

Pengaruh Penyimpanan *Whole Blood* dengan Antikoagulan K_3EDTA dan Na_2EDTA Terhadap Hasil *Differential Leukocyte Count* Menggunakan Metode Manual dan Otomatis

Oleh:

MAYA DWI INDRIANTI / 221335300016

Dosen Pembimbing: Andika Aliviameita, S. ST., M. Si

Dosen Penguji 1 : Puspitasari, S. ST., MPH

Dosen Penguji 2: Jamilatur Rohmah, S. Si., M. Si

Progam Studi Teknologi Laboratorium Medis, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Juni 2026



Pendahuluan

Laboratorium klinis adalah fasilitas kesehatan yang menyediakan layanan pemeriksaan salah satunya dalam bidang hematologi, termasuk profil leukosit seperti DLC yang dilakukan secara otomatis (hematologi analyzer berbasis impedansi) dan manual (pemeriksaan sediaan darah tepi).



Kesalahan terjadi pada tahap pra-analitik mencapai 50-75% dari kesalahan yang ada di laboratorium misalnya penyimpanan sampel yang tidak tepat dan antikoagulan yang dapat memengaruhi stabilitas sel darah

Rumusan Masalah Dan Tujuan Penelitian

Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana Pengaruh Penyimpanan Whole Blood dengan Antikoagulan K_3EDTA dan Na_2EDTA Terhadap Hasil Differential Leukocyte Count Menggunakan Metode Manual dan Otomatis?”

Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh penyimpanan Whole Blood dengan antikoagulan K_3EDTA dan Na_2EDTA terhadap hasil Differential Leukocyte Count menggunakan metode manual dan otomatis

Metode Penelitian

UJI ETIK

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas
Airlangga Surabaya nomor
0393/HRECC.FODM/IV/2026

DESAIN PENELITIAN

Eksperimental laboratorik cross-sectional

Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat: Laboratorium Patologi Klinik
DIV-Teknologi Laboratorim Medis,
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Waktu: Bulan April 2026

POPULASI DAN SAMPEL

Populasi penelitian → mahasiswa Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

Sampel penelitian → mahasiswa Prodi D-IV Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

Metode Penelitian

Teknik Sampling

purposive sampling dengan kriteria berjenis kelamin laki-laki berusia 17-25 tahun dan mengisi persetujuan dan menandatangani informed consent.

Teknik Analisis Data

Pengolahan data menggunakan SPSS versi 25 uji normalitas dilakukan dengan Shapiro wilk yang selanjutnya dilakukan analisis statistik parametrik *One Way Anova* dan non parametrik *Kruskal Wallis*

Tahap Penelitian

1. Pengambilan darah → mengisi dan menandatangani informed consent, pengambilan sampel darah vena dengan cara makrosampling dari responden sebanyak 12 ml. Darah yang didapat dimasukkan ke dalam 2 tabung yaitu tabung *vacuatainer* K_3EDTA dan tabung *konvensional* Na_2EDTA . Setiap tabung di beri label identitas pasien lalu di lakukan pemeriksaan segera (0 jam) dan waktu penundaan 36 jam dan 72 jam pada suhu dingin ($2-8^{\circ}C$)
2. Pemeriksaan *Differential Leukocyte Count (DLC)* metode otomatis dengan menggunakan alat Hematology Analyzer (Medonic-M32)
3. Pemeriksaan *Differential Leukocyte Count (DLC)* metode manual dengan menggunakan Hapusan Darah Tepi

Hasil Penelitian

Tabel 1. Rerata *Differential Leukocyte Count (DLC)* $\pm$ Standar Deviasi Pada Tabung Na₂EDTA Metode Otomatis dan Manual

Variabel	Waktu Penundaan	Rerata <i>DLC</i> (%) $\pm$ Standar Deviasi	
		Otomatis	Manual
Sel Limfosit	0 Jam	35,300 $\pm$ 7,6663	37,500 $\pm$ 8,7350
	36 Jam	34,817 $\pm$ 7,6196	36,000 $\pm$ 7,3212
	72 Jam	37,600 $\pm$ 8,9364	36,833 $\pm$ 8,0850
MID-Cells	0 Jam	7,750 $\pm$ 0,7556	6,333 $\pm$ 0,5164
	36 Jam	6,300 $\pm$ 0,8438	5,833 $\pm$ 1,3292
	72 Jam	7,067 $\pm$ 0,7474	6,500 $\pm$ 1,2247
Sel Granulosit	0 Jam	56,950 $\pm$ 8,2803	56,167 $\pm$ 9,0646
	36 Jam	58,883 $\pm$ 8,3999	58,167 $\pm$ 8,2321
	72 Jam	55,333 $\pm$ 9,1598	56,667 $\pm$ 8,0416

