

Pengaruh Suhu Dan Waktu Penyimpanan Darah EDTA Terhadap Hasil Jumlah Trombosit Dengan Metode Otomatis

Ardiana Zakiyatun Nisa¹, Noor Hidayah², Shinta Dwi Kurnia³, Indanah⁴, Yulisetyaningrum⁵

^{1,3} Program Studi D IV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Muhamadiyah Kudus

² Program Studi D III Keperawatan Universitas Muhamadiyah Kudus

^{4,5} Program Studi S1 Keperawatan Universitas Muhamadiyah Kudus

Abstrak

Pemeriksaan jumlah trombosit adalah prosedur penting dalam laboratorium klinik. Sampel darah dengan antikoagulan *Ethylene Diamine Tetraacetic Acid* (EDTA) sebaiknya segera diperiksa setelah pengambilan, karena hasilnya dapat dipengaruhi oleh penundaan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan apakah terdapat pengaruh antara waktu pemeriksaan dan suhu penyimpanan terhadap variasi jumlah trombosit pada pegawai di Puskesmas Kedung II Jepara. Penelitian ini menggunakan desain eksperimen murni dengan sampel darah vena dari 38 pegawai yang dipilih melalui *purposive sampling*. Pemeriksaan dilakukan dalam tiga kondisi: segera setelah pengambilan, penyimpanan selama 1 jam pada suhu ruangan (18-29 °C), dan penyimpanan pada suhu kulkas (2-8 °C) menggunakan *Hematology Analyzer Sysmex XP-100*. Data dianalisis menggunakan *One-Way ANOVA*, dengan hasil uji normalitas dan homogenitas menunjukkan data berdistribusi normal dan homogen ($p > 0,05$). Uji *One-Way ANOVA* menunjukkan perbedaan signifikan antar kelompok perlakuan ($p = 0,021$). Uji *Post Hoc Bonferroni* menunjukkan perbedaan signifikan antara pemeriksaan segera dan penyimpanan pada suhu ruangan ($p = 0,018$), tetapi tidak dengan suhu kulkas ($p = 0,319$). Kesimpulannya, penyimpanan pada suhu ruangan selama 1 jam memberikan pengaruh signifikan terhadap penurunan jumlah trombosit, sementara penyimpanan pada suhu kulkas menjaga kestabilan jumlah trombosit.

Kata Kunci : Trombosit, EDTA, Waktu, Suhu, Hematologi

The Effect of Temperature and Storage Time of EDTA Blood on Platelet Count Results Using Automated Method

Abstract

Platelet count examination is an important procedure in clinical laboratories. Blood samples with the anticoagulant *Ethylene Diamine Tetraacetic Acid* (EDTA) should be examined immediately after collection, as the results can be affected by delays. The aim of this study is to determine whether there is an effect of examination time and storage temperature on variations in platelet count among employees at the Puskesmas Kedung II Jepara. This study employs a pure experimental design with venous blood samples from 38 employees selected through *purposive sampling*. The examinations were conducted under three conditions: immediately after collection, storage for 1 hour at room temperature (18-29 °C), and storage in a refrigerator (2-8 °C) using the *Sysmex XP-100 Hematology Analyzer*. Data were analyzed using *One-Way ANOVA*, with normality and homogeneity tests indicating that the data were normally distributed and homogeneous ($p > 0.05$). The *One-Way ANOVA* test showed significant differences among treatment groups ($p = 0.021$). *Post Hoc Bonferroni* tests revealed significant differences between immediate examination and storage at room temperature ($p = 0.018$), but not with refrigerator storage ($p = 0.319$). In conclusion, storage at room temperature for 1 hour significantly affects the decrease in platelet count, while storage in a refrigerator maintains platelet stability.

