

Perbandingan Efektivitas Antikoagulan K_3EDTA dan Na_2EDTA terhadap Stabilitas Pemeriksaan *Differential Leukocyte Count* (DLC) dengan Metode Manual dan Otomatis pada Penyimpanan *Whole Blood* Oleh:

Ersa Rahmaneng Azizah

221335300007

Andika Aliviameita S.ST.,M.Si

Progam Studi D IV Teknologi Laboratorium Medis

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

2026



Pendahuluan

Pemeriksaan hematologi merupakan salah satu pemeriksaan laboratorium yang paling sering digunakan dalam membantu diagnosis, pemantauan penyakit, dan evaluasi kondisi kesehatan pasien. Salah satu pemeriksaan yang penting adalah **Differential Leukocyte Count (DLC)** yang digunakan untuk mengetahui persentase masing-masing jenis leukosit dalam darah.

Teknologi Hematology Analyzer telah meningkatkan akurasi pemeriksaan, hasil DLC tidak hanya dipengaruhi oleh alat pemeriksaan tetapi juga oleh faktor pra-analitik. Sekitar **61% kesalahan laboratorium terjadi pada tahap pra-analitik**, termasuk penggunaan antikoagulan yang tidak sesuai, keterlambatan pemeriksaan, dan kondisi penyimpanan sampel yang kurang optimal.

Antikoagulan EDTA merupakan antikoagulan standar dalam pemeriksaan hematologi karena mampu mengikat ion kalsium sehingga mencegah pembekuan darah dan mempertahankan morfologi sel darah. Bentuk EDTA yang umum digunakan adalah **K₃EDTA** dan **Na₂EDTA**, namun keduanya memiliki karakteristik yang berbeda sehingga berpotensi memengaruhi stabilitas sel darah selama penyimpanan.

Pendahuluan

Rumusan Masalah

Apakah terdapat perbedaan efektivitas antara antikoagulan K_3EDTA dan Na_2EDTA terhadap stabilitas pemeriksaan *differential leukocyte* pada penyimpanan *whole blood* ?

Tujuan Penelitian

Membandingkan efektivitas antikoagulan K_3EDTA dan Na_2EDTA terhadap stabilitas hasil pemeriksaan Differential Leukocyte Count pada penyimpanan *whole blood*.

Metode Penelitian

Kaji Etik :

Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Airlangga
Surabaya No.
0553/HRECC.FODM/VI/2026

Teknik Sampling :

Purposive sampling.
Darah vena dibagi ke dalam tabung
K₃EDTA dan Na₂EDTA.
Sampel diperiksa pada waktu 0 jam
(segera), setelah itu disimpan pada
suhu 2–8°C. kemudian diperiksa lagi
12 jam, dan 48 jam

Tempat, Waktu Pelaksanaan :

- Lab Patologi Klinik DIV
TLM UMSIDA
- Waktu : April 2026

Desain Penelitian :

Penelitian eksperimental laboratorik
dengan pendekatan cross-sectional
untuk mengetahui pengaruh lama
penyimpanan whole blood
menggunakan antikoagulan K₃EDTA
dan Na₂EDTA terhadap hasil
pemeriksaan Differential Leukocyte
Count (DLC).

Sampel Penelitian :

- 6 responden laki-laki sehat usia 17–25 tahun yang memenuhi kriteria inklusi.
 - Jumlah sampel ditentukan menggunakan rumus Federer :

$$\begin{aligned}(t - 1) (r - 1) &\geq 15 \\ (6 - 1) (r - 1) &\geq 15 \\ 5r - 5 &\geq 15 \\ 5r &\geq 20 \\ r &\geq 4\end{aligned}$$

- 6 responden dengan 6 perlakuan per kelompok, total sampel sebanyak 36.

Metode Penelitian

Teknik Analisi Data :

Data yang diperoleh dilakukan uji statistik. Uji normalitas menggunakan uji Shapiro–Wilk. Data yang berdistribusi normal dianalisis menggunakan *Two-Way Anova*, sedangkan data yang tidak berdistribusi normal dianalisis menggunakan uji Kruskal–Wallis. Seluruh pengujian statistik dilakukan pada tingkat kepercayaan 95% dengan nilai signifikansi $p < 0,05$.