Tabel 2. Rerata *Differential Leukocyte Count (DLC)* $\pm$ Standar Deviasi Pada Tabung K₃EDTA Metode Otomatis dan Manual

Variabel	Waktu Penundaan	Rerata <i>DLC</i> (%) $\pm$ Standar Deviasi	
		Otomatis	Manual
Sel Limfosit	0 Jam	35,417 $\pm$ 7,5959	36,000 $\pm$ 8,1179
	36 Jam	34,683 $\pm$ 6,9376	35,833 $\pm$ 7,8592
	72 Jam	38,517 $\pm$ 10,4897	39,000 $\pm$ 10,4307
MID-Cells	0 Jam	7,200 $\pm$ 0,8922	6,667 $\pm$ 2,4221
	36 Jam	6,933 $\pm$ 0,9688	5,833 $\pm$ 1,4720
	72 Jam	7,400 $\pm$ 1,0392	6,833 $\pm$ 1,6021
Sel Granulosit	0 Jam	57,383 $\pm$ 8,4072	56,667 $\pm$ 8,2138
	36 Jam	58,883 $\pm$ 8,3999	58,167 $\pm$ 7,3869
	72 Jam	54,083 $\pm$ 11,4965	54,333 $\pm$ 10,7455

Hasil Penelitian

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Berdasarkan Lama Penundaan, Metode, dan Jenis Antikoagulan

Faktor	Uji Normalitas (<i>Shapiro Wilk</i>)		
	Sel Limfosit	<i>MID-Cells</i> (eosinofil, basofil, monosit)	Sel Granulosit (Neutrofil)
Lama Penundaan:			
0 Jam	0,399*	0,915*	0,327*
36 Jam	0,022	0,199*	0,014
72 Jam	0,279*	0,091*	0,475*
Metode:			
Otomatis	0,264*	0,023	0,354*
Manual	0,143*	0,017	0,121*
Jenis Antikoagulan:			
Na ₂ EDTA	0,016	0,012	0,041
K ₃ EDTA	0,339*	0,226*	0,290*

*: Data terdistribusi normal

Nilai signifikansi *Shapiro-Wilk* pada faktor lama penundaan, dan metode, serta jenis antikoagulan dengan nilai $>0,05$ yang artinya data terdistribusi normal sedangkan nilai $< 0,05$ atau data tidak terdistribusi normal.

Hasil Penelitian

Tabel 4. Hasil Uji *Kruskal Wallis* terhadap *Differential Leukocyte Count (DLC)*

Parameter	Faktor	Uji <i>Kruskal Wallis</i>
		Signifikan (p-value)
Sel Limfosit	Penundaan	0,543
	Antikoagulan	0,593
MID-Cells	Metode	0,006*
	Antikoagulan	0,591
Sel Granulosit	Penundaan	0,306
	Antikoagulan	0,558

*: Signifikan ($p < 0,05$)

Hasil Uji *Kruskal Wallis* terhadap *Differential Leukocyte Count (DLC)* yang di peroleh $p < 0,05$ pada faktor penundaan dan antikoagulan yang menyatakan tidak terdapat pengaruh yang signifikan terhadap sel Limfosit, MID-Cells, dan Sel Granulosit. Sedangkan pada faktor metode memiliki hasil 0,006 ($p < 0,05$) yang menyatakan terdapat pengaruh terhadap MID-Cells.

Hasil Penelitian

Tabel 5. Hasil Uji *One Way Anova* Terhadap *Differential Leukocyte Count* (DLC) di suhu dingin

Uji One Way Anova		
Parameter	Faktor	Signifikan (p-value)
Sel Limfosit	Metode	0,633
MID-Cells	Penundaan	0,066
Sel Granulosit	Metode	0,942

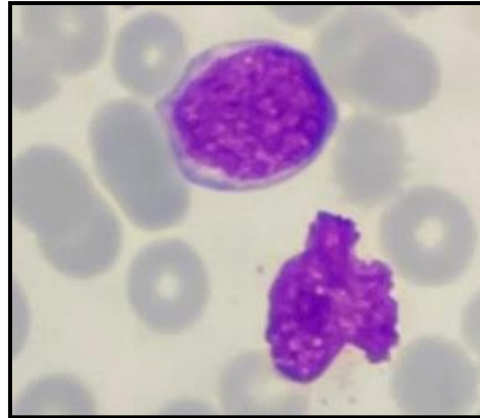
*: Signifikan ($p < 0,05$)

Uji statistika parametrik One Way Anova terhadap *Differential Leukocyte Count* (DLC) di suhu dingin ($2-8^{\circ}\text{C}$), semua memiliki hasil $p = < 0,05$ dimana hasil tersebut tidak terdapat perbedaan yang signifikan berdasarkan faktor penundaan, dan metode terhadap hasil hitung jenis sel limfosit, *MID-cells*, sel granulosit.