Keywords: : Platelets, EDTA, Time, Temperature, Hematology

Korespondensi: Noor Hidayah, S.Kep, Ns, M.Kes, Prodi D III Keperawatan, Universitas Muhammadiyah Kudus, Jalan Ganesha Raya No. 1 Purwosari, Kecamatan Kota Kudus, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah, *mobile* 0817456007, *e-mail* noorhidayah@umkudus.ac.id

Pendahuluan

Kehidupan seseorang bergantung pada darah, yang merupakan cairan tubuh. Semua sel dalam tubuh menerima oksigen dan nutrisi melalui darah, dan produk limbah dari proses metabolisme dikeluarkan dari tubuh oleh pembuluh yang sama. Komponen plasma dan cairan membentuk sekitar 55% dari sel darah, sedangkan sel darah putih, trombosit, dan sel darah merah membentuk 45% sisanya (Firani, 2018). Sumsum tulang memecah sitoplasma megakariosit, yang menghasilkan trombosit. Penentu utama sintesis trombosit, yang terjadi di ginjal dan hati, adalah *thrombopoietin hormone* (TPO) (A. A.; Puspitasari, 2019). Menurut (Rosida *et al.*, 2023) bahwa jumlah trombosit yang khas berkisar antara 150.000 hingga 450.000/mm³. Trombosit biasanya memiliki diameter sekitar 1 - 2 µm dan volume sel rata-rata 5,8 fL saat berusia sekitar 7-10 hari. Volume ini menurun seiring dengan pematangan trombosit dalam sirkulasi darah (A. A.; Puspitasari, 2019). Trombosit merupakan komponen darah multiguna yang terlibat dalam berbagai proses patofisiologi, termasuk namun tidak terbatas pada: peradangan, aterosklerosis, pertumbuhan atau metastasis tumor, pembekuan darah, hemostasis, serta vasokonstriksi dan perbaikan (Putri, 2023).

Laboratorium klinis sering menerima permintaan untuk pengujian trombosit. Menurut (Aryandi *et al.*, 2024) pemeriksaan ini sangat penting untuk membuat diagnosis, menentukan prognosis, dan meresepkan pengobatan. Pengujian trombosit biasanya melibatkan pengambilan darah dari vena dan kemudian menambahkan antikoagulan untuk menghentikan pembekuan darah. Karena ketidakmampuannya untuk mengungkapkan morfologi komponen darah, EDTA disarankan sebagai antikoagulan untuk pengujian trombosit (A. F. Lestari *et al.*, 2023). Metode manual dan otomatis tersedia untuk pengujian trombosit. Ada berbagai metode manual yang tersedia, termasuk metode kamar hitung dan metode persediaan apusan darah. Sebaliknya, *hematology analyzer* digunakan dengan metode otomatis (Umar & Aulya, 2016). pendekatan ini lebih baik dalam segala hal (Kurniasih & Astuti, 2024).

Untuk mendapatkan hasil yang dapat dipercaya, pemeriksaan laboratorium harus melalui sejumlah langkah, seperti praanalisis, analisis, dan pascaanalisis. Bergantung pada penelitiannya, tingkat kesalahan laboratorium dapat berkisar antara 46,1–77,1% sebelum

analisis, 7,1% hingga 13% selama analisis, dan 18,5% hingga 47% setelah analisis (Manik & Haposan, 2021). Sebagian besar kesalahan laboratorium (46–77,1% dari semua kesalahan) terjadi selama tahap praanalisis. Kontrol sampel dan penyimpanan yang tidak memadai dapat menyebabkan kesalahan praanalisis. Keputusan tentang jumlah trombosit dapat dipengaruhi oleh pemeriksaan yang berlebihan dan kondisi suhu penyimpanan yang tidak tepat (Istiqomaria & Bastian, 2021).

