

Perbandingan Nilai Laju Endap Darah (LED) Otomatis Menggunakan Antikoagulan K₃EDTA dengan LED Manual Menggunakan Antikoagulan Natrium Sitrat

Aisyah Hakim¹, Retno Martini Widhyasih¹, Prima Indah Siridian²

¹ Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Jakarta III

² RSUD Serpong Utara

Abstrak

Laju Endap Darah (LED) merupakan pemeriksaan yang mengukur kecepatan pengendapan eritrosit. Nilai LED dapat digunakan sebagai petunjuk adanya penyakit kronik. LED berperan dalam memantau perjalanan penyakit dan keberhasilan terapi pada penyakit kronik. Saat ini metode otomatis banyak tersedia, tetapi ICSH menetapkan metode standar pemeriksaan LED adalah metode Westergren. Standar pemeriksaan LED yang direkomendasikan ICSH menggunakan antikoagulan Na sitrat, namun pada metode otomatis menggunakan K₃EDTA. Penelitian ini bertujuan mengetahui perbandingan nilai LED menggunakan metode otomatis menggunakan antikoagulan K₃EDTA dengan nilai LED manual menggunakan antikoagulan Na sitrat. Penelitian dilakukan secara obeservasional analitik. dengan 57 responden penelitian yang melakukan pemeriksaan LED di Laboratorium RSUD Serpong Utara. Hasil penelitian mendapatkan rerata nilai LED otomatis K₃EDTA dan manual Na Sitrat berturut-turut adalah 34,42 mm/jam dan 39,39 mm/jam. Uji bivariat digunakan nonparametrik *Wilcoxon*. Nilai p yang diperoleh 0,002 (nilai $p < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan yang bermakna antara nilai LED otomatis K₃EDTA dengan manual Na Sitrat. Penggunaan antikoagulan Na Sitrat masih menjadi rekomendasi dari ICSH dan ICCLS. Antikoagulan K₃EDTA pada alat otomatisasi juga direkomendasikan karena pada penelitian ini hanya 5 dari 57 sampel yang memberikan perbedaan hasil. Kedua antikoagulan dapat digunakan untuk pemeriksaan LED.

Kata Kunci: LED, Westergren, Otomatis, K₃EDTA, Na Sitrat.

Comparison of Automatic Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR) Values Using K₃EDTA Anticoagulant with Manual ESR Using Anticoagulant Natrium Citrate

Abstract

Blood sedimentation rate (ESR) is an examination that measures the speed of erythrocyte sedimentation. The ESR value can be used as an indication of chronic disease. LED plays a role in monitoring the course of disease and the success of therapy in chronic diseases. Currently, many automatic methods are available, but ICSH has determined that the standard method for examining LEDs is the Westergren method. The standard LED examination recommended by ICSH uses the anticoagulant Na citrate, but the automatic method using K₃EDTA anticoagulant with manual ESR values using Na citrate anticoagulant. The research was conducted analytically observationally, with 57 research responden who carried out LED examinations at the North Serpong Regional Hospital Laboratory. The research results showed that the average K₃EDTA automatic and manual Na Citrate LED values were 34.42 mm/hour and 39.39 mm/hour, respectively. The nonparametric Wilcoxon bivariate test was used. The p value obtained was 0.002 (p value < 0.05), which means there is a significant difference between the K₃EDTA automatic LED value and the manual Na Citrate. The use of Na Citrate anticoagulant is still a recommendation from ICSH and ICCLS. K₃EDTA anticoagulant in automated devices is also recommended because in this study only 5 out of 57 samples gave different results. Both anticoagulants can be used for ESR examination.

Keywords: ESR, Westergren, automatic, EDTA, Sodium Citrate

Korespondensi: Retno Martini Widhyasih, Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Jakarta III, Jl.Arteri JORR Jatiwarna, Pondok Melati, Bekasi 17415, *mobile* 08158728890, *email:* retnomartiniw@gmail.com

Pendahuluan

Pemeriksaan hematologi merupakan salah satu pemeriksaan yang digunakan sebagai penunjang diagnosis yang berkaitan dengan terapi dan prognosis. Diagnosis yang tepat memerlukan hasil pemeriksaan laboratorium yang teliti dan cepat (Liswanti, Y. 2015). Dalam perkembangannya, berbagai tes laboratorium mengalami perbaikan dan kemajuan dalam menunjang pelayanan kesehatan yang cepat, tepat, dan efisien, salah satunya adalah tes laju endap darah (Juleha, Utami and Detty, 2021).

