

KARYA TULIS ILMIAH

**GAMBARAN LAJU ENDAP DARAH
PADA PENDERITA TUBERKULOSIS PARU
DI KECAMATAN KEMUNING KOTA PALEMBANG
TAHUN 2026**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Ahli Madya Kesehatan

OLEH:

**INDRI
NIM. PO7134123019**



**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN PALEMBANG
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM DIPLOMA TIGA
TAHUN 2026**

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tuberkulosis (TB) paru merupakan salah satu permasalahan kesehatan masyarakat yang signifikan di tingkat global, termasuk di Indonesia. Penyakit infeksi ini disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* yang terutama menyerang paru-paru, tetapi juga dapat mengenai organ tubuh lainnya. Penularan TB terjadi melalui percikan dahak (*droplet nuclei*) yang dikeluarkan saat penderita batuk atau bersin, sehingga risiko penularan lebih tinggi pada lingkungan dengan kepadatan penduduk tinggi dan kondisi sanitasi yang kurang baik. Sampai saat ini, tuberkulosis masih menjadi salah satu penyebab utama angka kesakitan dan kematian di dunia. (Setiabudi, 2025)

Menurut *Global Tuberculosis Report 2024* dari *World Health Organization* (WHO), Tuberkulosis masih menjadi salah satu penyebab kematian tertinggi di dunia. Pada tahun 2023, diperkirakan terjadi 1,3 juta kematian akibat Tuberkulosis pada individu tanpa HIV dan sekitar 167.000 kematian pada pasien dengan HIV positif. Selain itu, lebih dari 10,3 juta orang mengalami infeksi Tuberkulosis di berbagai negara dengan beban Tuberkulosis tinggi, dengan Asia Tenggara sebagai kawasan dengan kontribusi kasus terbesar. Indonesia, bersama India dan Tiongkok, termasuk tiga negara dengan jumlah kasus Tuberkulosis tertinggi secara global, dengan Indonesia menyumbang sekitar 10% dari total kasus dunia dan lebih dari satu juta kasus baru per tahun. (World Health Organization, 2024)

Secara global, perkembangan prevalensi kasus tuberkulosis paru, yang mencakup kasus baru dan kasus berulang, menunjukkan kecenderungan meningkat

dalam beberapa tahun terakhir, terutama setelah pandemi COVID-19. Laporan *Global Tuberculosis Report* dari World Health Organization (WHO) menunjukkan bahwa jumlah notifikasi kasus TB paru baru dan berulang terus bertambah dari tahun ke tahun hingga mencapai sekitar 8,3 juta kasus pada 2024, meningkat dibandingkan tahun sebelumnya. Peningkatan ini mencerminkan membaiknya sistem deteksi dan pelaporan TB yang sempat menurun selama pandemi, sekaligus menunjukkan bahwa beban TB paru masih tinggi di masyarakat. Meskipun demikian, di beberapa wilayah insiden TB secara keseluruhan menunjukkan kecenderungan menurun sejak 2015, namun penurunan tersebut belum merata dan belum mencapai target eliminasi TB. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa prevalensi kasus TB paru, baik kasus baru maupun kasus lama (berulang), secara umum masih cenderung meningkat atau stagnan, sehingga TB paru tetap menjadi masalah kesehatan masyarakat yang memerlukan upaya pengendalian berkelanjutan. (WHO, 2025b)

Secara nasional di Indonesia, perkembangan kasus tuberkulosis paru yang mencakup kasus baru dan kasus lama (relaps) menunjukkan kecenderungan peningkatan dalam beberapa tahun terakhir, khususnya setelah masa pandemi COVID-19. Data nasional memperlihatkan bahwa jumlah kasus TB paru yang ternotifikasi meningkat dari 443.235 kasus pada tahun 2021 menjadi 724.309 kasus pada tahun 2022, yang mencerminkan pemulihan layanan kesehatan dan sistem deteksi TB yang sebelumnya terganggu. Selain itu, estimasi beban TB secara nasional juga menunjukkan peningkatan, dari sekitar 824.000 kasus pada tahun 2020 menjadi lebih dari 1 juta kasus pada tahun 2022, menandakan bahwa TB paru masih merupakan masalah kesehatan masyarakat yang signifikan. Peningkatan ini

tidak hanya menggambarkan bertambahnya kasus baru, tetapi juga masih ditemukannya kasus lama atau berulang, sehingga secara keseluruhan prevalensi TB paru di Indonesia cenderung meningkat dan memerlukan upaya pengendalian serta pemantauan yang berkelanjutan. (Tim WHO, 2025)