Di fasilitas kesehatan tingkat pertama seperti Puskesmas, pelayanan kesehatan masyarakat berfokus pada upaya memberikan pemeriksaan yang cepat dan akurat. Namun, penundaan waktu pemeriksaan terkadang terjadi akibat beberapa faktor, seperti padatnya volume pekerjaan dan masalah non-teknis yang mungkin terjadi selama proses pemeriksaan. Penundaan tersebut dapat mempengaruhi morfologi dan jumlah trombosit, yang pada akhirnya dapat berdampak pada hasil pemeriksaan. Hal ini dapat menyebabkan interpretasi hasil pemeriksaan menjadi tidak akurat (Hardisari, 2018). Jumlah trombosit dapat berubah karena faktor-faktor seperti suhu dan lamanya waktu setelah pengambilan sampel. Standarisasi kondisi penyimpanan menjadi krusial jika sampel darah tidak segera diperiksa (A. I. Lestari, 2019).

Kestabilan jumlah trombosit tidak boleh terganggu dengan menunda pemeriksaan pada suhu ruangan lebih dari 2 jam, sebagaimana dinyatakan dalam PERMENKES No. 43 Tahun 2013 (Wijaya *et al.*, 2024). Untuk memverifikasi jumlah trombosit, sangat penting untuk melakukan pengambilan sampel darah dengan benar dan segera, paling lambat satu jam setelah pengambilan. Jumlah trombosit dapat turun jika pemeriksaan ditunda. Sampel harus disimpan pada suhu 4-8°C hingga pemeriksaan dapat dilakukan (Sujud *et al.*, 2015). Trombosit akan terus mengalami metabolisme dan menyebabkan pembesaran dan lisis sel trombosit jika disimpan pada suhu ruangan. Trombosit dalam sampel dapat menggumpal dan membesar hingga alat berhenti menghitungnya jika sampel dibiarkan terlalu lama. Selain itu, trombosit dapat menggumpal karena sifat agregasinya. Penurunan produksi dapat terjadi ketika trombosit menempel pada permukaan asing (Widyastuti, 2018).

Jumlah trombosit awal pada jeda 24 jam antara suhu ruangan dan suhu lemari es berbeda bermakna ($p\text{-value} = 0,000$) menurut penelitian Lestari (2019) yang membandingkan pengaruh penyimpanan sampel darah pada suhu ruangan dan suhu lemari es selama 24 jam. Pada suhu

ruangan, jumlah trombosit menurun hingga 38%, sedangkan pada suhu lemari es menurun hingga 22%. Selain itu Hardisari (2018) menemukan bahwa ketika darah K3EDTA disimpan pada suhu ruangan (24-29°C) atau dalam lemari es (2-8°C) selama 2 jam, jumlah trombosit menurun masing-masing sebesar 15,47% dan 5,03%. Perbedaan hasil jumlah trombosit antara kedua kondisi penyimpanan tersebut bermakna secara statistik ($p = 0,046$). Anwari (2020) Pasien DBD yang dirawat di rumah sakit dan dampak lama penyimpanan darah terhadap jumlah trombosit

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian berjudul “Perbedaan Hasil Hitung Jumlah Trombosit Berdasarkan Waktu Pemeriksaan Dan Suhu Penyimpanan Pada Sampel Darah EDTA Pegawai Puskesmas Kedung II Jepara Metode Otomatis”. Penelitian ini dilakukan di Puskesmas Kedung II Jepara karena lokasi tersebut merupakan fasilitas kesehatan tingkat pertama yang rutin melayani berbagai pemeriksaan laboratorium, termasuk pemeriksaan trombosit. Dalam praktik sehari-hari, Puskesmas Kedung II Jepara memiliki standar waktu pengerjaan pemeriksaan yang cepat, biasanya kurang dari 30 menit. Namun, terdapat situasi di mana jeda waktu antara pengambilan sampel dan pemeriksaan terjadi. Jeda ini dapat disebabkan oleh tingginya volume pasien, proses pengolahan sampel, ketersediaan sumber daya, atau permintaan pemeriksaan tambahan. Selama jeda, sampel darah sering disimpan pada suhu ruang, yang dapat mempengaruhi stabilitas trombosit. Untuk meningkatkan penyimpanan sampel darah dan prosedur pengujian, penelitian ini bertujuan untuk memeriksa perbedaan hasil jumlah trombosit menurut waktu pemeriksaan dan suhu penyimpanan.

