



Sanna Kamisna
Royani Purba¹
Radina Yuni Mahesa
Ginting²

GAMBARAN NILAI LAJU ENDAP DARAH TEGAK LURUS DAN MIRING DENGAN ALAT WESTERGREN PADA INFEKSI TB PARU DENGAN BTA POSITIF DI UPTD RUMAH SAKIT KHUSUS PARU TANJUNG SARI

Abstrak

Tuberkulosis paru adalah infeksi yang bertahan lama pada jaringan paru-paru yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*. Jumlah kasus tuberkulosis paru meningkat dari 233 (65,45%) pada tahun 2011 menjadi 245 (72,5%) pada tahun 2012, dan kemudian turun sedikit menjadi 236 (67,5%) pada tahun 2013. Westergren adalah metode yang dianjurkan oleh International Committee for Standardization in Hematology (ICSH) karena hasil LED yang diperoleh dalam kondisi normal memiliki nilai yang berbeda dibandingkan dengan metode Wintrobe. Perbedaannya dalam hasil LED tidak terlalu signifikan, tetapi metode Westergren tetap dianggap lebih akurat dan konsisten. Penelitian menggunakan metode deskriptif analitik bertujuan untuk menjelaskan pemeriksaan LED pada tuberkulosis paru. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai LED pada posisi tegak lurus berkisar antara 17 mm/jam hingga 33 mm/jam, dengan nilai rata-rata yang lebih tinggi dan konsisten dari LED maka disimpulkan didapatkan 100 % LED nya tinggi semua. Distribusi cahaya pada posisi tegak lurus lebih merata dan intensitasnya lebih stabil karena gaya gravitasi bekerja searah dengan arah pengendapan eritrosit, sehingga keakuratan pengukurannya lebih terjamin. Sebaliknya, nilai LED pada posisi miring menunjukkan variasi yang lebih besar, dengan kisaran antara 6 mm/jam hingga 20 mm/jam. Kemiringan 45 derajat mengubah pola distribusi cahaya, menyebabkan fluktuasi intensitas di berbagai titik pengukuran dan menghasilkan data yang kurang konsisten serta memerlukan penyesuaian lebih lanjut untuk akurasi.

Kata Kunci: TB Paru, Laju Endap Darah (LED), BTA (Basil Tahan Asam), Posisi Tegak Lurus, Posisi Miring, Westergren

Abstract

Pulmonary tuberculosis is a long-lasting infection of lung tissue caused by *Mycobacterium tuberculosis*. The number of pulmonary tuberculosis cases increased from 233 (65.45%) in 2011 to 245 (72.5%) in 2012, and then fell slightly to 236 (67.5%) in 2013. Westergren is a method recommended by the International Committee for Standardization in Hematology (ICSH) because the LED results obtained under normal conditions have different values compared to the Wintrobe method. The difference in LED results is not very significant, but the Westergren method is still considered more accurate and consistent. The research used a descriptive analytical method aimed at explaining the ESR examination in pulmonary tuberculosis. The research results show that the LED value in the upright position ranges from 17 mm/hour to 30 mm/hour, with a higher and more consistent average value. The distribution of light in a perpendicular position is more even and the intensity is more stable because the gravitational force works in the same direction as the direction of erythrocyte deposition, so the accuracy of the measurement is more guaranteed. In contrast, the LED values in the tilt position show greater variations, with a range between 6 mm/h to 20 mm/h. A 45 degree tilt changes the light distribution pattern, causing intensities at different measurement points and resulting in less consistent data and requiring further adjustments for accuracy.

^{1,2}DIII Analis Kesehatan, STIKes Senior Medan
 email:sannakamisna@gmail.com, radinagrindina@gmail.com

Keywords: Pulmonary TB, Blood Sedimentation Rate (ESR), BTA (Acid-Fast Bacillus), Perpendicular Position, Oblique Position, Westergren.

PENDAHULUAN

Tuberkulosis paru merupakan suatu infeksi kronik jaringan paru, yang disebabkan *Mycobacterium tuberculosis*. (Rahmalilah, dkk, 2016). Tuberkulosis atau disebut TB adalah penyakit inflamasi kronik yang masih menjadi masalah kesehatan dunia termasuk di Indonesia. (Sundari, Rini, dkk, 2017).

Menurut penelitian Ningrum. WL. tahun 2017, dari 105 pasien ditemukan 94,3 % pasien TB kasus baru peningkatan LED dengan nilai median LED total pada pasien laki-laki dan perempuan adalah 68 mm/jam. Walaupun pada penelitian ini ditemukan peningkatan nilai LED pada pasien TB Tuberkulosis (TBC) adalah suatu penyakit infeksi kronik yang menyerang paru-paru. Penyakit Tuberkulosis ini merupakan salah satu masalah kesehatan dunia yang sulit dikendalikan.