Upaya penanggulangan Tuberkulosis di Indonesia diatur melalui Peraturan Presiden Nomor 67 Tahun 2021. Kementerian Kesehatan menekankan strategi deteksi dini, peningkatan kualitas diagnosis, perluasan jejaring layanan, serta pengobatan yang teratur dan tuntas untuk mencegah penularan dan resistensi obat. Identifikasi kasus dilakukan melalui skrining aktif di fasilitas kesehatan, termasuk puskesmas, dengan pemeriksaan penunjang seperti foto toraks, pemeriksaan dahak, dan laboratorium terkait. Dalam praktik hematologi, nilai Laju Endap Darah (LED) sering digunakan untuk menilai tingkat inflamasi pada pasien Tuberkulosis paru karena LED biasanya meningkat pada infeksi kronis. Pelaporan kasus secara terpadu, kepatuhan minum Obat Anti Tuberkulosis (OAT), pemberdayaan kader, dan kolaborasi lintas sektor menjadi bagian penting dalam mendukung target eliminasi Tuberkulosis pada tahun 2030. (PerPres RI, 2021)

Berdasarkan Profil Tuberkulosis Kota Palembang 2024 menunjukkan bahwa upaya deteksi dan pelayanan kasus Tuberkulosis di kota ini telah melampaui target SPM, dengan cakupan 121% pada tahun 2024, atau 54.568 kasus dari target 44.979. Dari 2020 hingga 2023 terjadi peningkatan jumlah kasus, dari 8.594 kasus pada 2020 menjadi 9.858 kasus pada 2023, sebelum sedikit menurun menjadi 9.255 kasus pada 2024. Dari segi jenis kelamin, 63% pasien adalah laki-laki dan 37% perempuan. Di tingkat kecamatan, Kecamatan Kemuning tercatat sebagai wilayah dengan cakupan penemuan kasus TB pada anak usia 0–14 tahun tertinggi pada

2024, yakni 259 anak, yang menekankan pentingnya perhatian khusus terhadap tuberkulosis anak serta peran fasilitas kesehatan di wilayah tersebut dalam deteksi dan perawatan. (DinKes Kota Palembang, 2024)

Di wilayah kerja Puskesmas Sekip, jumlah terduga tuberkulosis yang mendapatkan pelayanan sesuai standar tercatat sebanyak 3.476 orang. Dari jumlah tersebut, teridentifikasi 1.507 kasus tuberkulosis yang terdiri atas 937 laki-laki (62,2%) dan 570 perempuan (37,8%). Kasus tuberkulosis paru ditemukan pada seluruh kelompok usia, mulai dari anak-anak hingga lanjut usia, dengan jumlah kasus pada anak usia 0–14 tahun sebanyak 237 kasus. Kondisi ini menunjukkan bahwa tuberkulosis paru masih menjadi permasalahan kesehatan yang signifikan dan terjadi pada berbagai kelompok umur di wilayah kerja Puskesmas Sekip, sehingga diperlukan upaya pengendalian dan pemantauan yang berkelanjutan pada seluruh lapisan usia. (DinKes Kota Palembang, 2024)

Sementara itu, di wilayah kerja Puskesmas Basuki Rahmat, jumlah terduga tuberkulosis yang mendapatkan pelayanan sesuai standar tercatat sebanyak 863 orang. Dari jumlah tersebut, teridentifikasi 167 kasus tuberkulosis yang terdiri atas 108 laki-laki (64,7%) dan 59 perempuan (35,3%). Kasus tuberkulosis paru ditemukan pada berbagai kelompok usia, termasuk anak-anak, dengan jumlah kasus pada anak usia 0–14 tahun sebanyak 22 kasus. Data ini menunjukkan bahwa tuberkulosis paru masih menjadi permasalahan kesehatan yang perlu mendapat perhatian serius di wilayah kerja Puskesmas Basuki Rahmat, baik pada kelompok usia anak maupun dewasa, melalui upaya deteksi dini dan pelayanan kesehatan yang optimal. (DinKes Kota Palembang, 2024)

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa penderita tuberkulosis paru umumnya mengalami peningkatan laju endap darah (LED) sebagai respons terhadap proses inflamasi. (Bahar et al., 2025) menemukan bahwa sebagian besar pasien TB menunjukkan nilai LED meningkat selama masa pengobatan, sementara (Sinaga & Sembiring, 2016) dan (Aprilianingtyas et al., 2025) juga menunjukkan tingginya proporsi peningkatan LED pada pasien TB paru dewasa. Faktor individu seperti jenis kelamin dan indeks massa tubuh turut memengaruhi nilai LED, sebagaimana dikemukakan oleh (Derakhshanfar dan Mohammadi, 2024) serta (Saunders et al., 2025). Selain itu, keberadaan penyakit penyerta, seperti diabetes melitus dan koinfeksi HIV, dikaitkan dengan peningkatan LED pada pasien TB (Bibi et al., 2025). Faktor sosial ekonomi juga berperan dalam kejadian dan penatalaksanaan tuberkulosis paru (Hilman et al., 2025), namun penelitian yang secara khusus mengkaji keterkaitan penghasilan keluarga dengan gambaran LED pada penderita tuberkulosis paru masih terbatas.

