

Hubungan Antara Pemeriksaan Laju Endap Darah dan Tes Cepat Tuberkulosis IgG/IgM

The relationship between Erythrocyte Sedimentation Rate examination and Rapid Tuberculosis IgG/IgM Test

WIDODO
RONI AFRIANSAH
DAMAS TRIYONO

Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Semarang
Jl. Wolter Monginsidi No. 115 Pedurungan Tengah, Semarang
Email: Widodosst125@gmail.com

Abstrak

Mycobacterium tuberculosis merupakan bakteri tahan asam yang menyebabkan penyakit tuberkulosis (TBC) paru merupakan penyakit infeksi yang menjadi masalah kesehatan prioritas di negara berkembang termasuk Indonesia. Pemeriksaan yang cepat dan akurat menjadi hal yang sangat penting dalam melakukan diagnostic penyakit tuberkulosis. Pemeriksaan tuberkulosis ada beberapa metode yang belum umum diterapkan adalah pemeriksaan Imuno Cromatografi Test (ICT). Penelitian ini merupakan penelitian Non eksperimen dengan metode survey pendekatan tanpa intervensi yang bersifat diskriptif analitik. Tujuan penelitian melihat hubungan pemeriksaan antara Laju Endap darah dan Tes Cepat Tuberkulosis IgG/IgM. Diperoleh nilai LED 8 sampel normal dan 17 sampel tidak normal sedangkan, uji ICT untuk pemeriksaan IgG semua sampel negatif, IgM 24 sampel negatif dan 1 sampel positif. Hasil uji statistik Chi-square diperoleh nilai α sebesar 0,618 sehingga dapat disimpulkan tidak ada hubungan antara nilai LED dengan hasil pemeriksaan tes IgG dan IgM tuberkulosis.

Kata Kunci: Laju Endap Darah ; Tuberkulosis IgG/IgM

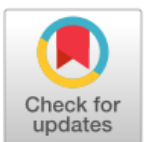
Abstract

Mycobacterium tuberculosis is an acid-fast bacteria that causes pulmonary tuberculosis (TB) is an infectious disease that is a priority health problem in developing countries including Indonesia. Fast and accurate examination is very important in diagnosing tuberculosis. Tuberculosis examination has several methods that are not commonly applied, namely the Immunochromatography test (ICT) examination. This study is a non-experimental study with a survey method without intervention that is descriptive analytical. The purpose of the study was to see the relationship between the examination of the Erythrocyte Sedimentation Rate and the Rapid Tuberculosis IgG / IgM Test. The results obtained that the LED results of 8 samples were normal and 17 samples were abnormal, while the ICT test for IgG examination of all samples was negative, IgM 24 samples were negative and 1 sample was positive. The results of the Chi square statistical test obtained an α value of 0.618 so that it can be concluded that there is no relationship between the LED value and the results of the IgG and IgM tuberculosis tests.

Keyword: Erythrocyte Sedimentation Rate ; Tuberculosis IgG/IgM

1. Pendahuluan

Histoteknik Pemerintah berupaya keras dalam usaha memberantas penyakit tuberkulosis dengan membentuk program Temukan TB Obati Sampai Sembuh (TOS TB) untuk membebaskan masyarakat Indonesia dari penyakit Tuberculosis di tahun 2025, pengobatan strategi DOTS merupakan upaya terbaik dalam mengobati TB. (Kemenkes RI, 2023)



Kasus TBC di Jawa Tengah tahun 2017 sebanyak 42.272 dari total penduduk 34.257.865 dengan jumlah kasus BTA Positif 18.248 laki – laki sebanyak 10.614 dan perempuan 7.734 Case Notification Rate/CNR semua kasus 123 dan BTA Positif 53. Dengan cakupan tuberculosis paru positif sembuh 11.758 atau 93,07 % dengan pengobatan lengkap 876 atau 6,93% dengan keberhasilan pengobatan 12.634 atau 72,84 %. (Kemenkes RI, 2020)

Penularan TBC terjadi karena penghirupan aerosol yang mengandung *Mycobacterium tuberculosis* dari pasien yang terinfeksi TBC melalui batuk, bersin, atau menghembuskan napas, mengidentifikasi pasien tbc aktif sangat penting untuk mengurangi penularan penyakit, pemeriksaan dengan apusan dahak konvensional mikroskopis sebagai lini pertama yang digunakan untuk diagnosis laboratorium, analisis mudah, cepat dan murah, tetapi memiliki sensitifitas rendah dengan ambang deteksi 5000 hingga 10.000 AFB/ml sputum. (Widodo, et al., 2017) (Magalhães *et al.*, 2018)

Mycobacterium tuberculosis merupakan bakteri tahan asam yang menyebabkan penyakit tuberculosis (TBC) paru merupakan penyakit infeksi yang menjadi masalah kesehatan prioritas di negara berkembang termasuk Indonesia, TBC adalah penyakit menular yang biasanya ditimbulkan oleh bakteri (*Mycobacterium tuberculosis*), yang paling banyak menyerang paru-paru manusia. (Nurjana *et al.*, 2020);(Harta Wedari *et al.*, 2021);(Rahmat Ullah *et al.*, 2021).

