

***LITERATURE REVIEW: GAMBARAN HASIL  
PEMERIKSAAN LED (LAJU ENDAP DARAH)  
METODE WESTERGREEN PADA PASIEN  
TUBERKULOSIS PARU***

**NASKAH PUBLIKASI**



**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS 'AISYIYAH  
YOGYAKARTA  
2022**

**LITERATUR REVIEW: GAMBARAN HASIL PEMERIKSAAN LED (LAJU  
ENDAP DARAH) METODE WESTERGREEN PADA PASIEN  
TUBERKULOSIS PARU**

**NASKAH PUBLIKASI**

**Disusun oleh:  
EKA WARNI SUSANTI  
1811304061**

Telah Memenuhi Persyaratan dan Disetujui Untuk Dipublikasikan

Program Studi Teknologi Laboratorium Medis  
Fakultas Ilmu Kesehatan  
di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

Oleh:

Pembimbing : RISKA RISTY WARDHANI, S.Fis., M.Biomed  
02 Oktober 2022 19:28:25



# **LITERATURE REVIEW: GAMBARAN HASIL PEMERIKSAAN LED (LAJU ENDAP DARAH) METODE WESTERGREEN PADA PASIEN TUBERKULOSIS PARU**

Eka Warni Susanti<sup>1</sup>, Riska Risty Wardhani<sup>2</sup>

## **ABSTRAK**

Tuberkulosis merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri gram positif *Mycobacterium tuberculosis* yang bersifat aerob, berbentuk batang dan tidak berspora, umumnya menyerang organ paru pada manusia. Pemeriksaan LED merupakan tes yang mengukur kecepatan pengendapan eritrosit dan menunjukkan perbandingan antara eritrosit dengan plasma dinyatakan dalam satuan mm/jam. Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) metode *westergreen* adalah pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) yang telah dinyatakan dan dipublikasikan sebagai metode standar pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) rujukan pertama oleh *International Communitte for Standarization in Hematology (ICSH)*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran kadar hasil LED pada pasien tuberkulosis paru. Metode penelitian yang digunakan yaitu *literature review* dengan menggunakan pencarian literatur pada dua database yaitu *Google Scholar* dan *Pubmad*. Jurnal yang digunakan pada penelitian ini memiliki ketentuan jurnal yang dapat diakses *full text*, jurnal dengan rentang waktu sepuluh tahun terakhir (tahun 2011-2021) dan sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi pada pengumpulan data. Hasil olah data dari penelitian >10 jurnal menunjukkan bahwa kadar LED pada pasien tuberkulosis menunjukkan peningkatan yang bermakna. Peningkatan kadar laju endap darah ini untuk mengetahui tingkat peradangan dan menunjukkan adanya proses inflamasi akut, respon akut digunakan untuk memantau aktivitas penyakit. Nilai rujukan untuk laju endap darah pada laki-laki 0-10 mm/jam dan perempuan 0-15 mm/jam. Dari hasil pemeriksaan kadar LED metode *westergreen* disimpulkan pasien tuberkulosis paru terdapat peningkatan yang bermakna serta faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya peningkatan tersebut. Saran Peneliti selanjutnya diharapkan dapat menyempurnakan dan menambahkan komponen pada penelitian ini dengan melakukan penelitian secara eksperimen dilaboratorium.

**Kata kunci** : Tuberkulosis paru, LED, *Westergreen*

**Kepustakaan** : 37 Referensi (2011-2021)

**Jumlah Halaman** : 68

---

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu kesehatan Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

<sup>2</sup> Dosen Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

# A LITERATURE REVIEW: THE OVERVIEW OF LED (ELIERY SEDIMENT RATE) EXAMINATION RESULT USING WESTERGREENMETHOD IN PULMONARY TUBERCULOSIS PATIENTS