Nilai laju endap darah (LED) meningkat terutama sebagai respons terhadap peradangan atau infeksi karena peningkatan konsentrasi protein fase akut seperti fibrinogen dan globulin dalam plasma, yang mengurangi tolakan negatif antar sel darah merah sehingga mempermudah sel-sel tersebut membentuk agregat (*rouleaux*) dan mengendap lebih cepat di dalam tabung uji, keadaan ini sering terlihat pada infeksi aktif seperti tuberkulosis paru. Peningkatan protein fase akut ini diproduksi oleh hati sebagai bagian dari respons imun tubuh terhadap kerusakan jaringan atau peradangan, sehingga LED dapat berfungsi sebagai indikator tidak spesifik dari proses inflamasi. Sebaliknya, nilai LED dapat menurun jika faktor-faktor yang mendukung agregasi sel darah merah berkurang, misalnya pada kondisi

dengan jumlah sel darah merah yang sangat tinggi (*polycythemia*) yang memperlambat sedimentasi, atau pada kelainan bentuk sel darah seperti pada hemoglobinopati dan spherocytosis yang menghambat pembentukan agregat; faktor-faktor teknis dan fisiologis lain seperti perubahan viskositas darah, karakteristik sel darah, dan kadar albumin juga dapat memengaruhi penurunan nilai LED. (Parsana et al., 2025)

Sebagai unit pelayanan kesehatan primer, Puskesmas Sekip dan Puskesmas Basuki Rahmat di Kecamatan Kemuning Kota Palembang turut mendukung upaya pengendalian tuberkulosis melalui kegiatan penemuan dan penatalaksanaan kasus. Namun, hasil penelusuran awal menunjukkan bahwa pemeriksaan laju endap darah (LED) belum diterapkan pada penderita TB paru. Pemeriksaan ini diperlukan sebagai parameter laboratorium dalam menilai proses inflamasi dan mengevaluasi respons pengobatan.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk meneliti “Gambaran Laju Endap Darah Pada Penderita Tuberkulosis Paru di Kecamatan Kemuning Kota Palembang tahun 2026.”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang di atas, permasalahan yang diajukan pada penelitian ini adalah bagaimana gambaran laju endap darah pada penderita tuberkulosis paru di Kecamatan Kemuning kota Palembang tahun 2026.

C. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana distribusi statistik deskriptif Laju Endap Darah pada penderita Tuberkulosis Paru di Kecamatan Kemuning Kota Palembang tahun 2026?

2. Bagaimana distribusi statistik deskriptif Laju Endap Darah pada penderita Tuberkulosis Paru di Kecamatan Kemuning Kota Palembang tahun 2026 berdasarkan usia?
3. Bagaimana distribusi statistik deskriptif Laju Endap Darah pada penderita Tuberkulosis Paru di Kecamatan Kemuning Kota Palembang tahun 2026 berdasarkan jenis kelamin?
4. Bagaimana distribusi statistik deskriptif Laju Endap Darah pada penderita Tuberkulosis Paru di Kecamatan Kemuning Kota Palembang tahun 2026 berdasarkan indeks massa tubuh (IMT)?
5. Bagaimana distribusi statistik deskriptif Laju Endap Darah pada penderita Tuberkulosis Paru di Kecamatan Kemuning Kota Palembang tahun 2026 berdasarkan lama pengobatan anti Tuberkulosis?
6. Bagaimana distribusi statistik deskriptif Laju Endap Darah pada penderita Tuberkulosis Paru di Kecamatan Kemuning Kota Palembang tahun 2026 berdasarkan komorbiditas (penyakit penyerta)?
7. Bagaimana distribusi statistik deskriptif Laju Endap Darah pada penderita Tuberkulosis Paru di Kecamatan Kemuning Kota Palembang tahun 2026 berdasarkan penghasilan?

D. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Diketahui gambaran laju endap darah pada penderita tuberkulosis paru di Kecamatan Kemuning Kota Palembang tahun 2026.