Laju Endap Darah (LED) adalah pemeriksaan darah yang menggambarkan kecepatan sel darah merah mengendap dalam darah yang berisi antikoagulan pada tabung vertikal dengan waktu tertentu (Hasanah, 2022). LED mencerminkan perubahan protein plasma. Peningkatan LED merupakan respon yang tidak spesifik terhadap kerusakan jaringan dan merupakan petunjuk adanya penyakit kronik (Garini, 2013). *Clinical laboratory standards institute* (CLSI) dan *the international council for standardization in haematology* (ICSH) menetapkan metode standar dalam pengerjaan pemeriksaan LED (Suarez, H. 2016). Metode Westergren dipilih sebagai metode standar karena sensitif dan reabilitas hasil terjamin. Pengerjaan pemeriksaan LED metode standar merekomendasikan penggunaan Na Sitrat sebagai antikoagulan dan pipet dengan karakteristik tertentu serta hasilnya dibaca setelah pengendapan selama 60 menit (Kratz *et al.*, 2017).

Beberapa metode baru dalam pengerjaan LED mulai diperkenalkan tahun 2001, diantaranya metode semi otomatis dan otomatis (Tarigan, W.M. *et al.* 2022). Inovasi pada instrumen baru sangat membantu prosedur yang sudah ada sebelumnya. Metode baru telah mempercepat waktu prosedur, mengurangi pemakaian bahan kimia berbahaya dengan tabung sampel pemeriksaan yang tertutup sehingga dapat mengurangi kontak langsung dengan sampel darah (Nazarudin, M dan Sari, 2021)

Hasil penelitian terdahulu oleh Tarigan dan Hikmah (2022) didapatkan tidak ada perbedaan signifikan antara nilai LED menggunakan metode Westergren dan alat Convergys ESR 10s yang menggunakan Na Sitrat sebagai antikoagulannya. Namun penelitian Getaneh, *et.al* (2020) pada pasien suspek TB menyatakan bahawa nilai LED dengan antikoagulan EDTA lebih besar dari

antikoagulan Na. Sitrat dengan selisih rata-rata 6,91 mm/jam.

Salah satu alat hematologi yang dapat digunakan untuk pemeriksaan LED otomatis adalah (CUBE 30 *touch*). Prinsip pembacaan secara optik dengan memodifikasi metode Westergren sehingga hanya membutuhkan waktu pengerjaan selama 20 menit. Terdapat perbedaan hasil antara metode konvensional dan otomatis karena adanya perbedaan antikoagulan yang digunakan. Standar pemeriksaan LED yang direkomendasikan CLSI dan ICSH menggunakan antikoagulan Na sitrat sedangkan pada alat CUBE 30 *touch* antikoagulan yang digunakan adalah darah EDTA. Penelitian ini bertujuan melihat apakah terdapat perbedaan nilai LED metode manual dengan antikoagulan Na Sitrat dan menggunakan instrument semiotomatis dengan antikoagulan K₃EDTA.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode observasional analitik dengan pengambilan sampel purposive sampling, pada pasien dengan pemeriksaan LED. Penelitian ini dilakukan di Instalasi Laboratorium RSUD Serpong Utara, dengan jumlah responden 57 orang yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Pemeriksaan LED dilakukan dengan metode manual Westergren menggunakan antikoagulan Na Sitrat. Bahan yang digunakan adalah sampel darah vena yang dimasukkan ke dalam tabung ESR yang sudah berisi natrium sitrat 3,8%. Tabung ESR berisi Natrium sitrat 3,8% sebanyak 240 uL. Darah yang harus dimasukan ke dalam tabung ESR sebanyak 960 uL atau sampai tanda batas pada tabung (Diese, 2018). Setelah darah dihomogenkan, pipet sampel ke dalam tabung Westergren sampai tanda batas 0 menggunakan bantuan *bulb*. Selanjutnya diletakkan pada rak Westergren pada posisi vertikal. Tinggi plasma dibaca setelah 1 jam dan dilaporkan sebagai nilai LED. Pemeriksaan LED secara otomatis pada alat Cube 30 *touch* menggunakan antikoagulan K₃EDTA. Sebelum melakukan pemeriksaan sampel pada alat otomatis, dipastikan bahwa alat sudah dikalibrasi dan nilai kontrol pada hari itu sesuai. Setelah 20 menit alat akan membaca nilai LED dengan menggunakan cahaya. Pengolahan data dilakukan analisis univariat dan bivariat. Uji normalitas Kolmogorov-smirnov dan dilanjutkan dengan uji Wilcoxon. Keterangan

layak etik No.04/KEPK/EC/IV/2023 tanggal 1 April 2023 dari Poltekeks Kemenkes Bandung.

laki sebanyak 32 orang (56,1%) dan perempuan 25 orang (43,9%). Berdasarkan usia responden terbanyak adalah dewasa 38 orang (66,7%).