Eka Warni Susanti<sup>1</sup>, Riska Risty Wardhani<sup>2</sup>

## ABSTRACT

Tuberculosis is an infectious disease caused by gram-positive bacteria *Mycobacterium tuberculosis* which is aerobe, rod-shaped and does not have spores, generally attacks the lungs in humans. ESR examination is a test that measures the rate of deposition of erythrocytes and shows the ratio between erythrocytes and plasma expressed in mm/hour. The westergreen erythrocyte sedimentation rate (ESR) examination is the erythrocyte sedimentation rate (ESR) examination which has been declared and published as the first reference standard method of erythrocyte sedimentation rate (ESR) examination by the International Community for Standardization in Hematology (ICSH). This study aims to describe the level of ESR results in pulmonary tuberculosis patients. Method the study employed a literature review by using a literature search on twodatabases, namely Google Scholar and Pubmad. The journals used in this study met the inclusion and exclusion criteria for data collection and had full text access, a time range of the last ten years (2011–2021). The results of data processingfrom 10 research journals showed that ESR levels in tuberculosis patients showed a significant increase. Increased levels of erythrocyte sedimentation rate to determine the level of inflammation and indicated the presence of an acute inflammatory process, the acute response was used to monitor disease activity. Reference value for erythrocyte sedimentation rate in men 0-10 mm/hour and women 0-15 mm/hour. Conclusion From the results of the examination of the ESR levels using Westergreen method of pulmonary tuberculosis patients, there is a significant increase and the factors that influence the increase. Suggestion Future researchers are expected to improve and add components to this research by conducting experimental research in the laboratory.

**Keywords** : Pulmonary Tuberculosis, LED, *Westergreen*

**References** : 37 References (2011-2021)

Number of Pages 68

---

<sup>1</sup>Student of Medical Laboratory Technology Program, Faculty of Health Sciences, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

<sup>2</sup>Lecturer of Faculty of Health Sciences, Universitas' Aisyiyah Yogyakarta

## PENDAHULUAN

Tuberkulosis merupakan salah satu penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri berbentuk batang (basil) dikenal juga dengan nama *Mycobacterium tuberculosis*. Penyakit ini menular melalui ludah atau dahak penderita pada saat batuk butiran air ludah ini menyebar diudara lalu terhirup oleh orang yang sehat dan masuk kedalam paru yang kemudian menyebabkan penyakit tuberkulosis paru. *Mycobacterium tuberculosis* merupakan bakteri aerob, berbentuk batang dan tidak berspora (Faika, 2015).

Menurut WHO 2013, dari laporan TB paru dunia Indonesia sebagai kasus Tuberkulosis terbesar nomor 3 (Tiga) dunia setelah India dan Cina, dengan jumlah kasus baru kurang lebih sebanyak 539.000 dengan jumlah kematian sekitar 101.000 per-tahun (WHO, 2013). Di Indonesia berdasarkan survei prevalensi tuberkulosis pada tahun 2013-2014, Tuberkulosis bakteriologis di Indonesia sebesar 759 per 100.000 penduduk berusia 15 tahun keatas dan prevalensi TB BTA positif sebesar 257 per 100.000 penduduk berusia 15 tahun keatas (Kemenkes RI, 2018). Menurut RISKESDAS 2018 prevalensi Tuberkulosis paru di Provinsi DIY menurut kabupaten/kota yang didiagnosis oleh tenaga kesehatan yaitu Kulonprogo 1,32%, Bantul 1,72%, Gunung Kidul 1,36%, Sleman 0,91%, Yogyakarta 1,40%.

Pemeriksaan LED (Laju Endap Darah) dalam bahasa Inggris disebut *Erythrocyte Sedimentation Rate* (ESR). Pemeriksaan LED merupakan tes yang mengukur

kecepatan pengendapan sel darah merah dan menunjukkan komposisi plasma serta rasio sel darah merah terhadap plasma dinyatakan dalam satuan mm/jam (Dekayana, 2019). Pada pemeriksaan LED ada dua metode manual yang bisa digunakan seperti metode *westergreen* dan metode *wintrobe*. Metode *westergreen* adalah metode yang disarankan oleh *International Communitte for Standarization in Hematology* (ICSH) (Liswanti, 2014).