2. Tujuan Khusus

1. Diketuainya distribusi statistik deskriptif laju endap darah pada penderita tuberkulosis paru di Kecamatan Kemuning Kota Palembang tahun 2026.
2. Diketuainya distribusi statistik deskriptif laju endap darah pada penderita tuberkulosis paru di Kecamatan Kemuning Kota Palembang tahun 2026 berdasarkan usia.
3. Diketuainya distribusi statistik deskriptif laju endap darah pada penderita tuberkulosis paru di Kecamatan Kemuning Kota Palembang tahun 2026 berdasarkan jenis kelamin.
4. Diketuainya distribusi statistik deskriptif laju endap darah pada penderita tuberkulosis paru di Kecamatan Kemuning Kota Palembang tahun 2026 berdasarkan indeks massa tubuh(IMT).
5. Diketuainya distribusi statistik deskriptif laju endap darah pada penderita tuberkulosis paru di Kecamatan Kemuning Kota Palembang tahun 2026 berdasarkan lama pengobatan anti Tuberkulosis.
6. Diketuainya distribusi statistik deskriptif laju endap darah pada penderita tuberkulosis paru di Kecamatan Kemuning Kota Palembang tahun 2026 berdasarkan komorbiditas (penyakit penyerta).
7. Diketuainya distribusi statistik deskriptif laju endap darah pada penderita tuberkulosis paru di Kecamatan Kemuning Kota Palembang tahun 2026 berdasarkan penghasilan.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Melalui penelitian ini, diharapkan terjadi peningkatan pengetahuan dan pemahaman ilmiah mengenai gambaran laju endap darah (LED) pada pasien tuberkulosis paru. Hasil penelitian juga diharapkan dapat mendukung pengembangan konsep teoritis yang menjelaskan keterkaitan antara proses inflamasi dan perubahan nilai LED berdasarkan karakteristik individu, seperti jenis kelamin, usia, indeks massa tubuh (IMT), komorbiditas (penyakit penyerta) dan penghasilan, sehingga memperkaya referensi ilmiah di bidang hematologi dan kesehatan masyarakat.

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi tenaga kesehatan, khususnya petugas laboratorium dan klinisi, dalam interpretasi hasil pemeriksaan laju endap darah (LED) serta pemantauan respons inflamasi pada penderita tuberkulosis paru berdasarkan karakteristik individu, seperti jenis kelamin, usia, indeks massa tubuh (IMT), komorbiditas (penyakit penyerta) dan penghasilan.

Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan referensi bagi institusi pendidikan dalam pengembangan ilmu hematologi dan sebagai acuan bagi penelitian selanjutnya.

F. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian bidang Hematologi dengan sampel pemeriksaan darah vena. Jenis penelitian ini bersifat deskriptif observasional yang bertujuan untuk mengetahui gambaran laju endap darah pada penderita tuberkulosis

paru berdasarkan usia, jenis kelamin, lama pengobatan, indeks massa tubuh, komorbiditas (penyakit penyerta), dan penghasilan. Desain penelitian yang dilakukan adalah *cross sectional*. Menggunakan teknik total sampling, dan berjumlah 44 responden. Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Kemuning Kota Palembang bulan Maret tahun 2026.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbasnia, S., Hashem Asnaashari, A. M., Sharebiani, H., Soleimanpour, S., Mosavat, A., & Rezaee, S. A. (2024). Mycobacterium tuberculosis and host interactions in the manifestation of tuberculosis. *Journal of Clinical Tuberculosis and Other Mycobacterial Diseases*, 36, 100458. <https://doi.org/10.1016/J.JCTUBE.2024.100458>
- Abdul, F., Mejbel, H., Abduljabbar, I., Aljanaby, J., Khudhair, K., Hadrawi, A. L., & Abduljabbar, A. (2023). *Pulmonary tuberculosis risks and challenges*. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338101101>
- Afzal, M., Hassan, Z., Afzal, S., Azhar, R., Qureshi, H., & Hassan, S. (2025a). Association of Erythrocyte Sedimentation Rate with Treatment Outcome in Patients Suffering from Pulmonary Tuberculosis: A Cross-Sectional Study in Islamabad. *Life and Science*, 6(3), 06–06. <https://doi.org/10.37185/LNS.1.1.605>
- Afzal, M., Hassan, Z., Afzal, S., Azhar, R., Qureshi, H., & Hassan, S. (2025b). Association of Erythrocyte Sedimentation Rate with Treatment Outcome in Patients Suffering from Pulmonary Tuberculosis: A Cross-Sectional Study in Islamabad. *Life and Science*, 6(3), 06–06. <https://doi.org/10.37185/LNS.1.1.605>
- Ainun, S. S. (2020). *Pengaruh Obat Anti Tuberkulosis (Oat) Terhadap Nilai Laju Endap Darah (Led) Pada Pasien Tuberkulosis Paru Di Balai Kesehatan Paru Masyarakat (BKPM) Purwokerto*.
- Alende-Castro, V., Alonso-Sampedro, M., Vazquez-Temprano, N., Tuñez, C., Rey, D., García-Iglesias, C., Sopena, B., Gude, F., Gonzalez-Quintela, A., & Wang, L. (2019). Factors influencing erythrocyte sedimentation rate in adults: New evidence for an old test. *Medicine*, 98(34), e16816. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000016816>