Hasil

Deskripsi karakteristik 57 responden dari penelitian terlihat pada tabel 1. Responden laki-

Tabel 1. Karakteristik Responden Penelitian berdasarkan usia dan jenis kelamin

	Karakteristik	Jumlah (%)
Jenis Kelamin	Laki-laki	32 (56,1)
	Perempuan	25 (43,9)
Usia (Tahun)	2-10 (Anak-anak)	5 (8,8)
	11-19 (Remaja)	3 (5,3)
	20-60 (Dewasa)	38 (66,7)
	>60 (Lanjut usia)	11 (19,3)

Hasil analisis univariat penelitian ini meliputi deskriptif hasil pemeriksaan LED dapat dilihat pada tabel 2. Rata-rata nilai LED metode otomatis dengan antikoagulan K₃EDTA

(34,42 mm/jam) lebih rendah dibandingkan dengan metode manual menggunakan antikoagulan Natrium Sitrata (39,39 mm/jam) dengan perbedaan 4,97 mm/jam.

Tabel 2. Analisa Deskriptif Hasil Pemeriksaan LED

Variabel	n	Mean (mm/jam)	Median (mm/jam)	SD (mm/jam)	Max (mm/jam)	Min (mm/jam)
LED Otomatis K ₃ EDTA	57	34,42	23,00	28,85	131	1
LED Manual Na Sitrata	57	39,39	29,00	31,21	121	1

Hasil pemeriksaan LED dikategorikan menjadi normal dan abnormal, dimana nilai normal LED laki-laki adalah 0-10 mm/jam dan

perempuan adalah 0-20 mm/jam, dijabarkan pada tabel 3.

Tabel 1. Kategori Hasil Pemeriksaan LED

Variabel	Normal	Abnormal	N
LED Otomatis K ₃ EDTA	15	42	57
LED Manual Na Sitrata	14	43	57

Hasil analisis data bivariat dengan Uji *Wilcoxon* untuk melihat ada tidaknya perbedaan nilai LED metode otomatis menggunakan antikoagulan K₃EDTA dengan LED manual menggunakan antikoagulan Na Sitrata. Hasil Uji *Wilcoxon* pada variabel hasil LED menunjukkan nilai p sebesar 0,002. Nilai

tersebut menunjukkan bahwa nilai p lebih kecil dari nilai alfa (0,05), sehingga Ho ditolak, artinya secara statistik ada perbedaan yang bermakna antara nilai LED metode otomatis menggunakan antikoagulan K₃EDTA dengan LED manual menggunakan antikoagulan Na Sitrata terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis dengan Uji *Wilcoxon*

Variabel	Rata-rata (mm/jam)	Nilai p	N
LED Otomatis K ₃ EDTA	34,42	0,002	57
LED Manual Na Sitrata	39,39		

Pembahasan

Laju endap darah digunakan untuk menunjukkan adanya inflamasi atau kerusakan pada jaringan (Lestari, *et.al*, 2021) Meskipun pemeriksaan ini tidak spesifik menunjukkan kerusakan atau peradangan pada jaringan, pemeriksaan ini sering digunakan dalam diagnosis dan evaluasi atau pemantauan pasien penyakit kronis (Mckenzie, Landis-Piwowar and Williams, 2020). Berdasarkan hasil Analisa bivariat dengan uji *Wilcoxon* didapatkan nilai p yang lebih kecil dari alfa 0,05 yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara nilai LED metode otomatis dan manual menggunakan antikoagulan K₃EDTA dengan LED manual menggunakan antikoagulan Na Sitrat. Hal ini sejalan dengan penelitian Praningtias, T.D (2018) yang membandingkan nilai LED metode manual Westergren dengan metode otomatis Alifax. Penelitian Hidriyah juga menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan nilai LED antara metode Westergren dengan metode mikro ESR dengan subjek penelitian penderita TB Paru (Hidriyah, Rahmita and Trisna, 2018).

Perbedaan nilai LED yang signifikan ini kemungkinan karena diameter tabung yang berbeda (Hardyansa, Ariyadi, T. and Sukeksi, A. 2020). Pada metode manual diameter tabung Westergren yang lebih sempit dibandingkan metode otomatis dengan alat CUBE 30 yang menggunakan tabung K₃EDTA. Sempitnya ruang eritrosit untuk mengendap membuat pergerakan eritrosit terhambat. Terutama pada pasien dengan infeksi kronis seperti TB Paru dimana terjadi peningkatan kadar fibrinogen yang merupakan salah satu protein plasma terbesar yang terdapat dalam plasma darah (Hidriyah, Rahmita and Trisna, 2018).