Metode *westergreen* mempunyai beberapa keunggulan diantaranya yaitu sederhana, lebih murah dan mempunyai skala tabung panjang sehingga bisa menghitung skala pembacaan yang besar. Metode *westergreen* juga mempunyai kelemahan adanya gelembung udara, gumpalan darah pada pipet saat memasukkannya, membutuhkan waktu yang lama (Ibrahim dkk, 2006).

Patofisiologi infeksi tuberkulosis paru diawali dengan menghirup *Mycobacterium tuberculosis* yang akan masuk melalui pernapasan menuju alveoli kemudian berkembang biak dan terlihat menumpuk. Perkembangan *Mycobacterium tuberculosis* dapat sampai ke bagian tubuh lain dari paru-paru seperti tulang dan ginjal, selanjutnya sistem kekebalan tubuh mengecek respon dengan melakukan reaksi inflamasi. Neutrofil dan makrofag akan menelan bakteri, sementara limfosit spesifik tuberkulosis menghancurkan atau melisis basil dan jaringan normal. Reaksi jaringan ini menyebabkan terkumpulnya eksudat pada alveoli yang menyebabkan

*bronkopneumonia*. Infeksi awal umumnya muncul pada saat 2-10 minggu sesudah terpapar bakteri (Sigalingging *et al.*, 2019)

### METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu kajian pustaka atau disebut juga dengan *Systematic Literature Review* (SLR). Jenis metode penelitian ini bersifat deskriptif kualitatif dengan menjabarkan data topik penelitian dengan pendekatan persamaan topik kajian literatur yang akan dilakukan (Retnowati & Rohmah, 2022). Sumber data diperoleh dari 2 database *Google scholar* dan *PubMad*. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian sumber literatur jurnal metode PICO (*Population in*

*Question, Intervention of Interest, Comparator dan Outcome*) yaitu pasien tuberkulosis paru, *Mycobakterium tuberculosis*, dan Kadar hasil pemeriksaan LED metode *westergreen*. Pemilihan jurnal atau artikel harus secara komprehensif dan berurutan dengan menggunakan metode PRISMA (*Preferrd Reporting Items For Systematic Reviews and Meta Analyses*).

### HASIL

Berikut ini adalah data-data yang diperoleh dari jurnal dan artikel yang digunakan tentang gambaran hasil pemeriksaan LED (laju endap darah) metode *westergreen* pada pasien tuberkulosis paru.

Tabel 1. Data hasil pemeriksaan LED metode *westergreen* pasien TB paru

Peneliti	Kadar LED
(Jurnal 1) Hidriyah <i>et al.</i> , 2018	Dari 30 pasien TB paru nilai LED normal metode <i>Westergreen</i> sebanyak 7 orang (23,3%) sedangkan nilai LED yang meningkat sebanyak 23 orang (76,7%)
(Jurnal 2) Juleha <i>et al.</i> , 2021	Dari 30 sampel menunjukkan terdapat perbedaan rata-rata nilai LED yang signifikan
(Jurnal 3) Kasih & Sulastina., 2019	pasien tuberkulosis paru yang mengalami nilai LED tidak normal sebanyak 37 orang (100%)
(Jurnal 4) Gita & Mardina., 2019	Pasien memiliki nilai laju endap darah yang tinggi, Tn. ZK 20 ml/jam dan Tn. AY 140 ml/jam.
(Jurnal 5) Setiana & Purwita., 2018	Rata – rata nilai LED metode <i>Westergreen</i> pada pasien TB paru berada di atas nilai normal yaitu 39,1 mm/jam dan 25,8 mm/jam.