- Alsayed, S. S. R., & Gunosewoyo, H. (2023). Tuberculosis: Pathogenesis, Current Treatment Regimens and New Drug Targets. *International Journal of Molecular Sciences* 2023, Vol. 24, Page 5202, 24(6), 5202. <https://doi.org/10.3390/IJMS24065202>
- Alsulayyim, F. S., Alsabaani, A. A., Garnan, M. A., Alshash, A. B., Elnoor Ali, A. A., Aldail, M. A., Asiri, M. A., Nasser, F. A., & Mahmood, S. E. (2025). Risk Factors of Pulmonary Tuberculosis in Aseer Region, Saudi Arabia: A Case–Control Study. *Healthcare* 2025, Vol. 13, Page 2755, 13(21), 2755. <https://doi.org/10.3390/HEALTHCARE13212755>
- Aprilianingtyas, N. A., Noviani, I., & Sedayu. (2025). Profile of Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR) Value in Adult Tuberculosis Patients at Waled Hospital Period 2022-2023. *Hang Tuah Medical Journal*, 23(1), 30–43. <https://doi.org/10.30649/HTMJ.V23I1.864>
- Aslam, M., Safdar, M., Khalid, S., Sharmeen, Z., Irfan, T., & Seher, K. (2021). The Effect of Nutrition Education on Nutritional Status of Tuberculosis Patients. *Biomedical Journal of Scientific and Technical Research*, 33, 5391. <https://doi.org/10.26717/BJSTR.2021.33.005391>
- Bahar, M., Denis, R., Hayati, I., & Yudha, R. (2025). Profil Laju Endap Darah (Led) Dan Hematokrit Pada Penderita Tuberkulosis Di Wilayah Puskesmas Padang Serai Kota Bengkulu. *Jurnal Kajian Ilmiah Kesehatan Dan Teknologi*, 7(1), 82–86. <https://doi.org/10.52674/JKIKT.V7I1.228>
- Bangun, S. R., Yawok, S. S., & Napitupulu, D. S. (2023). Analisis Kadar Hemoglobin Dan Laju Endap Darah Pada Pasien Tuberkulosis Paru Di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2023. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(3), 2278–2284. <https://doi.org/10.31004/JKT.V4I3.16854>
- Bellova, P., Pablik, J., Stiehler, M., Dragu, A., & Lützner, J. (2021). Large Soft-tissue Mass Formation After Revision Total Knee Arthroplasty: An Unusual Case of Adverse Reaction

to Metal Debris and Review of the Literature. *Arthroplasty Today*, 9, 122.
<https://doi.org/10.1016/J.ARTD.2021.05.001>

Bibi, S., Khan, H., Salman, M., Khan, J., Shah, T. A., Assefa, M., & Hassan, H. M. (2025). The dual burden of tuberculosis and diabetes mellitus: an epidemiological correlation. *Clinical and Experimental Medicine*, 25(1), 308. <https://doi.org/10.1007/S10238-025-01797-7>

Cáceres, G., Calderon, R., & Ugarte-Gil, C. (2022). Tuberculosis and comorbidities: treatment challenges in patients with comorbid diabetes mellitus and depression. *Therapeutic Advances in Infectious Disease*, 9, 20499361221095830. <https://doi.org/10.1177/20499361221095831>

Casipit, B. A., Pelayo, J., Paguio, J. A., Yao, J. S., & Shah, N. (2022). Correction to: Acute bilateral ureteropelvic junction obstruction as a rare cause of hypertensive crisis: a case report. *Journal of Medical Case Reports*, 16(1), 267. <https://doi.org/10.1186/S13256-022-03499-0>

Chauffaille, M. de L., Takihi, I. Y., Prieto, W. H., Russo, P. de S. T., Sandes, A. F., Perazzio, A. B., Silva, M. C. A., & Gonçalves, M. V. (2021). New reference values for the old erythrocyte sedimentation rate. *International Journal of Laboratory Hematology*, 43(4), O214–O217. <https://doi.org/10.1111/IJLH.13523>

Cheng, R., Li, W., Sample, K. M., Xu, Q., Liu, L., Yu, F., Nie, Y., Zhang, X., & Luo, Z. (2020). Characterization of the transcriptional response of *Candida parapsilosis* to the antifungal peptide MAF-1A. *PeerJ*, 8, e9767. <https://doi.org/10.7717/PEERJ.9767/SUPP-11>

Derakhshanfar, A., & Mohammadi, H. (2024). Factors Contributing to Higher ESR Levels in Women Compared to Men: A Comprehensive Review. *Sarem Journal of Medical Research*, 9(3), 165–170.