Hasil Penelitian

Tabel 1. Rerata *Differential Leucocyte Count* (DLC) (%) $\pm$ Standart Deviasi

Variabel	Rerata <i>Differential Leucocyte Count</i> (DLC) (%) $\pm$ Standart Deviasi						
	Waktu Penundaan			Metode		Antikoagulan	
	0 Jam	12 Jam	48 Jam	Otomatis	Manual	Na ₂ EDTA	K ₃ EDTA
Limfosit (%) $\pm$ SD	36,179 $\pm$ 7,5543	33,850 $\pm$ 6,1193	35,888 $\pm$ 7,6385	34,694 $\pm$ 6,9968	35,917 $\pm$ 7,2757	35,575 $\pm$ 6,9172	35,036 $\pm$ 7,3934
Mid Cell (%) $\pm$ SD	6,988 $\pm$ 1,3901	6,154 $\pm$ 0,9094	6,600 $\pm$ 1,0476	6,967 $\pm$ 0,8050	6,194 $\pm$ 1,3484	6,575 $\pm$ 1,0500	6,586 $\pm$ 1,2924
Granulosit (%) $\pm$ SD	56,792 $\pm$ 7,9375	60,037 $\pm$ 6,2727	57,554 $\pm$ 7,8259	58,339 $\pm$ 7,4623	57,917 $\pm$ 7,4618	57,850 $\pm$ 7,0983	58,406 $\pm$ 7,8045

Hasil Penelitian

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas (Shapiro Wilk) *Differential Leucocyte Count* (DLC) (%)

Variabel	Rerata <i>Differential Leucocyte Count</i> (DLC) (%) ± Standart Deviasi						
	Waktu Penundaan			Metode		Antikoagulan	
	0 Jam	12 Jam	48 Jam	Otomatis	Manual	Na ₂ EDTA	K ₂ EDTA
Limfosit(%)	0,399	0,733	0,456	0,388	0,491	0,471	0,358
Mid Cell(%)	0,915	0,505	0,087	0,237	0,016 [*]	0,050	0,272
Granulosit(%)	0,327	0,629	0,551	0,556	0,693	0,318	0,109

Berdasarkan Uji Normalitas menggunakan Shapiro Wilk, sebagian besar data memiliki nilai signifikansi lebih dari 0,05 (>0.05) sehingga berdistribusi normal. Namun pada parameter mid cell metode manual diperoleh nilai signifikansi 0,016 yang menunjukkan data tidak berdistribusi normal.

Hasil Penelitian

Tabel 3. Hasil Uji Statistik Hitung Jenis Limfosit

Uji Two-Way ANOVA	
Variabel	Nilai Sig.
Penundaan	0,515
Metode	0,497
Jenis Antikoagulan	0,764
Penundaan * Metode	0,956
Penundaan * Jenis Antikoagulan	0,890
Metode * Jenis Antikoagulan	0,822
Penundaan * Metode * Jenis Antikoagulan	0,985

Karena seluruh nilai p -value lebih besar dari 0,05 maka tidak terdapat pengaruh yang signifikan dari lama penyimpanan, metode pemeriksaan, maupun jenis antikoagulan terhadap jumlah limfosit.

Tabel 4. Hasil Uji Statistik Hitung Jenis Mid-Cell

Uji Two-Way Anova	
Variabel	Nilai Sig.
Penundaan	0,051
Jenis Antikoagulan	0,968
Penundaan * Jenis Antikoagulan	0,927

Kedua nilai p -value tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga tidak terdapat pengaruh signifikan dari lama penyimpanan maupun jenis antikoagulan terhadap parameter mid cell

Hasil Penelitian

Tabel 5. Hasil Uji Statistik Hitung Jenis Granulosit

Uji Two-Way Anova	
Variabel	Nilai Sig.
Penundaan	0,336
Metode	0,821
Jenis Antikoagulan	0,766
Penundaan * Metode	0,967
Penundaan * Jenis Antikoagulan	0,912
Metode * Jenis Antikoagulan	0,835
Penundaan * Metode * Jenis Antikoagulan	0,965

Karena seluruh nilai p -value lebih besar dari 0,05 maka tidak terdapat pengaruh yang signifikan terhadap jumlah granulosit.

