Tersedia di <https://ayosehat.kemkes.go.id/kategori-usia>. Diakses pada 16 Desember 2024.

Kementerian Kesehatan RI. (2023). Laporan Program Penanggulangan Tuberkulosis Tahun 2022. Kemenkes RI. Tersedia di https://tbindonesia.or.id/pustaka_tbc/laporan-tahunan-program-tbc-2021/. Diakses pada 16 Desember 2024.

Kementerian Kesehatan RI. (2024). Data Kondisi TBC. Tersedia di <https://www.tbindonesia.or.id/pustaka-tbc/data-kondisi-tbc/>. Diakses pada 27 Oktober 2024.

Kusuma, C. (2023). Korelasi Lama Pengobatan terhadap Kadar SGOT dan SGPT Pasien Tuberkulosis Multi Drug Resistant (MDR) di Rumah Sakit Islam Cempaka Putih. Skripsi. Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Jakarta III. Jakarta.

Langke, E. dan Tandungan, N. (2020). Hubungan Lama Pengobatan dan Efek Samping Obat Anti Tuberkulosis dengan Status Gizi pada Pasien TB di BBKPM Makassar. Skripsi. Jurusan Keperawatan dan Ners Stikes Stella Maris. Makasar.

Munandar, B. A. (2024). Hubungan Kadar Hemoglobin dan Kadar Feritin pada Pasien Anemia. Skripsi. Jurusan Teknologi Laboratorium Medis. Jakarta.

Oehadian, A. (2023). Kadar Growth Differentiation Factor-15 sebagai Prediktor Mielosupresi Terapi Linezolid pada Pasien Multidrug-Resistant Tuberculosis dan Extensively Drug-Resistant Tuberculosis. Disertasi. Fakultas Kedokteran Universitas Padjajajaran. Sumedang.

Pratama, N. Y. I., Zulkarnain, B. S., Soedarsono, Fatmawati, U. (2021). Hematological Side Effect Analysis of Linezolid in MDR-TB Patients with Individual Therapy. *Journal of Basic and Clinical Physiology and Pharmacology*. Edisi Juni 2021. Vol 25;32 No 4: 777-781. Tersedia di <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34214355/>. Diakses pada 20 Februari 2025.

Pratiwi, R. M. dan Suryanto. (2015). Perbedaan Kadar Ureum-Kreatinin Sebelum dan Sesudah Pemberian Obat Antituberkulosis Fase Awal. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Halaman 1–5.

Septian, I. (2023). Perbedaan Kadar Ureum Penderita Tuberkulosis yang Menggunakan OAT dalam Bentuk KDT dan KOMBIPAK di Poli DOTS RSUD Banten. Skripsi. Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Jakarta III. Jakarta.

Sumarna, N., Rintiswati, N., Lazuardi, L. (2015). Faktor-faktor yang Berpengaruh terhadap Kejadian Tuberkulosis pada Wanita di Kabupaten Cilacap Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu-ilmu Kesehatan Bhakti Husada Kuningan*. Edisi Juli-Desember 2015. Vol 04 No 02.

Sungkawa, H. B. dan Wahdaniah. (2020). Penentuan Nilai Rujukan Hemoglobin pada Masyarakat Kalimantan Barat. *Jurnal Vokasi Kesehatan*. Edisi 2020. Vol 6 No 1.

Wijaya, M. S. D., Mantik, M. F. J., Rampengan, N. H. 2021. Faktor Risiko Tuberkulosis pada Anak. *Jurnal e-CliniC*. Edisi 2021. Vol 9 No 1:124–133.

World Health Organizaion. (2023). *Global Tuberculosis Report 2023*. WHO. Geneva

World Health Organization. (2024). *Global Tuberculosis Report 2024*. WHO. Geneva.