DinKes Kota Palembang. (2024). *Profil Tuberkulosis (Kel 1) PDF | PDF*.
<https://id.scribd.com/document/856703356/Profil-Tuberkulosis-Kel-1-PDF>

Duering, M., Adam, R., Wollenweber, F. A., Bayer-Karpinska, A., Baykara, E., Cubillos-Pinilla, L. Y., Gesierich, B., Araque Caballero, M., Stoecklein, S., Ewers, M., Pasternak, O., & Dichgans, M. (2019). Within-lesion heterogeneity of subcortical DWI lesion evolution, and stroke outcome: A voxel-based analysis. *Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism*, 40(7), 1482. <https://doi.org/10.1177/0271678X19865916>

Fahdhienie, F., Mudatsir, M., Abidin, T. F., & Nurjannah, N. (2024). Risk factors of pulmonary tuberculosis in Indonesia: A case-control study in a high disease prevalence region. *Narra J*, 4(2), e943. <https://doi.org/10.52225/NARRA.V4I2.943>

Giavarina, D., Capuzzo, S., Pizzolato, U., & Soffiati, G. (2006). Length of erythrocyte sedimentation rate (ESR) adjusted for the hematocrit: Reference values for the TEST 1™ method. *Clinical Laboratory*, 52(5–6), 241–245.
<https://www.testing.com/tests/erythrocyte-sedimentation-rate-esr/>

Harrison, M. (2015). Erythrocyte sedimentation rate and C-reactive protein. *Australian Prescriber*, 38(3), 93. <https://doi.org/10.18773/AUSTPRESCR.2015.034>

He, H. Y., Ren, Y. G., Li, L., Jin, F. L., Du, Y. P., & Zhang, Y. P. (2016). Influence of cefuroxime sodium on synaptic plasticity of parallel fiber-Purkinje cells in young rats. *Chinese Journal of Contemporary Pediatrics*, 18(6), 558. <https://doi.org/10.7499/J.ISSN.1008-8830.2016.06.017>

He, X., Jiang, Y., Hou, H., & Wu, W. (2025). *Inflammatory Markers as Predictors of Diabetes Mellitus in Patients with Pulmonary Tuberculosis: A Retrospective Analysis of Hematological Parameters and Clinical Features*.
<https://doi.org/10.2147/DMSO.S523027>

- Hilman, M., Madani, A., Reki, W., & Khasanah. (2025). Hubungan Pendapatan Keluarga Dengan Pengetahuan, Sikap Dan Perilaku Pasien Tb Paru. *Prepotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(2), 4830–4841. <https://doi.org/10.31004/PREPOTIF.V9I2.48472>
- Holoğlu, E. N., Uzunlulu, M., & Torun, C. (2025). Extremely elevated erythrocyte sedimentation rates: Associations with patients' diagnoses and clinical characteristics. *Romanian Journal of Internal Medicine = Revue Roumaine de Medecine Interne*, 63(1), 70–78. <https://doi.org/10.2478/RJIM-2024-0034>
- Jellinger, K. A., Bustin, S., Alsayed, S. S. R., & Gunosewoyo, H. (2023). Tuberculosis: Pathogenesis, Current Treatment Regimens and New Drug Targets. *International Journal of Molecular Sciences* 2023, Vol. 24, Page 5202, 24(6), 5202. <https://doi.org/10.3390/IJMS24065202>
- Kadarwati, A., Sukeksi, A., & Putri, G. S. A. (2023). Hubungan Jumlah Monosit Dan Nilai Laju Endap Darah (LED) Terhadap Lama Pengobatan Pasien Tuberculosis. *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, 6(1), 394–399. <https://doi.org/10.33084/BJMLT.V6I1.6077>
- Karki, G. (2018). *Erythrocyte sedimentation rate (ESR): principle, method, procedure and clinical application - Online Biology Notes*. https://www.onlinebiologynotes.com/erythrocyte-sedimentation-rate-esr-principle-method-procedure-and-clinical-application/?utm_source=chatgpt.com
- Kasih, K. N., & Sulastina, N. A. (2018). *Analisis Laju Endap Darah Pada Pasien Tuberkulosis Paru*. 4.
- Kozińska, M., Augustynowicz-Kopeć, E., Gamian, A., Chudzik, A., Paściak, M., & Zdziarski, P. (2023). Cutaneous and Pulmonary Tuberculosis—Diagnostic and Therapeutic Difficulties in a Patient with Autoimmunity. *Pathogens* 2023, Vol. 12, Page 331, 12(2), 331. <https://doi.org/10.3390/PATHOGENS12020331>