Pada tahun 2009 Asia merupakan wilayah dengan jumlah kasus baru sekitar 539.000 dan jumlah kematian sekitar 101.000 jiwa pertahun. Pada tahun 2014, angka penemuan kasus TB paru Case Detection Rate (CDR) tercatat sebesar 69,7%, sedangkan angka keberhasilan pengobatan (success rate - SR) sebesar 90% (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2011)(DepkesRI, 2014).

Pasien Tuberkulosis di Sumatera Selatan menunjukkan peningkatan dari tahun 2014. Tahun 2015 lalu tercatat jumlah pasien Tuberkulosis paru ada 2.346 orang. Jumlah ini meningkat jika dibandingkan tahun 2014 yang mencapai 2.128 orang. Di tahun 2016 tercatat jumlah pasien Tuberkulosis meningkat menjadi 2370 orang.

Provinsi NTB mencapai 6.165 pasien TB (semua tipe) dan sebanyak 4.247 orang diantaranya merupakan kasus baru BTA+ (Depkes RI, 2005) Tuberkulosis disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium Tuberculosis* dan bila masuk kedalam tubuh menyebabkan terjadinya inflamasi. Inflamasi merupakan mekanisme tubuh yang penting untuk mempertahankan diri dari benda asing yang masuk. Pada proses ini sel melepaskan berbagai sitokin proinflamasi, antara lain IL-6 (Interleukulen - 6).

Penyebab utama peningkatan masalah TB paru antara lain: kemiskinan pada berbagai kelompok masyarakat, seperti pada negara sedang berkembang, kegagalan program TB paru, perubahan demografik karena meningkatnya penduduk di dunia, dampak pandemi HIV/AIDS. Pada infeksi TB paru terjadi proses inflamasi, terdapat peningkatan kadar fibrinogen dan globulin plasma yang berkaitan dengan reaksi fase akut sehingga menyebabkan nilai LED meningkat. Nilai LED dapat juga meningkat pada berbagai keadaan infeksi atau inflamasi lain, sehingga LED tidak spesifik untuk TB (Ustiawaty et al., 2020).

Walaupun setiap orang dapat mengidap TBC, penyakit tersebut berkembang pesat pada orang yang hidup dalam kemiskinan, kelompok terpinggirkan, dan populasi rentan lainnya. Kepadatan penduduk di Indonesia sebesar 136,9 per 2 km dengan jumlah penduduk miskin pada September 2017 sebesar 10,12% (Susenas, 2017, dalam Info Datin, 2018). Laju endap darah (LED) adalah menurunnya atau mengendapnya sel darah merah dalam darah dengan antikoagulan yang diukur dengan tingginya kolom plasma yang terbentuk dalam waktu tertentu dinyatakan dalam milimeter/jam. Laju endap darah adalah tes yang tidak spesifik namun masih umum digunakan sebagai indikator penilaian aktifnya suatu penyakit.

Oleh karena itu, laju endap darah masih sering digunakan rutin secara manual. Metode westergreen adalah metode yang lebih banyak digunakan untuk pemeriksaan laju endap darah (Indah, 2011). Rumah Sakit khusus paru Tanjungsari dari data rekam medis yang rawat jalan pada tahun 2024 terdapat 767 pasien, pada bulan Januari terdapat 168 pasien, Februari 173 pasien, Maret 176 pasien, April 250 pasien. Berdasarkan dari data terdapat 130 pasien yang terinfeksi Tb paru di Rumah Sakit khusus paru Tanjungsari.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian Deskriptif analitik dengan tujuan utama membuat gambaran atau deskripsi tentang suatu keadaan. Tujuan penelitian untuk mengetahui pemeriksaan Laju Endap Darah pada penyakit Tuberculosis seluruh pasien yang terkena Tuberculosis yang berada di UPTD RS Khusus Paru Sumatera Utara Tahun 2024.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pasien TB yang dirawat di rumah sakit ini biasanya berusia antara 20 hingga 50 tahun, dengan distribusi jenis kelamin yang hampir merata. Hasil penelitian peningkatan signifikan dalam nilai Laju Endap Darah (LED) pada pasien dengan infeksi TB paru dan BTA positif. Nilai LED yang tinggi mengindikasikan adanya proses inflamasi yang aktif di dalam tubuh pasien. LED sering digunakan untuk menilai adanya inflamasi atau infeksi dalam tubuh, di mana peningkatan LED menunjukkan adanya respon imun tubuh terhadap infeksi.