(Jurnal 6) Wiratama dan Situmorang., 2016	Dari 30 sampel LED metode westergreen nilai rata-rata cara miring 45° (7 menit) yaitu 23,73 mm/jam pada cara tegak lurus 90° (1 jam) yaitu 15,30 mm/jam.
(Jurnal 7) Zaetun., 2012	Nilai LED metode <i>westergreen</i> jam pertama yang normal ada 14 orang (12,06%) penderita dan yang meningkat di atas normal ada 102 orang (87,93%) penderita.
(Jurnal 8) Kumar <i>et al.</i> , 2019	50 kasus pemeriksaan LED dengan <i>westergreen</i> pada awal penerimaan rata-rata LED 51.2mm/jam, Setelah 2 bulan terapi rata-rata LED 27.3mm/jam, dan setelah 6 bulan terapi rata-ratanya 12,84mm/jam
(Jurnal 9) Dewi <i>et al.</i> , 2021	16 sampel untuk pemeriksaan metode <i>westergreen</i> menunjukkan sebagian besar yaitu 75% orang termasuk dalam kategori positif 1, 18,75% orang kategori positif 2, dan 6,25% orang kategori positif 3
(Jurnal 10) Getaneh <i>et al.</i> , 2020	Nilai ESR metode <i>westergreen</i> nilai rerata darah antikoagulan EDTA (57,90 mm/jam) lebih besar daripada darah TSC (50,99 mm/jam) sebesar 6,91 mm/jam.

## PEMBAHASAN

### 1. Kadar Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) metode *westergreen* pada pasien tuberkulosis paru

Berdasarkan pencarian jurnal yang telah dilakukan, peneliti yang dilakukan oleh Hidriyah *et al.*, (2018) menunjukkan dari 30 sampel, hasil yang normal sebanyak 7 orang (23,3%) terdiri dari laki-laki 4 orang (57,1%) dan perempuan 3 orang (48,9%), sedangkan hasil yang tidak normal sebanyak 23 orang dengan jenis kelamin laki-laki 11 orang (47,8%) dan perempuan 13 orang

(52,2%). Dari 7 orang yang nilai LED-nya normal ada kemungkinan atau faktor-faktor yang terjadi contohnya seperti pada saat pra-analitik saat pembendungan lengan yang terlalu lama akan menyebabkan hemokonsentrasi sehingga kadarnya bisa turun, pada tahap analitik ketika proses memasukkan sampel darah ke tabung terdapat gelembung dan perbandingan dengan pengencer yang tidak sesuai, pasca analitik ketika pembacaan yang salah.

Berdasarkan jurnal penelitian yang dilakukan oleh Juleha *et al.*, (2021) Disebutkan jika hasil pemeriksaan menunjukkan adanya

perbedaan nilai rata-rata yang signifikan antara responden sehat dan responden dengan penyakit TB paru, baik yang diukur dengan metode *westergreen* manual ( $p=0,000$ ), maupun menggunakan metode otomatis ( $p = 0,000$ ). Disebutkan jika hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ningrum (2017) di Tangerang yang menunjukkan bahwa pada 94,3% penderita TB Paru terjadi peningkatan nilai LED yang signifikan.

Berdasarkan jurnal penelitian yang dilakukan oleh Kasih & Sulastina, (2019) menunjukkan bahwa distribusi frekuensi kadar hasil pemeriksaan LED metode *westergreen* pasien tuberkulosis paru dari total sampel banyak 37 yang memiliki kadar hasil tidak normal sebanyak 37 (100%), sedangkan yang normal tidak ada (0%) dengan demikian dapat dikatakan kadar Laju Endap Darah meninggi pada pasien penderita tuberkulosis.

Berdasarkan penelitian jurnal yang dilakukan oleh Gita & Mardina, (2019) menunjukkan Hasil uji laju sedimentasi eritrosit, kedua pasien memiliki kadar laju endap darah yang tinggi yaitu Tn.ZK 20 ml/jam dan Tn.AY 140 ml/jam. Peningkatan kadar LED pasien tuberkulosis terjadi karena merupakan infeksi bakteri kronis.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Setiana & Purwita, (2018) menunjukkan rata-rata kadar laju endap darah metode *Westergreen* yang menggunakan darah EDTA di tambahkan NaCl 0,86 % dalam perbandingan 4 : 0,5 dan 4 : 1 pada pasien tersuspec TB paru berada di atas nilai normal yaitu 39,1 mm/jam dan 25,8 mm/jam. Hasil kedua kadar

LED dengan kedua perbandingan pengenceran tersebut di atas nilai normal yaitu di atas 0 – 20 mm/jam. Pada penelitian ini nilai LED perbandingan 4 : 0,5 lebih tinggi dibandingkan menggunakan perbandingan 4 : 1. Karena seluruh sample tersuspec TB paru.