TBC adalah penyebab utama kematian akibat infeksi di seluruh dunia. Metode pendeteksian tuberculosis (TB) meliputi Sinar -X pada dada, darah, kulit, antigen, dan tes DNA molekuler. Pemeriksaan dengan menggunakan mikroskop untuk mendeteksi TB terutama di Negara berkembang. Sensitifitas skrining TBC dengan apusan dahak lebih tinggi ketika diwarnai dengan Metode Ziehl Neelsen. (Steingart *et al.*, 2014)

Perkembangan teknologi dalam bidang diagnostik khususnya penyakit tuberculosis memberikan manfaat dalam dunia medis diantaranya perkembangan teknologi kultur cair memangkas waktu inkubasi(widodo *et al.*, 2025).Teknologi PCR mampu mempercepat identifikasi dan menentukan titik mutasi. Pemeriksaan IgG dan IgM pada serum suspek tuberculosis menjadi langkah awal dalam melakukan skrining untuk melanjutkan ke tahap pemeriksaan diagnostik. Pemeriksaan pendukung dalam diagnostik tuberculosis adalah pemeriksaan Laju endap darah (LED) merupakan pemeriksaan skrining pertama pada kasus infeksi. (Mukherjee *et al.*, 2020)

2. Metode

Penelitian ini merupakan penelitian Non eksperimen dengan metode survey pendekatan tanpa intervensi yang bersifat diskriptif analitik. Rancangan penelitian ini menggunakan studi *cross-sectional* dengan pengukuran satu kali dan pada waktu yang sama serta paparan dan akibat disimpulkan pada saat ini juga. Subyek penelitian sebanyak 25 orang terdiri dari 24 perempuan dan 1 laki laki warga masyarakat banget ayu wetan . Sampel penelitian berupa darah EDTA sebanyak 3 ml, jenis pemeriksaan Glukosa darah, Laju endap darah dan Tes Cepat Tuberkulosis IgG/IgM.

Nilai normal LED laki laki : 0 - 15 mm/jam sedangkan wanita : 0 - 20 mm/jam.Nilai normal gula darah sewaktu < 200 mg/dl . Alat yang digunakan eritrosit sedimen rate (ESR), Centrifus tabung 3 ml . Hasil penelitian disajikan dalam bentuk table. (Sirin *et al.*, 2021)

Hasil pemeriksaan dilakukan uji hubungan antara kadar LED dengan hasil pemeriksaan Tuberkulosis IgG/IgM. Dengan uji SPSS Chi square untuk melihat hubungan antara dua pemeriksaan.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil

Hasil Penelitian yang dilakukan di Kelurahan banget ayu wetan dengan jumlah responden sebanyak 25 orang disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Hasil pemeriksaan Laju endap darah

Jenis Kelamin	LED		Total
	Normal	Tidak Normal	
Laki Laki	1	0	1
Perempuan	7	17	24
Total	8	17	25

Nilai normal LED laki laki : 0 - 15 mm/jam sedangkan wanita : 0 - 20 mm/jam. Laju endap darah (LED) merupakan salah satu pemeriksaan hematologi yang umum digunakan untuk memantau peningkatan aktivitas inflamasi dalam tubuh yang disebabkan oleh penyakit autoimun, infeksi atau tumor. LED tidak spesifik untuk satu penyakit, tetapi digunakan dalam kombinasi dengan pemeriksaan lain untuk menentukan inflamasi. (Kahar, 2022)

Uji LED yang direkomendasikan merupakan metode westergren bersifat manual namun ada beberapa peralatan yang dibuat secara otomatis dengan menggunakan metode ini (Higuchi dan Watanabe, 2023)