Metode

Jenis penelitian ini adalah eksperimen murni dengan pendekatan kuantitatif, dimana variabel bebas dimanipulasi dalam kondisi terkontrol untuk mengamati pengaruhnya terhadap variabel terikat. Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2024 di laboratorium Puskesmas Kedung II Jepara. Partisipan dalam penelitian ini adalah seluruh pegawai Puskesmas Kedung II Jepara. Sebanyak 38 partisipan memenuhi kriteria inklusi, yaitu memiliki kesehatan umum yang sangat baik dan tidak memiliki riwayat medis terkait kondisi darah, khususnya yang memengaruhi jumlah trombosit.

Untuk keperluan penelitian ini, digunakan *Hematology Analyzer Sysmex XP-100*. Sampel darah yang diambil dari vena menggunakan tabung EDTA. Terdapat tiga kondisi penyimpanan berbeda yang diuji untuk jumlah trombosit: segera setelah pengambilan, setelah 1 jam pada suhu ruangan (18-29°C), dan setelah 1 jam di lemari es (2-8°C). Data dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS, yang meliputi statistik deskriptif dan uji *One-Way ANOVA*. Uji *Bonferroni Post Hoc* kemudian dilakukan jika terdeteksi perbedaan signifikan.

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Universitas Muhammadiyah Kudus dengan nomor: 192/Z-7/KEPK/UMKU/II/2025.

Hasil

Responden dalam penelitian ini berjumlah 38 orang, terdiri dari 12 orang laki-laki dan 26 orang perempuan. Kelompok usia yang paling dominan adalah usia 36–45 tahun, yaitu sebanyak 15 orang. Namun demikian, jumlah sampel yang digunakan tergolong kecil. Berdasarkan perhitungan *a priori power analysis* dengan asumsi *effect size* sedang ($f = 0,25$), taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$), dan *power* 80% ($1-\beta = 0,80$), jumlah sampel minimal yang disarankan untuk uji *One-Way ANOVA* adalah 158 responden.

Dengan demikian, jumlah sampel aktual sebanyak 38 responden memiliki keterbatasan dalam kekuatan statistik (*statistical power*), yang dapat memengaruhi kemampuan untuk mendeteksi perbedaan yang signifikan secara statistik. Oleh karena itu, hasil penelitian ini perlu diinterpretasikan dengan hati-hati. Data mengenai usia dan jenis kelamin responden disajikan dalam **Tabel 1 dan Tabel 2**.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

Usia (Tahun)	Frekuensi	Persentase (%)
25 – 35	13	34,2
36 – 45	15	39,5
46 – 55	9	23,7
56 – 65	1	2,6
Total	38	100

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase (%)
Laki-laki	12	31,6
Perempuan	26	68,4
Total	38	100

Data hasil hitung jumlah trombosit disajikan pada Tabel 3. Diketahui bahwa dari 38 sampel darah EDTA yang diperiksa segera setelah pengambilan (A), rata-rata jumlah trombosit adalah 287.131/ μ L. Sampel darah EDTA yang disimpan selama 1 jam pada suhu ruang (B), rata-rata jumlah trombosit menurun menjadi 257.052/ μ L, dengan penurunan sebesar 10,48% dibandingkan dengan (A). Sementara itu, pada sampel darah EDTA yang disimpan selama 1 jam pada suhu kulkas (C), rata-rata jumlah trombosit adalah 269.710/ μ L, dengan penurunan sebesar 6,06% dibandingkan (A).