Pada pasien TB paru, infeksi bakteri *Mycobacterium tuberculosis* menyebabkan reaksi inflamasi yang kuat, yang pada gilirannya meningkatkan laju pengendapan eritrosit. Untuk menganalisis perbandingan nilai LED tegak lurus dan miring, serta pengaruh posisi pengukuran terhadap hasil yang berbeda berdasarkan jenis kelamin. Pengaruh posisi pengukuran terhadap hasil LED menunjukkan bahwa posisi pengukuran memiliki dampak besar pada intensitas dan distribusi cahaya yang diukur. Pada posisi tegak lurus, LED memancarkan cahaya secara langsung ke area pengukuran, yang menghasilkan distribusi cahaya yang lebih merata dan intensitas yang lebih konsisten. Hasil pengukuran yang lebih stabil dan akurat karena cahaya mencapai area pengukuran tanpa adanya perubahan arah. Sebaliknya, pada posisi miring, seperti kemiringan 45 derajat, pola distribusi cahaya mengalami perubahan signifikan. Cahaya tidak lagi menyebar secara langsung ke area pengukuran, melainkan dalam sudut tertentu yang dapat menyebabkan fluktuasi dalam intensitas cahaya yang diterima. Akibatnya, hasil pengukuran pada posisi miring menunjukkan variasi yang lebih besar. Pengukuran LED tegak lurus menunjukkan rentang nilai yang bervariasi. Nilai LED tertinggi pada penelitian yang tercatat adalah 33 mm/jam, sedangkan nilai terendah adalah 17 mm/jam. Nilai yang sering muncul pada 20 pasien LED pada posisi tegak lurus adalah 18 mm/jam (laki-laki) dan 28 mm/jam (Perempuan). Pengukuran Laju Endap Darah (LED) tegak lurus dengan metode Westergren. Nilai normal LED bervariasi tergantung pada usia dan jenis kelamin, dengan rentang normal untuk pria sekitar 0-15 mm/jam dan untuk wanita 0-20 mm/jam. Nilai LED yang lebih tinggi menunjukkan adanya inflamasi atau infeksi. Akurasi pengukuran sangat tergantung pada posisi tabung yang harus benar-benar tegak lurus, suhu ruangan, serta kondisi kesehatan pasien seperti anemia atau polisitemia. Metode Westergren merupakan teknik sederhana namun efektif yang banyak digunakan dalam praktik klinis untuk memonitor inflamasi.

Gambar dan Tabel

Tabel 4. 1 Hasil Nilai LED Tegak Lurus dan Miring

No	Umur	Jenis Kelamin	LED Tegak Lurus	LED Miring
1.	20	Laki-Laki	17 mm/Jam	7 mm/Jam
2.	27	Perempuan	22 mm/Jam	9 mm/Jam
3.	68	Perempuan	33 mm/Jam	12 mm/Jam
4.	50	Perempuan	25 mm/Jam	8 mm/Jam
5.	23	Perempuan	28 mm/Jam	12 mm/Jam
6.	53	Laki-Laki	18 mm/Jam	8 mm/Jam
7.	20	Perempuan	28 mm/Jam	10 mm/Jam
8.	20	Perempuan	28 mm/Jam	12 mm/Jam
9.	45	Laki-Laki	18 mm/Jam	6 mm/Jam
10.	19	Perempuan	28 mm/Jam	13 mm/Jam

11.	32	Laki-Laki	17 mm/Jam	10 mm/Jam
12.	50	Perempuan	30 mm/Jam	20 mm/Jam
13.	53	Laki-Laki	20 mm/Jam	13 mm/Jam
14.	22	Laki-Laki	20 mm/Jam	11 mm/Jam
15.	25	Laki-Laki	18 mm/Jam	13 mm/Jam
16.	55	Perempuan	25 mm/Jam	18 mm/Jam
17.	32	Perempuan	30 mm/Jam	15 mm/Jam
18.	36	Laki-Laki	28 mm/Jam	12 mm/Jam
19.	20	Laki-Laki	18 mm/Jam	9 mm/Jam
20.	27	Laki-Laki	23 mm/Jam	12 mm/Jam

Perbandingan antara pengukuran LED pada posisi tegak lurus dan miring menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan, di mana nilai LED tegak lurus cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan nilai LED miring. Perbedaan ini dapat dijelaskan oleh pengaruh gaya gravitasi pada pengendapan eritrosit. Pada posisi tegak lurus, gaya gravitasi sepenuhnya bekerja sejajar dengan arah pengendapan, sehingga meningkatkan laju endap darah. Sebaliknya, pada posisi miring, pengaruh gaya gravitasi menjadi tidak sejajar dengan arah pengendapan, yang dapat mengurangi laju endap darah.