Pada penelitian ini menggunakan specimen yang didapat dari orang yang sehat dan nilai LED yang diperiksa dengan metode otomatis K₃EDTA dibandingkan dengan manual Na sitrat terdapat perbedaan hasil secara klinis sebanyak 5 dari 57 sampel. Perbedaan tersebut tidak terlalu berarti secara klinis, dikarenakan pada pasien dengan penyakit kronis menunjukkan hasil yang abnormal disemua metode pemeriksaan. Hal ini dapat terlihat dari pasien dengan diagnosa TB paru, anemia, stroke yang menunjukkan hasil LED yang abnormal. Selain itu pada ibu hamil juga menunjukkan hasil LED yang abnormal. Menurut Pieri *et al.*, (2021) yang mengevaluasi CUBE 30 *Touch* dengan metode Alifax *test 1* dan metode *gold standard* manual Westergren,

CUBE 30 *touch* memiliki korelasi yang baik dengan metode *gold standard* manual Westergren dengan koefisien korelasi sebesar 0,90, dengan nilai CV% yang diperoleh 3,4%.

Metode Westergren merupakan metode manual yang disarankan oleh ICSH dan ICCLS (Salvagno, G.L., Dima, F. and Lippi, G.,2020). Tabung Westergren memiliki skala tabung yang panjang sehingga memungkinkan skala pembacaan yang besar (sampai 180 mm/jam) (Wijayanti, W.A. 2018). Selain itu keuntungan metode Westergren adalah jika volume sampel darah kurang dari 2 mL masih bisa dilakukan analisa kadar LED (Praningtias, 2018). Meskipun membutuhkan waktu pengerjaan yang cukup lama metode ini masih relevan digunakan (Piva, E. *et al.*,2022). Keterbatasan pada metode otomatis menggunakan alat CUBE 30 *touch* pembacaan LED hanya sampai skala 140 mm/jam. Pada pasien dengan LED yang >140 alat akan mengeluarkan hasil >140 atau tidak bisa terbaca sama sekali dan keluar tanda 'ERR'.

Analisa LED menggunakan alat CUBE 30 *touch* membutuhkan darah dalam kisaran 1,5 -2,5 mL, jika volume darah kurang atau melebihi batas tersebut instrument tidak dapat memproses pemeriksaan. Kelebihan CUBE 30 *touch* adalah praktis karena tidak harus memindahkan sampel ke tabung lain dan pengerjaan pemeriksaan yang cepat, membutuhkan waktu 20 menit (Evolution, 2022). Temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa alat CUBE 30 *touch* dapat digunakan untuk pemeriksaan laju endap darah. CUBE 30 *touch* dapat menjadi alternatif yang valid dalam analisis pemeriksaan LED, begitu pula dengan metode manual Westergren menggunakan antikoagulan Na sitrat.

Pada penelitian ini, disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara nilai LED metode otomatis menggunakan antikoagulan K₃EDTA dengan LED manual menggunakan antikoagulan Na Sitrat. Penggunaan antikoagulan Na Sitrat masih menjadi rekomendasi dari ICSH dan ICCLS (Tishkowsky, K. and Gupta, V. 2022). Antikoagulan K₃EDTA pada alat otomatisasi juga direkomendasikan karena pada penelitian ini hanya 5 dari 57 sampel yang memberikan perbedaan hasil. Kedua antikoagulan dapat digunakan untuk pemeriksaan LED.

Daftar Pustaka

Diese. (2018). *30 ESR Results in 25 Min with Modified Westergren*.