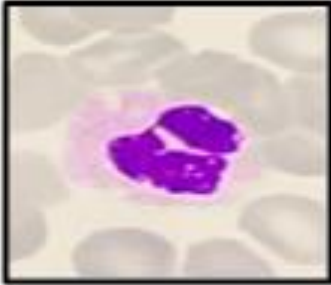
Tabel 6. Hasil Uji Non Parametrik Kruskal-Wallis Test pada Metode Mid Cell

Uji Kruskal-Wallis Test	
Variabel	Nilai Sig.
Mid dengan Metode	0,004*

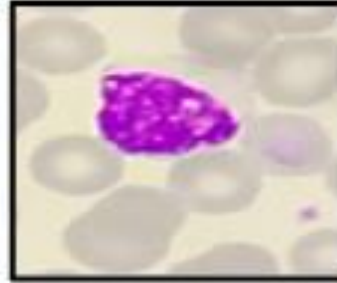
Karena nilai p -value lebih kecil dari 0,05 maka terdapat perbedaan yang signifikan antara metode manual dan otomatis pada pemeriksaan mid cell

Hasil Penelitian

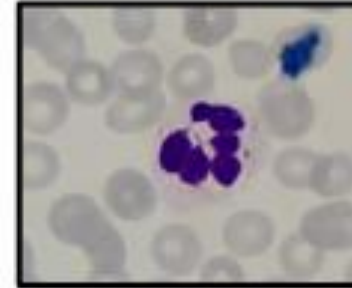
Gambar 1. Morfologi Sel Leukosit Abnormal



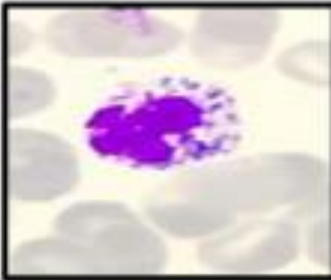
a. Vacuolated Eosinofil



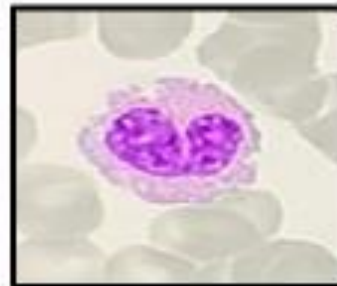
b. Vacuolated Lymphosit



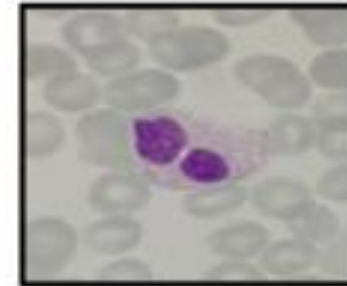
c. Neutrofil Hipersegmented



d. Neutrofil Hypergranulated



e. Neutrofil Hiposegmented



f. Pelger Huet Cell

Pembahasan

Peneliti	Keterkaitan	Penelitian Sebelumnya	Hasil Penelitian
Kayadibi et al. (2020), Kangwende et al. (2024)	Sejalan	Penyimpanan darah pada suhu refrigerasi (2–8°C) lebih efektif dalam mempertahankan stabilitas morfologi leukosit dibandingkan suhu ruang, bahkan dapat menjaga kualitas spesimen hingga 72 jam.	Penyimpanan whole blood menggunakan antikoagulan K ₃ EDTA dan Na ₂ EDTA pada suhu 2–8°C hingga 48 jam tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil Differential Leukocyte Count (DLC). Hasil ini menunjukkan bahwa kedua antikoagulan memiliki kemampuan yang setara dalam mempertahankan stabilitas leukosit selama penyimpanan.
Arshad et al. (2024), Riba et al. (2020)	Sejalan	Perbedaan jenis garam EDTA tidak memberikan pengaruh bermakna terhadap stabilitas sel darah maupun parameter hematologi yang diperiksa secara otomatis.	Tidak ditemukannya perbedaan signifikan antara penggunaan K ₃ EDTA dan Na ₂ EDTA menunjukkan bahwa kedua antikoagulan memiliki kemampuan yang relatif sama dalam mempertahankan stabilitas leukosit selama penyimpanan.
Bajimaya et al. (2021)	Sejalan	Adanya perbedaan hasil hitung jenis leukosit antara metode manual dan otomatis. Perbedaan tersebut diduga karena metode otomatis lebih presisi dan konsisten dibandingkan metode manual.	Adanya perbedaan signifikan pada parameter mid cell antara metode manual dan otomatis.