Berdasarkan jurnal penelitian yang dilakukan oleh Wiratama dan Situmorang.,(2016) menunjukkan dari 30 sampel pasien tersangka penderita tuberkulosis paru di UPT.Kesehatan Paru Masyarakat Medan bahwa pada pemeriksaan nilai Laju Endap Darah cara miring  $45^0$  (7 menit) diperoleh nilai rata-rata sebesar 23.73 mm/jam, dengan Standart Deviasi yaitu 16.52 mm/jam yang merupakan penyimpangan baku dari nilai rata-rata. Koefisien Variasi dari cara miring  $45^0$  yaitu 69.60% merupakan perbandingan antara standar deviasi dengan nilai rata-rata, dan Standart Error sebesar 3.02 mm/jam merupakan kesalahan baku dari nilai rata-rata yang diperoleh pada cara miring  $45^0$  (7 menit). Sedangkan pada cara tegak tegak lurus  $90^0$  (1 jam) diperoleh nilai rata-rata sebesar 15.30 mm/jam, dengan Standart Deviasi sebesar 10.37 mm/jam yang merupakan penyimpangan baku dari nilai rata-rata yang diperoleh pada cara tegak lurus  $90^0$  (1 jam), Koefisien variasi sebesar 67.77% yang merupakan perbandingan antara standart deviasi dengan nilai rata-rata, dan Standart Error sebesar 1.89 mm/jam yang merupakan kesalahan baku dari nilai rata-rata yang diperoleh pada cara tegak lurus  $90^0$  (1 jam).

Berdasarkan penelitian oleh Zaetun, (2012) menunjukkan nilai LED yang normal dijam pertama ada



14 orang (12,07%) dan yang meningkat (87,93%) 102 orang nilai LED jam pertama sudah melebihi nilai normal ( $> 20$  mm/jam). Rerata LED jam pertama 14 pasien adalah 13,29 mm/jam dengan SD 2,839, dan rerata LED jam pertama 102 pasien adalah 74,88 mm/jam dengan SD 5,598. Nilai LED pada 2 jam masih normal, dengan 3 pasien (2,59%) dan 113 pasien (97,41%) di atas normal. Nilai LED rata-rata jam kedua dari ketiga pasien adalah 14,67 mm/jam untuk SD 4.619, sedangkan nilai LED rata-rata jam kedua untuk 113 pasien adalah 91,04 mm/jam untuk SD 5.781.

Berdasarkan penelitian oleh Kumar *et al.*, (2019) menunjukkan Pada awal penerimaan pasien rata-rata kadar LED yaitu 51.2 mm/jam, setelah dua bulan dilakukan terapi rata-rata kadar LED yaitu 27.34 mm/jam, dan setelah enam bulan terapi rata-rata Led 12.84 mm/jam.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Dewi *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa 75% responden termasuk dalam kategori BTA +1, 18,75% responden termasuk +2, dan 6,25% responden adalah kategori +3. Dapat dikatakan bahwa sebagian besar penderita tuberkulosis paru termasuk kedalam kategori derajat BTA +1 dengan ditemukannya 10-99 dalam 100 lapang pandang. Tingkat kepositifan dapat digunakan untuk menilai derajat infeksi pada pasien. Semakin tinggi derajat kepositifan hasil pemeriksaan sputum maka semakin menular pasien tersebut.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Getaneh *et al.*, (2020) menunjukkan bahwa nilai rata-rata pemeriksaan LED dengan antikoagulan EDTA yaitu sebesar

(57,90 mm/jam) lebih besar dari antikoagulan TSC yaitu (50,99 mm/jam).