Pemeriksaan laju endap darah (LED) merupakan salah satu pemeriksaan darah rutin yang sering dikerjakan di laboratorium yang berguna untuk mengetahui tinggi kolom plasma dan untuk membantu mendiagnosa perjalanan penyakit. Manfaat pemeriksaan LED yaitu melihat adanya hiperbilirubinemia, yang dapat dilihat dari warna plasma yang berubah seperti teh, sebagai pemeriksaan penapisan untuk peradangan atau neoplasma yang tersembunyi, memantau perjalanan penyakit dan memantau keberhasilan terapi penyakit kronik, misalnya arthritis rheumatoid dan tuberculosis, mengetahui ada tidaknya kelainan organik pada penderita yang menunjukkan kelainan pada pemeriksaan fisik. (Tomassetti *et al.*, 2024)

Pemeriksaan laju endap darah adalah pemeriksaan darah yang menggunakan antikoagulen EDTA dengan ditambah pengencer larutan garam fisiologis 0,9% yang dinyatakan dengan satuan mm/jam. Penetapan nilai LED dapat dilakukan dengan dua cara yaitu secara makro dan mikro. Pengukuran secara mikro yaitu dengan menggunakan metode Christa dan metode Landau, sedangkan pengukuran secara makro yaitu dengan menggunakan metode Wintrobe dan metode Westergren. Metode westergren ada dua tehnik yaitu secara manual dan otomatis. Rekomendasi dari International Committee Standardization Hematologi (ICSH) adalah LED menggunakan cara makro metode Westergren. Pada metode westergren menggunakan natrium sitrat 3,8% dan EDTA yang ditambah larutan garam fisiologis 0,85%. (Alfia *et al.*, 2023)

Tabel 2. Hasil pemeriksaan Glukosa darah

Jenis Kelamin	Glukosa		Total
	Normal	Tidak Normal	
Laki Laki	1	0	1
Perempuan	22	2	24
Total	23	2	25

Glukosa merupakan bahan bakar untuk kebanyakan fungsi sel dan jaringan, oleh karena itu proses penyediaan glukosa menjadi prioritas utama dari *homeostasis*. Banyak sel dapat memperoleh sebagian kecil kebutuhan energi oleh pembakaran glukosa lagipula proses ini menyusun asam-asam lemak yang dapat merugikan tubuh bila sampai terjadi penimbunan. Banyak macam hormon ikut serta dalam regulasi kadar glukosa dalam darah, baik dalam keadaan mantap maupun sebagai respon terhadap rangsangan. (Remesar dan Alemany, 2020)

Kadar glukosa darah dalam keadaan puasa terletak pada antara lebih kurang 70-100 mg% dan 2 jam setelah makan antara 110-120 mg% (2 jam *post prandial*). Glukosa yang larut dalam plasma antara lain berasal dari makanan (pada keadaan tertentu dari infus atau suntikan), *glikogenesis* dan *glikoneogenesis*. (Pusdiknakes, 1995).

Reaksi *glikogenesis-glikoneogenesis* mempunyai arti sangat penting dalam pengaturan kadar glukosa darah, bila kadar glukosa dalam plasma darah meningkat (misalnya sesudah

makan) oleh enzim-enzim tertentu glukosa diubah menjadi *glikogen (glikogenesis)* yang hanya terjadi dalam hati. (Pusdiknakes, 1995).

Metode pemeriksaan glukosa darah dapat dikelompokkan dalam 2 grup, yaitu metode kimia dan enzimatik. Menurut WHO, satu-satunya metode kimia yang masih dapat dipakai hingga sekarang adalah metode Ortho-Toluidin, karena mudah, cara kerjanya sederhana, dan bahan mudah didapat. (Puslabkes, 1999).

Ada 2 metode enzimatis yang umum digunakan, yaitu metode glukose oksidase dan metode hexokinase. Metode glukosa oksidase paling banyak digunakan dilaboratorium yang ada di Indonesia. Sekitar 80% dari peserta Program Nasional Pemantapan Kualitas Laboratorium Kesehatan Bidang Kimia Klinik (PNPKLK-K) memeriksa glukosa serum kontrol dengan menggunakan metode ini. (Puslabkes, 1999).

Metode hexokinase merupakan metode untuk pemeriksaan yang dianjurkan WHO dan JFCC. Baru sekitar 10% laboratorium yang ikut PNPKLK-K menggunakan metode ini. Pada metode ini digunakan enzim yang spesifik, sehingga hasil yang diperoleh sangat baik. Belum ada laporan penelitian yang mengatakan adanya reaksi dengan senyawa lain. Kekurangan dari metode ini adalah biaya yang relatif mahal untuk pemeriksaan tersebut. (Puslabkes, 1999).