Pembahasan

Peneliti	Keterkaitan	Penelitian Sebelumnya	Hasil Penelitian
Fenu et al. (2022) Swami et al. (2025)	Sejalan	Keterlambatan pemeriksaan dapat menimbulkan artefak morfologi yang berpotensi menyebabkan kesalahan interpretasi hasil laboratorium.	Pada penyimpanan 12 jam ditemukan neutrofil hiposegmented dan Pelger-Huet cell , yang ditandai dengan berkurangnya jumlah lobus inti neutrofil. Perubahan ini menunjukkan adanya proses degeneratif sel akibat penyimpanan in vitro dan mengindikasikan bahwa neutrofil merupakan jenis leukosit yang paling sensitif terhadap faktor pra-analitik. Pada penyimpanan 48 jam ditemukan vakuolisasi eosinofil dan limfosit, neutrofil hipergranula, serta neutrofil hipersegmen . Perubahan tersebut menunjukkan terjadinya penurunan aktivitas metabolik sel dan kerusakan struktur seluler akibat penyimpanan yang lebih lama.

Kesimpulan

Penyimpanan *whole blood* menggunakan antikoagulan K_3EDTA dan Na_2EDTA pada suhu $2-8^{\circ}C$ hingga 48 jam tidak berpengaruh signifikan terhadap hasil *Differential Leukocyte Count* (DLC), sehingga kedua antikoagulan memiliki efektivitas yang setara dalam mempertahankan stabilitas pemeriksaan. Perbedaan signifikan hanya ditemukan pada parameter mid cell antara metode manual dan otomatis ($p=0,004$).

Referensi

- M. Daves *et al.*, "Modern hematology analyzers: beyond the simple blood cells count (with focus on the red blood cells)," *J. Lab. Precis. Med.*, vol. 9, pp. 1–9, 2024, doi: 10.21037/jlpm-23-32.
- N. U. Pratama, "Perbedaan hitung jenis leukosit menggunakan sediaan apus darah tepi dengan sediaan apus buffy coat pada penderita leukopenia demam tifoid," 2018.
- A. Alivameita and Puspitasari, *Modul Praktikum Hematologi 4*. 2018.
- D. Park *et al.*, "Development of a Novel Flow Cytometry-Based System for White Blood Cell Differential Counts : 10-color LeukoDiff," pp. 141–149, 2019.
- P. Puspitasari, A. Alivameita, S. D. Y. Wahyudhi, and F. P. Purwanti, "Stabilitas Sampel Darah Terhadap Profil Hematologi Dengan Metode Otomatis," *J. Muhammadiyah Med. Lab. Technol.*, vol. 5, no. 1, p. 1, 2022, doi: 10.30651/jmlt.v5i1.12667.
- P. D. Mankar, K. Hatgaonkar, M. G. Kohale, R. S. Wankhade, and G. R. Bandre, "Enhancing Quality in Hematology Laboratory Testing: A Comprehensive Review of Preanalytical Phase Errors and Prevention Strategies," *J. Appl. Hematol.*, vol. 15, no. 2, pp. 95–101, 2024, doi: 10.4103/joah.joah_3_24.
- A. Arshad, A. Safdar, M. Atif, H. Hussain, M. Waqas, and S. Mahmood, "Effects of Anticoagulants on Blood Cells Morphology and Biochemistry," *Biol. Clin. Sci. Res. J.*, vol. 2024, no. 1, p. 663, 2024, doi: 10.54112/bcsrj.v2024i1.663.