- Lu, C., Xu, Y., Li, X., Wang, M., Xie, B., Huang, Y., Li, Y., & Fan, J. (2024). Nutritional status affects immune function and exacerbates the severity of pulmonary tuberculosis. *Frontiers in Immunology*, 15, 1407813. <https://doi.org/10.3389/FIMMU.2024.1407813/BIBTEX>
- Maya, T., Wilfred, A., Lubinza, C., Mfaume, S., Mafie, M., Mtunga, D., Kingalu, A., Mgina, N., Petrucka, P., Doulla, B. E., Ngadaya, E., Mfinanga, S. G., & Mnyambwa, N. P. (2024). Diagnostic accuracy of the Xpert® MTB/XDR assay for detection of Isoniazid and second-line antituberculosis drugs resistance at central TB reference laboratory in Tanzania. *BMC Infectious Diseases* 2024 24:1, 24(1), 672-. <https://doi.org/10.1186/S12879-024-09562-Z>
- MedlinePlus. (2024, December 2). *Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR): MedlinePlus Medical Test*. <https://medlineplus.gov/lab-tests/erythrocyte-sedimentation-rate-esr/>
- Muscatell, K. A., Brosso, S. N., & Humphreys, K. L. (2018). Socioeconomic status and inflammation: a meta-analysis. *Molecular Psychiatry*, 25(9), 2189. <https://doi.org/10.1038/S41380-018-0259-2>
- Oliveira Livrança, J., Gunawan, L. S., & Ismawatie, E. (2025). Correlation Between Leukocyte Count and Erythrocyte Sedimentation Rate in Pulmonary Tuberculosis Patients at Suai Referral Hospital, Timor Leste. *Journal of Indonesian Medical Laboratory and Science (JoIMedLabS)*, 6(2), 147–156. <https://doi.org/10.53699/JOIMEDLABS.V6I2.320>
- Parsana, R., Agravat, A., & Dhruva, G. (2025). Investigating the Relationship between Erythrocyte Sedimentation Rate and Anemia in Diverse Hematological Conditions - At Tertiary Care Hospital, Rajkot, Western India. *Journal of Contemporary Clinical Practice*, 11, 726–732. <https://doi.org/10.61336/JCCP/25-06-105>
- PERPRES No. 67 Tahun 2021. (n.d.). Retrieved December 29, 2025, from <https://peraturan.bpk.go.id/Details/174557/perpres-no-67-tahun-2021>

- Pourfridoni, M., Farhadi Rad, H., Mirzaee, F., Abbasnia, S. M., Nikvarz, M., Sharifi, E., Shafiei, S., Baghcheghi, Y., Amiri Domari, A., & Askarpour, H. (2024). Erythrocyte sedimentation rate and red blood cell indices association in pediatrics patients with fever and cough: A cross-sectional study. *Health Science Reports*, 7(1), e1843. <https://doi.org/10.1002/HSR2.1843>
- PUJA PURNAMA, P. (2020). *Gambaran Laju Endap Darah Pada Penderita Tuberkulosis Paru di Rumah Sakit Umum Daerah Padang Panjang*.
- Putra, A. R. (2021). *Hubungan Nilai Laju Endap Darah Dan C Reaktif Protein Pada Pasien Tb*.
- Rahayuningrum, Indriyati oktaviano, D., & Sulistyani. (2024). Determinan Sosial Kesehatan Penyakit Tuberkulosis di Indonesia. *Infokes: Jurnal Ilmiah Rekam Medis Dan Informatika Kesehatan*, 14(1), 1–6. <https://doi.org/10.47701/INFOKES.V14I1.3438>
- Ramon-Luing, L. A., Palacios, Y., Ruiz, A., Téllez-Navarrete, N. A., & Chavez-Galan, L. (2023). Virulence Factors of Mycobacterium tuberculosis as Modulators of Cell Death Mechanisms. *Pathogens* 2023, Vol. 12, Page 839, 12(6), 839. <https://doi.org/10.3390/PATHOGENS12060839>
- Rulino, L. (2024). *Pemeriksaan Laboratorium Hematologi - perawat.org*. https://perawat.org/pemeriksaan-laboratorium-hematologi/?utm_source
- Sariva, Y, Dewi, R. (2022). *Perbedaan Kadar Laju Endap Darah Pada Pasien Tuberkulosis Paru di RSUD Husada Prima Surabaya Tahun 2020*. https://erepository.uwks.ac.id/13581/?utm_source=chatgpt.com
- Sartika, D., Harokan, A., & Suryani, L. (2025). Analysis of risk factors for the incidence of pulmonary tuberculosis in Tebing Tinggi Community Health Center: A cross-sectional study. *Lentera Perawat*, 6(3), 427–435. <https://doi.org/10.52235/LP.V6I3.488>