Glukosa yang berasal dari berbagai sumber karbohidrat dalam makanan seperti gula, nasi roti dan lain-lain merupakan rangsangan utama untuk memacu sekresi insulin dari sel-sel *beta Pulau Langerhans Pankreas*. Makanan karbohidrat pada orang normal menyebabkan peningkatan kadar glukosa dari sirkulasi, oleh penyimpanan atau penggunaan secara efisien memelihara kadar glukosa yang normal. Jumlah peningkatan kadar glukosa setelah makan karbohidrat akan bertambah sesuai dengan dosis glukosa, sampai dosis sekitar 1 gr/kg berat badan. (Baron, 1981).

Aktivitas fisik akan mempengaruhi Insulin memasukkan bahan bakar ke sel-sel tubuh untuk digunakan sebagai sumber energi, dan menyimpan kelebihan bahan bakar sebagai glikogen dalam sel-sel otot dan hati (Baron, 1981). Dalam keadaan darurat sel-sel tubuh memerlukan banyak bahan bakar sebagai sumber energi (glukosa). Pada keadaan demikian terjadilah penguraian glikogen menjadi glukosa yang akan memasuki darah dengan cepat.

Sel-sel tubuh pada keadaan tidak darurat peningkatan sesuatu kebutuhan akan glukosa dicukupi melalui pembentukan baru glukosa dari asam-asam lemak, misalnya terjadi pada keadaan berpuasa. Pada keadaan ini kadar glukagon meningkat untuk menambah *glikogenolisis* dalam hati. Keseimbangan dan keselarasan fungsi-fungsi tersebut sangatlah penting dalam pembentukan energi yang berguna bagi kelangsungan hidup sel-sel (*utilization*), dan penyimpanan (*storage*) bahan bakar guna pada keadaan darurat dalam tubuh. Pemeriksaan glukosa digunakan sebagai tes penyaring karena orang menderita DM memiliki potensi lebih tinggi terkena infeksi. Pada penelitian ini di peroleh 2 orang dengan kadar glukosa tidak normal tapi hasil pemeriksaan imuno cromatografi tes (ICT) IgG dan IgM antibodi tuberculosis Negatif . tabel 3 menunjukkan hasil pemeriksaan imuno cromatografi tes (ICT) IgG dan IgM antibodi tuberculosis.

Tabel 3. Hasil pemeriksaan tes tuberculosis IgG dan IgM

Jenis Kelamin	Tes Tuberkulosis			
	IgG		IgM	
	Negatif	Positif	Negatif	Positif
Laki Laki	1	0	1	0
Perempuan	24	1	23	1
Total	25	1	24	1

Diagnostik cepat merupakan upaya untuk mempercepat penentuan penyakit dan pelaksanaan terapi dengan teknik imuno cromatografi tes (ICT) IgG dan IgM antibodi tuberculosis. Uji serologi merupakan pemeriksaan yang cepat dengan menggunakan sampel serum maupun plasma bila dibandingkan dengan pemeriksaan dahak untuk pemeriksaan mikroskopis maupun tes cepat molekuler.

Pembahasan

Penelitian ini melihat hubungan antara pemeriksaan LED dengan tes IgG dan IgM tuberculosis dengan uji statistik SPSS Chi square diperoleh nilai α sebesar 0,618 sehingga dapat disimpulkan tidak ada hubungan antara nilai LED dengan hasil pemeriksaan tes IgG dan IgM tuberculosis. Menurut penelitian Sorsa, 2020 bahwa LED memiliki sedikit signifikansi klinis dalam evaluasi TB. Sedangkan diagnosis yang paling baik menurut penelitian Widodo et al., 2025 menggunakan metode molekuler dalam mendiagnosis TB.

4. Simpulan dan Saran

Simpulan

Dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara hasil pemeriksaan LED dengan pemeriksaan IgG dan IgM tuberculosis.

Saran

Perlu pemeriksaan yang lebih sensitif dan spesifik dalam melakukan skrining pemeriksaan tuberculosis karena metode

Ucapan Trimakasih

Tim peneliti berterimakasih kepada seluruh karyawan laboratorium jurusan Analis Kesehatan yang telah membantu kami dan memberi masukan, tim juga berterimakasih kepada Jurusan analis kesehatan poltekkes Kemenkes Semarang yang telah memfasilitasi sarana prasarana dan dana penelitian.