## 2. faktor-faktor yang mempengaruhi kadar hasil pemeriksaan LED metode *westergreen*

Penelitian menurut (Wiratama dan Situmorang.,2016) faktor-faktor yang mempengaruhi nilai laju endap darah yaitu letak dan posisi pipet /tabung *westergreen* semakin miring posisi dari pipet *westergreen* maka hasil pemeriksaan yang didapat semakin tinggi karena pada posisi miring ruangnya lebih luas jadi kecepatan pengendapan sel darah merah lebih cepat, sedangkan pada posisi tegak lurus kecepatan pengendapan sel darah merah lebih lambat. Faktor lainnya yaitu waktu saat proses pengendapan sel darah merah, kecepatan pengendapan ditentukan oleh interaksi antara dua kekuatan fisik yaitu tekanan kebawah oleh gravitasi dan tekanan keatas akibat dari perpindahan plasma yang kemudian dicatat panjang kolom plasma tersebut dinyatakan dalam mm/jam. Faktor dari luar seperti pra-analitik pada tahap ini meliputi persiapan alat dan bahan, pengambilan sampel darah saat pembendungan terlalu lama, penggunaan antikoagulan yang tidak sesuai, sampel yang tidak dihomogenkan sempurna, perbandingan darah dengan pengencer yang tidak tepat. Faktor analitik yaitu waktu pembacaan hasil yang lebih dari satu jam, permukaan atau penempatan rak tabung *westergreen* yang tidak rata dan adanya getaran. Faktor pasca analitik salah saat pembacaan hasil pada

tabung dan salah menuliskan hasil (Artha *et al.*, 2019).

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah didapatkan oleh peneliti melalui pencarian jurnal dan artikel dapat disimpulkan jika kadar Laju Endap Darah metode *westergreen* pada pasien tuberkulosis cenderung meningkat pada saat pemeriksaan laboratoirum dilakukan. faktor-faktor yang mempengaruhi hasil laju endap darah yaitu faktor protein plasma, eritrosit dan faktor pra-analitik, analitik, serta faktor pasca analitik pada pemeriksaan menggunakan metode *westergreen*. Posisi tabung dan waktu pembacaan.

### SARAN

Berdasarkan penelitian *literature review* gambaran hasil pemeriksaan LED pada pasien TB paru. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat menyempurnakan dan menambahkan komponen pada penelitian ini dengan melakukan penelitian secara eksperimen dilaboratorium. Sehingga dapat mendukung hasil yang relevan terkait dengan gambaran hasil pemeriksaan laju endap darah pada pasien tuberkulosis.

### DAFTAR PUSTAKA

Artha, D., Warsyidah, A. A., & Fitri, M. (2019). Perbandingan Hasil Pemeriksaan LED Metode Westergren antara Sampel dengan Pengenceran dan Sampel tanpa Pengenceran. *Jurnal Media Laboran*, 9(November), 18–19. <https://uit.e-journal.id/MedLab/article/view/574/422>

Dekayana, A. (2019). Hitung Laju Endap Darah (LED) (S. Carsel

(ed.); 1 st ed.). Uwais Inspirasi Indonesia.

Dewi, R. A., Zaetun, S., & Jiwantoro, Y. A. (2021). Faktor Koreksi Nilai Laju Endap Darah (LED) Pada Penderita Tuberkulosis Menggunakan Metode Westergren dan Wintrobe. *Jurnal Analis Medika Biosains (JAMBS)*, 8(1), 39. <https://doi.org/10.32807/jambs.v8i1.215>

Faika, R. (2015). *Prevalensi Penyakit Tuberculosis Paru di Kota Metro Provinsi Lampung Tahun 2011-2013*. *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia*. Vol. 4 No. 1 Hal. 25-31

Getaneh, Z., Ayelgn, F., Asemahegn, G., Geleta, H., Yalew, A., & Melak, T. (2020). A comparison of erythrocyte sedimentation rates of bloods anticoagulated with trisodium citrate and EDTA among TB presumptive patients at the University of Gondar comprehensive specialized hospital, northwest Ethiopia. *BMC Research Notes*, 13(1), 1–6. <https://doi.org/10.1186/s13104-020-04963-0>

Hidriyah, S., Rahmita, M., & Trisna, C. (2018). Perbandingan Nilai Laju Endap Darah (Led) Antara Metode Westergren Dengan Metode Mikro Esr Pada Penderita Tuberkulosis Paru. *Jurnal Medikes (Media Informasi Kesehatan)*, 5(2), 182–191. <https://doi.org/10.36743/medikes.v5i2.59>

Ibrahim N, Suci A, Hardjoeno. 2006. *Hasil Tes Laju Endap Darah Cara Manual dan Otomatik*.