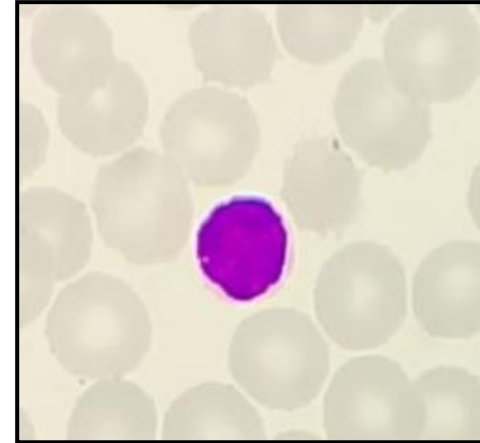
Hasil Penelitian



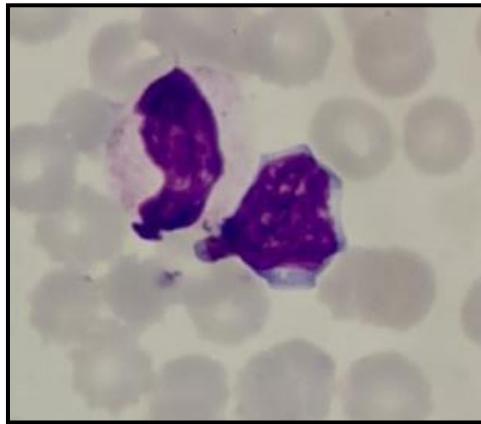
Vacuolated Monocyte



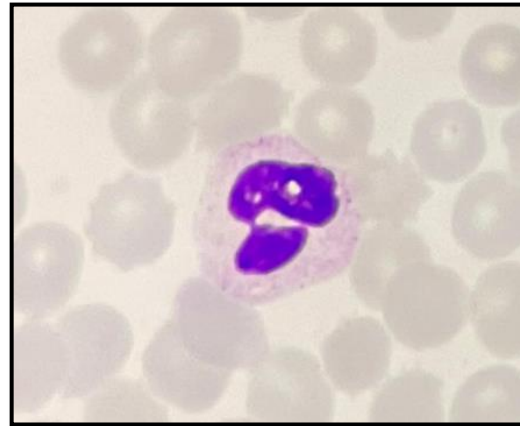
Vacuolated Lymphocyte



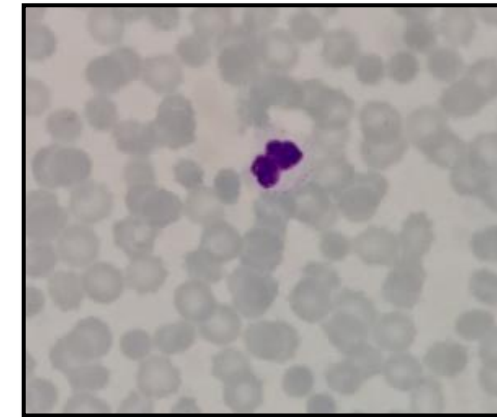
Abnormal Homogenous Chromatin



Smudge Cell



Vacuolated Neutrophil



Hipogranulocyte Neutrophil

Pembahasan

Peneliti	Keterkaitan	Penelitian sebelumnya	Hasil penelitian
Anu Jaya, dkk (2022)	Sejalan	Selama penyimpanan 24 jam, sel granulosit ($p=0,96$) dan limfosit ($p=0,96$) tidak ada pengaruh yang signifikan. Hal tersebut menunjukkan penyimpanan dalam lemari es 2°C – 8°C menunjukkan stabilitas yang lebih baik	Pada lama penundaan terhadap sel limfosit, <i>midle-cell</i> (MID), dan sel granulosit pada suhu dingin ($2-8^{\circ}\text{C}$) tidak terdapat pengaruh yang signifikan dalam hasil pemeriksaan
Andika Aliviameita, dkk (2025)	Sejalan	Antikoagulan K_3EDTA dan Na_2EDTA ($p=0,485$) tidak berpengaruh signifikan terhadap jumlah leukosit	Pada penelitian yang dilakukan, tidak terdapat pengaruh terhadap 2 jenis antikoagulan yang digunakan, yaitu K_3EDTA dan Na_2EDTA terhadap <i>Differential Leukocyte Count</i> (DLC) yang terdiri dari sel limfosit, <i>midle-cell</i> (MID) dan granulosit.
Coutaz C, dkk (2024)	Sejalan	Hasil metode otomatis dapat dipengaruhi oleh perubahan ukuran dan morfologi leukosit selama penyimpanan. Adanya sel berukuran sedang dalam jumlah yang sangat sedikit pada histogram leukosit yang direpresentasikan oleh parameter MXD (mixed-cell). Hal ini membuat perbedaan sekecil apa pun hasil jumlah neutrofil atau limfosit dapat berdampak signifikan terhadap parameter MXD	Hasil penelitian terdapat pengaruh yang signifikan ($p=0,006$) terhadap metode (otomatis dan manual) pada <i>midle-cells</i> (MID), hal tersebut mungkin dapat dipengaruhi oleh perbedaan prinsip kerja antara metode otomatis dan manual.