5. Daftar Pustaka

- Alfia, S. et al. (2023). "Phosphate Buffer Saline As an Alternative Diluent in Examination of Erythrocyte Sedimentation Rate Westergreen Method," *Meditory: The Journal of Medical Laboratory*, 11(2), hal. 142–146. doi:10.33992/meditory.v11i2.2817.
- Harta Wedari, N.L.P. et al. (2021). "Tuberculosis cases comparison in developed country (Australia) and developing country (Indonesia): a comprehensive review from clinical, epidemiological, and microbiological aspects," *Intisari Sains Medis*, 12(2), hal. 421. doi:10.15562/ism.v12i2.1034.
- Higuchi, M. dan Watanabe, N. (2023). "Determination of the erythrocyte sedimentation rate using the hematocrit-corrected aggregation index and mean corpuscular volume," *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, 37(6), hal. 1–8. doi:10.1002/jcla.24877.
- Kahar, M.A. (2022). "Erythrocyte Sedimentation Rate (with its inherent limitations) Remains a Useful Investigation in Contemporary Clinical Practice," *Annals of Pathology and Laboratory Medicine*, 9(6), hal. R9-17. doi:10.21276/apalm.3155.
- Kemenkes RI (2020). "Strategi Nasional Penanggulangan Tuberkulosis di Indonesia 2020-2024," *Pertemuan Konsolidasi Nasional Penyusunan STRANAS TB*, hal. 135.
- Kemenkes RI (2023). "Ditjen P2P Laporan Kinerja Semester I Tahun 2023," hal. 1–134.
- Magalhães, J.L. de O. et al. (2018). "Microscopic detection of mycobacterium tuberculosis in direct or processed sputum smears," *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 51(2), hal. 237–239. doi:10.1590/0037-8682-0238-2017.
- Mukherjee, S. et al. (2020). "Since January 2020 Elsevier has created a COVID-19 resource centre with free information in English and Mandarin on the novel coronavirus COVID-19. The COVID-19 resource centre is hosted on Elsevier Connect, the company's public news and information," *Elsevier*, 140(January), hal. 1–21. Tersedia pada: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10072981/pdf/main.pdf>.
- Nurjana, M.A. et al. (2020). "The Relationship between External and Internal Risk Factors with Pulmonary Tuberculosis in Children Aged 0-59 Months in Slums in Indonesia,

- 2013,” *Global Journal of Health Science*, 12(11), hal. 116. doi:10.5539/gjhs.v12n11p116.
- Rahmat Ullah, S. *et al.* (2021). “Immunoinformatics Driven Prediction of Multiepitopic Vaccine Against *Klebsiella pneumoniae* and *Mycobacterium tuberculosis* Coinfection and Its Validation via In Silico Expression,” *International Journal of Peptide Research and Therapeutics*, 27(2), hal. 987–999. doi:10.1007/s10989-020-10144-1.
- Remesar, X. dan Alemany, M. (2020). “Dietary energy partition: The central role of glucose,” *International Journal of Molecular Sciences*, 21(20), hal. 1–38. doi:10.3390/ijms21207729.
- Sirin, F.B. *et al.* (2021). “Evaluation of the Vision C erythrocyte sedimentation rate analyzer,” *International Journal of Medical Biochemistry*, 4(3), hal. 172–177. doi:10.14744/ijmb.2021.52244.
- Sorsa, A. (2020). “The diagnostic performance of chest-x-ray and erythrocyte sedimentation rate in comparison with genexpert® for tuberculosis case notification among patients living with human immunodeficiency virus in a resource-limited setting: A cross-sectional study,” *Risk Management and Healthcare Policy*, 13, hal. 1639–1646. doi:10.2147/RMHP.S264447.
- Steingart, K.R. *et al.* (2014). “Xpert® MTB/RIF assay for pulmonary tuberculosis and rifampicin resistance in adults,” *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2014(1). doi:10.1002/14651858.CD009593.pub3.
- Tomassetti, F. *et al.* (2024). “Performance Evaluation of Automated Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR) Analyzers in a Multicentric Study,” *Diagnostics*, 14(18), hal. 1–12. doi:10.3390/diagnostics14182011.
- Widodo *et al.*, 2025 (2025). “Regional Variations in *rpoB* Gene Mutations and Their Association with Rifampicin Resistance in *Mycobacterium tuberculosis*,” hal. 137–144. doi:https://doi.org/10.20884/1.jm.2025.20.1.13215.
- Widodo, W., Irianto, A. dan Pramono, H. (2017). “Karakteristik Morfologi *Mycobacterium tuberculosis* yang Terpapar Obat Anti TB Isoniazid (INH) secara Morfologi,” *Biosfera*, 33(3), hal. 109. doi:10.20884/1.mib.2016.33.3.316.