- Makassar. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*.
- Juleha, D. S., Utami, D., & Detty, A. U. (2021). Perbandingan Nilai Laju Endap Darah Antara Pengukuran Metode Manual Westergren Dan Alat Otomatis Pada Sampel Darah Sitrata Penderita Tb Paru Di Rsud. Dr. Dradjat Prawiranegara Serang. *Malahayati Nursing Journal*, 3(3), 426–431. <https://doi.org/10.33024/mnj.v3i3.4372>
- Kasih, K. N., & Sulastina, N. A. (2019). Analisis Laju Endap Darah Pada Pasien Tuberkulosis Paru. *Jurnal 'Aisyiyah Medika*, 4, 44–52. <https://doi.org/10.36729/jam.v4i1.1232>
- Kemkes RI. (2018). Tuberkulosis (TB). *Tuberkulosis*, 1(april), 2018. [www.kemkes.go.id](http://www.kemkes.go.id)
- Kumar, A., Dutta, A., Prasad, A., & Jan, M. (2019). Survey of Changes in the Erythrocyte Sedimentation Rate at the Different Stages of Therapy by Westergren Method in the Patients of Pulmonary Tuberculosis in the Malwa Region of Madhya Pradesh. *International Journal of Physiology*, 7(4), 1. <https://doi.org/10.5958/2320-608x.2019.00127.6>
- Liswanti, Y. (2015). Gambaran Laju Endap Darah (Metode Sedimata) Menggunakan Natrium Sitrata 3,8% Dan EDTA yang di Tambah NaCl 0,85%. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan Dan Farmasi*, 12(1), 226. <https://doi.org/10.36465/jkbth.v12i1.83>
- Setiana, F. D., & Purwita, H. (2018). Comparative Mean Value Of Led With Westergren Method Using Edta Blood And Nacl 0,85% With Comparative Dilution 4 : 0,5 And 4 : 1 On The Tb Lung Patient. *Bioscience*, 2(1), 29. <https://doi.org/10.24036/02018219968-0-00>
- Sigalingging, I. N., Hidayat, W., & Tarigan, F. L. (2019). Pengaruh Pengetahuan, Sikap, Riwayat Kontak dan Kondisi Rumah terhadap kejadian TB Paru di Wilayah Kerja UPTD Puskesmas Huturakyat Kabupaten Dari Tahun 2019. *Jurnal Ilmiah Simantek*, 3(3), 87–99.
- Wiratama dan Situmorang.. (2016). Pengaruh Perbedaan Metode Pemeriksaan Laju Endap Darah (Led) Terhadap Nilai Led Pasien Tersangka Penderita Tuberkulosis Paru Di Upt.Kesehatan Paru Masyarakat Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara Medan Tahun 2015. *Jurnal Analisis Laboratorium Medik*, 1(1), 24–25.
- Zaetun, S. (2012). Analisis Nilai Laju Endap Darah yang Dibaca pada Jam Pertama dan Jam Kedua Penderita Infeksi TB Paru dengan BTA Positif (+). *Jurnal Kesehatan Prima*, 6, 925. <http://poltekkes-mataram.ac.id/cp/wp-content/uploads/2015/08/8.923-933-Siti-Zaetun.pdf>
- Retnowati, K., & Rohmah, A. N. (2022). Literature Review: Perbandingan Hasil Laju Endap Darah (LED) Dalam Penggunaan Antikoagulan Natrium Sitrata dan

Antikoagulan K2EDTA. UNISA  
Yogyakarta, 1–11.  
<http://digilib.unisayogya.ac.id/6660/1/Kiki>  
Retnowati\_1811304111\_NASKA  
H PUBLIKASI %28done%29 -  
Kiki Rew.pdf



**unisa**  
Universitas 'Aisyiyah  
Yogyakarta