- Evolution, D.D. (2022). *Cube 30 Touch User Manual*. Diesse Diagnostic.
- Garini, A. (2013). Perbandingan Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah Cara Westergren Menggunakan Darah EDTA Tanpa Pengenceran dengan Cara Otomatik, *Poltekkes Palembang*. p. 3.
- Getaneh, Z. *et al.* 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*. Vol 13 No 1:1–6. Available at: <https://doi.org/10.1186/S13104-020-04963-0/FIGURES/1>.
- Hardyansa, Ariyadi, T. and Sukeksi, A. 2020. Perbedaan Nilai Laju Endap Darah (LED) Menggunakan Larutan Na Sitrat 3,8 % Dan Dextrosa 5%. *Jurnal Labora Medika*. Vol 4 No 1:12–15.
- Hasanah, N. (2022). Perbandingan Hasil Analisis Laju Endap Darah Secara Otomatis dan Manual Pada Pasien Rawat Jalan Rumah Sakit Bhayangkara Tk. I.R. Said Sukanto. *Skripsi*.
- Hidriyah, S., Rahmita, M. and 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)*. Vol 5 No 2:182–191. Available at: <https://doi.org/10.36743/medikes.v5i2.59>.
- Juleha, D.S., Utami, D. and Detty, A.U. (2021). Perbandingan Nilai Laju Endap Darah Antara Pengukuran Metode Manual Westergren dan Alat Otomatik pada Sampel Darah Sitrat Penderita TB Paru Di RSUD. Dr. Dradjat Prawiranegara Serang. *Malahayati Nursing Journal*. Vol 3 No 3: 426–431. Available at: <https://doi.org/10.33024/mnj.v3i3.4372>.
- Kratz, A. *et al.* (2017). ICSH Recommendations for Modified and Alternate Methods Measuring the Erythrocyte Sedimentation Rate. *International Journal Of Laboratory Hematology*. Vol 39 No 5: 448–457. Available at: <https://doi.org/10.1111/IJLH.12693>.
- Lestari, Atsania Putri Puji, Anik Handayat, S.S.E.A. (2021). Perbandingan Hasil Laju Endap Darah Metode Westergren dengan Menggunakan Antikoagulan EDTA dan Natrium Sitrat 3,8% pada Wanita Menstruasi. *Jurnal Analis Kesehatan Sains*. Vol 10:14–20.
- Liswanti, Y. 2015. Gambaran Laju Endap Darah (Metode Sedimat) Menggunakan Natrium Sitrat 3,8% Dan EDTA yang di Tambah NaCl 0,85%. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-ilmu Keperawatan, Analis Kesehatan dan Farmasi*. Vol 12 No 1: 226. Available at: <https://doi.org/10.36465/jkbth.v12i1.83>.
- Mckenzie, S.B., Landis-Piwowar, K. and Williams, J.L. (2020). *Clinical Laboratory Hematology 4th Edition*.
- Pieri, M. *et all.* (2021). Evaluation of the Diesse Cube 30 Touch Erythrocyte Sedimentation Method in Comparison with Alifax Test 1 and Manual Westergren Gold Standard Method. *Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation*. P:6.
- Piva, E. *et al.* (2022). The VES-Matic 5 System: Performance of a Novel Instrument for Measuring Erythrocyte Sedimentation Rate, *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*. Vol 60 No 7: 1081–1090. Available at: <https://doi.org/10.1515/ccim-2022-0359>.
- Praningtias, T.D. 2018. Perbedaan Kadar Laju Endap Darah Cara Manual Metode Westergren dengan Cara Otomatik Metode Alifax di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Kota Palembang Tahun 2018. *Karya Tulis Ilmiah*. Available at: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1120700020921110%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.reuma.2018.06.001%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.arth.2018.03.044%0Ahttps://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1063458420300078?token=C039B8B13922A2079230DC9AF11A333E295FCD8>.

Salvagno, G.L., Dima, F. and Lippi, G. (2020). Nonequivalence of erythrocyte sedimentation rate assessed in whole blood anticoagulated with K₂EDTA or sodium citrate. *Journal of Laboratory and Precision Medicine*. Vol 5: 12–12. Available at: <https://doi.org/10.21037/jlpm.2020.02.02>

Suarez, H. 2016. *Rouleaux – Sonographic Tendencies, Sonographic Tendencies*. Available at: <https://sonographictendencies.com/2016/11/05/rouleaux/> (Accessed: 1 March 2023).

Tarigan, W.M. *et al.* 2022. Perbedaan Nilai Laju Endap Darah (LED) dengan Metode Westergreen Manual dan Automatic Convergys Esr 10s di Puskesmas Pasar Minggu. *Insologi: Jurnal Sains Dan Teknologi*. Vol 1 No 5: 669–675. Available at: <https://doi.org/10.55123/insologi.v1i5.1004>.

Tishkowski, K. and Gupta, V. 2022. Erythrocyte Sedimentation Rate, *Laboratory Hematology Practice*. P: 638–646. Available at: <https://doi.org/10.1002/9781444398595.ch49>.

Wijayanti, W.A. 2018. Perbedaan Pengukuran Laju Endap Darah Menggunakan Metode Westergreen Manual Dan Automatic. *Karya Tulis Ilmiah*. Available at: https://www.fairportlibrary.org/images/files/RenovationProject/Concept_cost_estimate_accepted_031914.pdf.