Tabel 4. 2 Karakteristik Umur Pada Pasien TB

Karakteristik	Jumlah (n)	Persentase (%)
Umur		
10 – 19 Tahun	1 Orang	5 %
20 – 29 Tahun	9 Orang	45 %
30 – 39 Tahun	3 Orang	15 %
40 – 49 Tahun	1 Orang	5 %
50 – 59 Tahun	5 Orang	25 %
> 60 tahun	1 Orang	5 %
JUMLAH	20 Orang	100 %

Pada tabel 4.2 Berdasarkan data yang tersedia, karakteristik umur dari sampel sebanyak 20 orang menunjukkan variasi dalam distribusi usia. Hanya 1 orang (5%) yang berada dalam rentang umur 10-19 tahun. Kelompok usia terbesar adalah mereka yang berumur 20-29 tahun, yang terdiri dari 9 orang atau 45% dari total sampel. Untuk kelompok usia 30-39 tahun, terdapat 3 orang yang mewakili 15% dari total. Sama seperti kelompok usia 10-19 tahun, kelompok usia 40-49 tahun juga terdiri dari 1 orang (5%). Kelompok usia 50-59 tahun memiliki 5 orang, yang

menyumbang 25% dari keseluruhan sampel. Terakhir, terdapat 1 orang berusia di atas 60 tahun, yang juga mewakili 5% dari total sampel. Dengan demikian, total keseluruhan jumlah responden adalah 20 orang, yang menjumlahkan persentase menjadi 100%.

Tabel 4. 3 Karakteristik Jenis Kelamin Pada TB

Karakteristik	Jumlah (n)	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki laki	10 Orang	50 %
Perempuan	10 Orang	50 %
JUMLAH	20 Orang	100 %

Pada tabel 4 menunjukkan data mengenai TB paru berdasarkan kelompok jenis kelamin dalam sampel 20 orang yang dianalisis. Dari total kasus TB paru, sebanyak 10 orang atau 50 % jenis kelamin laki laki. Sementara itu, 10 orang atau 50 % dari kasus TB paru terjadi pada individu yang jenis kelamin perempuan. Data ini menggambarkan distribusi yang signifikan dari TB paru dalam populasi yang diteliti, dengan perhatian khusus pada jenis kelamin yang berbeda-beda dalam upaya pencegahan.

SIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran nilai Laju Endap Darah (LED) pada posisi tegak lurus dan miring dengan menggunakan alat Westergren pada penderita infeksi TB paru dengan BTA positif di UPTD Rumah Sakit Khusus Paru Tanjungsari. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan sebagai berikut:

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N., Ramadiani, R., & Hatta, H. R. (2017). Sistem Pakar Pendiagnosa Penyakit Tuberkulosis. *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 12(1), 56. <https://doi.org/10.30872/jim.v12i1.224>
- Amanda G. (2018). Tuberculosis Pada Penyebaran Infeksi Tuberculosis.
- Andri, J., Febriawati, H., Randi, Y., J, H., & Setyawati, A. D. (2020). PENATALAKSANAAN PENGOBATANTUBERCULOSIS PARU. *Jurnal Kesmas Asclepius*, 2(2), 1–4.
- Anggraeni, D. E., & Rahayu, S. R. (2019). Gejala klinis tuberkulosis pada keluarga penderita tuberkulosis BTA positif. *Higeia Journal of Public Health Research and Development*, 2(1), 91–101. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeia>
- Bantuan, V. (2014). Gambaran Basil Tahan Asam (Bta) Positif Pada Penderita Diagnosa Klinis Tuberculosis Paru Di Rumah Sakit Islam Sitti Maryam Manado Periode Januari 2014 S/D Juni 2014. *Jurnal e-Biomedik*, 2(2).
- Dekayana, A. (2019). Hitung Laju Endap Darah (LED) (Vol. 2). *Uwais Inspirasi Indonesia*. <https://books.google.co.id/books?id=rYKGDwAAQBAJ>
- Dewi, R. A., Zaetun, S., & Jiwantoro, Y. A. (2021). Faktor Koreksi Nilai Laju Endap Darah (LED) Pada Penderita Tuberculosis Menggunakan Metode Westergren dan Wintrobe. *Jurnal Analis Medika Biosains (JAMBS)*, 8(1), 39.
- Dosen Teknologi Laboratorium Medik. (2020). *Hematologi Teknologi Laboratorium Medik*. In e va ayu Maharani (Ed.), Egc.
- Gita, C. R. N., & Mardina, V. (2019). Pemeriksaan Jumlah Leukosit, Laju Endap Darah Dan Bakteri Tahan Asam (Bta) Pada Pasien Penyakit Tuberculosis Paru Di Rsud Langsa. *Jurnal Biologica Samudra*, 1(2), 6–15.
- Haris, M., Urip, & Danuyanti. (2017). Studi Variasi Waktu Pengobatan Pasien TB Paru Terhadap Kadar Hemoglobin dan Nilai Laju Endap Darah Di Puskesmas Ubung. *Jurnal Analis Medika Bio Sains*, 4(2), 4–7.