- Saunders, M. J., Cegielski, J. P., Clark, R. A., Houben, R. M. G. J., & McQuaid, C. F. (2025). Body mass index and tuberculosis risk: an updated systematic literature review and dose-response meta-analysis. *International Journal of Epidemiology*, 54(5). <https://doi.org/10.1093/IJE/DYAF154>
- Sembiring, T. Uli. J., Rajagukguk, D. L., & Sari, E. (2023). GAMBARAN NILAI LAJU ENDAP DARAH PADA PENDERITA TUBERKULOSIS PARU SENSITIF DAN RESISTEN OBAT ANTI TUBERKULOSIS DI RS KHUSUS PARU MEDAN. *JURNAL ANALIS LABORATORIUM MEDIK*, 8(1), 94–101. <https://doi.org/10.51544/JALM.V8I1.5083>
- Setiabudi, A. (2025). Evaluasi Surveilans Tuberkulosis Paru Di Uptd Puskesmas Ciawi Tahun 2025. *Medic Nutricia : Journal Ilmu Kesehatan*, 21(4), 21–30. <https://doi.org/10.5455/mnj.v1i2.644xa>
- Sharma Valmiki, S., Pandhi, N., Sharma, G., & Bansal. (2023). To Study the Pattern and Prevalence of Comorbidities in Patient with Drug Resistant TB. *International Journal of Medical Science and Current Research (IJMSCR) International Journal of Medical Science and Current Research*, 2209–2862. www.ijmscr.com
- Sinaga, M. D., & Sembiring, N. S. Br. (2016). Penerapan Metode Dempster Shafer Untuk Mendiagnosa Penyakit Dari Akibat Bakteri Salmonella. *CogITO Smart Journal*, 2(2). <https://doi.org/10.31154/cogito.v2i2.18.94-107>
- Tim WHO. (2025). *Laporan Hasil Studi Inventori TB Indonesia 2023-2024*. WHO. https://www.who.int/indonesia/id/publications/m/item/laporan-hasil-studi-inventori-tb-indonesia-2023-2024?utm_source
- Tishkowski, K., & Zubair, M. (2025). Erythrocyte Sedimentation Rate. *Laboratory Hematology Practice*, 638–646. <https://doi.org/10.1002/9781444398595.ch49>

- WHO. (2024). Global Tuberculosis Report 2024. Geneva: WHO; 2024. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. *Global Tuberculosis Report*, 68. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240101531>
- WHO. (2025). WHO Operational handbook on tuberculosis. Module 3. In *WHO*. World Health Organization. <https://doi.org/10.2471/B09404>
- Wiers-Shamir, K., Simpson, J., & Chang, C. (2022). The evaluation and treatment of autoimmune diseases. *Allergic and Immunologic Diseases: A Practical Guide to the Evaluation, Diagnosis and Management of Allergic and Immunologic Diseases*, 863–886. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-95061-9.00032-1>
- World Health Organization. (2024). *Global tuberculosis report 2024*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240101531>
- Wulandari, R. P., Muhlisin, A., Norsiah, W., Dwiyanti, R. D., & Insana, A. (2023). Perbandingan Nilai Laju Endap Darah Dengan Metode Automatik Dan Metode Westergren Pada Pasien Tuberkulosis. *Jurnal Karya Generasi Sehat*, 1(1). <https://doi.org/10.31964/JKGS.V1I1.81>
- Xie, X., Wu, P., Huang, X., Bai, W. F., Li, B., & Shi, N. (2022). Retro-protein XXA is a remarkable solubilizing fusion tag for inclusion bodies. *Microbial Cell Factories*, 21(1), 51. <https://doi.org/10.1186/S12934-022-01776-7>
- Yoshida, T., Kaibori, M., Fujisawa, N., Ishizuka, M., Sumiyama, F., Hatta, M., Kosaka, H., Matsui, K., Suzuki, K., Akama, T. O., Katano, T., Yoshii, K., Ebara, M., & Sekimoto, M. (2022). Efficacy of Nanofiber Sheets Incorporating Lenvatinib in a Hepatocellular Carcinoma Xenograft Model. *Nanomaterials*, 12(8), 1364. <https://doi.org/10.3390/NANO12081364/S1>

Zamalulail, Z., & Fadilla, Z. (2024). Gambaran Nilai Laju Endap Darah (LED) Pada Perokok Elektrik. *The Journal General Health and Pharmaceutical Sciences Research*, 2(4), 64–72. <https://doi.org/10.57213/TJGHPSR.V2I4.492>

Ziemba, B. (2021). The Covid-19 Triple Crown, 2020. *Wilmott*, 2021(111), 54. <https://doi.org/10.1002/WILM.10905>