Pembahasan

Peneliti	Keterkaitan	Penelitian sebelumnya	Hasil penelitian
Arie Rahmнитарini, dkk (2019)	Sejalan	Pada penyimpanan lebih dari 24 jam adanya beberapa perubahan morfologis pada neutrofil meliputi pemisahan lobus inti, kerusakan tepi sitoplasma, hilangnya granula, dan adanya vakuola kecil di dalam sitoplasma. Perubahan morfologi monosit meliputi vakuola kecil di sitoplasma dan inti yang rusak dan berlekuk tidak teratur. Morfologi limfosit mengalami perubahan ringan, dengan beberapa vakuola di sitoplasma, inti yang homogen, dan 2-3 lobus mulai muncul pada beberapa inti	Sel Abnormal ditemukan pada penundaan 36 jam dan 72 jam seperti <i>vacuolated monocyte</i> , <i>vacuolated lymphocyte</i> , <i>abnormal homogeneous chromatin</i> , <i>smudge cell</i> , <i>vacuolated neutrophil</i> , dan <i>hipogranulocyte neutrophil</i> .

Kesimpulan

Faktor waktu penundaan (36 jam dan 72 jam), dan jenis antikoagulan (Na_2EDTA dan K_3EDTA) tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap parameter sel limfosit, *middle-cell*, sel granulosit. Sedangkan pada faktor metode pemeriksaan (otomatis dan manual) tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap sel limfosit, dan sel granulosit. Akan tetapi pada *middle-cell* terdapat pengaruh yang signifikan ($p=0,006$) terhadap faktor metode pemeriksaan, dimana metode otomatis memiliki jumlah cenderung lebih tinggi yang artinya lebih berpengaruh tinggi dibandingkan metode manual. Meskipun tidak ada pengaruh yang signifikan terhadap waktu penundaan pada suhu dingin ($2-8^\circ\text{C}$), proses penyimpanan sampel tetap dapat menyebabkan perubahan morfologis dan kerusakan sel secara perlahan. Untuk penelitian selanjutnya disarankan menggunakan jumlah sampel yang lebih besar, agar hasil analisis lebih representatif serta menggunakan *Hematology Analyzer 5-part (5-diff)* agar analisis setiap jenis leukosit dapat dilakukan secara lebih spesifik dan akurat.

Referensi

- Aristoteles and Nanik Puspitasari, “Perbedaan Hitung Jumlah Leukosit Segera dan Disimpan Selama 6 Jam,” *J. Heal. Appl. Sci. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 16–20, 2023, doi: 10.52523/jhast.v1i1.4.
- A. Aliviameita, S. Dilla, Y. Wahyudhi, and F. P. Purwanti, “Stabilitas Sampel Darah Terhadap Profil Hematologi Dengan Metode Otomatis,” vol. 1, no. 5, pp. 1–7, 2022.
- M. Jaya, Anu. Kakkar, Naveen. John, “Effect of Room Temperature and Refrigerated Storage on Automated Complete Blood Count : A Longitudinal Study,” pp. 57–61, 2022, doi: 10.4103/cjhr.cjhr
- A. Aliviameita, P. Puspitasari, W. I. Amilya, and I. El Savitra, “Optimization of Whole Blood Specimen Handling for Complete Blood Count (CBC) Results and Blood Cell Morphology,” vol. 16, no. 2, pp. 285–296, 2025.
- C. Coutaz, A. Mamin, and K. Mintzas, “Evaluation of the Sysmex XQ- part differential haematology analyser and its flagging capabilities,” no. January, pp. 1–12, 2024, doi: 10.1002/jcla.25017
- A. Rahmnitarini, Y. Hernaningsih, and Y. N. Indrasari, “The Stability Of Sample Storage For Complete Blood Count (CBC) Toward The Blood Cell Morphology,” *Bali Med. J.*, vol. 8, no. 2, pp. 391–395, 2019, doi: 10.15562/bmj.v8i2.1369.