Tabel 3. Data Hasil Hitung Jumlah Trombosit

Perlakuan	Statistik	Nilai
A	Mean	287.131
	Median	288.500
	Min-Maks	204.000-384.000
	Standar deviasi	48.001
	95% CI	271.353-302.909
B	Mean	257.052
	Median	251.500
	Min-Maks	176.000-328.000
	Standar deviasi	45.424
	95% CI	242.121-271.983
C	Mean	269.710
	Median	265.500
	Min-Maks	190.000-341.000
	Standar deviasi	46.454
	95% CI	254.441-284.979

Uji normalitas data menggunakan uji *Shapiro-Wilk* yang ditampilkan pada Tabel 4 menunjukkan bahwa setiap kelompok perlakuan memiliki nilai signifikansi (p) lebih dari 0,05. Dengan demikian, dapat diasumsikan bahwa data dari masing-masing kelompok terdistribusi normal. Selanjutnya, dilakukan uji homogenitas data menggunakan uji *Levene Test* untuk memastikan kesamaan varians antar kelompok.

Tabel 4. Uji Normalitas Data Hasil Jumlah Trombosit

	Perlakuan	Sig (p)
Hasil hitung jumlah trombosit	A	0,364
	B	0,056
	C	0,071

Nilai signifikansi sebesar 0,961 ($p > 0,05$) diperoleh dari uji *Levene*, yang digunakan untuk menilai homogenitas data dan disajikan dalam Tabel 5. Varians homogen terdapat di semua set data sebagai hasilnya. Analisis dilanjutkan menggunakan uji *One-way ANOVA* untuk melihat apakah hasil jumlah trombosit bervariasi secara signifikan antara kelompok perlakuan.

Tabel 5. Uji Homogenitas Data Hasil Jumlah Trombosit

	<i>Levene Statistic</i>	Sig (p)
Hasil hitung jumlah trombosit	0,039	0,961

Nilai signifikansi sebesar 0,021 ($p < 0,05$) ditemukan dalam *one-way ANOVA* jumlah trombosit pada Tabel 6, yang menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam jumlah trombosit pada kelompok perlakuan yang langsung diperiksa, disimpan pada suhu ruangan (18-29°C) selama 1 jam, atau disimpan dalam lemari es (2-8°C) selama 1 jam. Untuk menganalisis data lebih lanjut, uji *Bonferroni post hoc* digunakan untuk mengidentifikasi kelompok perlakuan yang menunjukkan perbedaan signifikan.

Tabel 6. Perbedaan Hasil Hitung Jumlah Trombosit Yang Diperiksa Segera, Setelah Disimpan Selama 1 Jam Pada Suhu Ruang (18–29°C), Dan Setelah Disimpan Selama 1 Jam Pada Suhu Kulkas (2–8°C)

	F	Sig (p)
Hasil hitung jumlah trombosit	3,986	0,021

Uji *Post-Hoc Bonferroni* pada Tabel 7 menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kelompok diperiksa segera dengan kelompok disimpan 1 jam pada suhu ruang (18-29°C) dengan nilai p value = 0,018. Sementara itu, perbandingan antara kelompok diperiksa segera dengan kelompok disimpan 1 jam pada suhu kulkas (2-8°C), serta kelompok disimpan 1 jam pada suhu ruang dengan kelompok disimpan 1 jam pada suhu kulkas memiliki nilai signifikansi ($p > 0,05$), yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada kedua perbandingan tersebut.

Tabel 7. Uji *Post-Hoc Bonferroni* Jumlah Trombosit

	A	B	C
A	-	0,018*	0,319
B	0,018*	-	0,718
C	0,319	0,718	-

*: perbedaan signifikan

Pembahasan

Proses pembekuan darah bergantung pada sejumlah komponen darah, salah satunya adalah trombosit. Selain kegunaannya dalam hemostasis, pemeriksaan jumlah trombosit

berguna untuk menegakkan diagnosis, melacak perkembangan penyakit atau pengobatan, memprediksi seberapa baik kondisi pasien di masa mendatang, dan mengukur tingkat keparahan penyakit (Yani et al., 2018). Saat memeriksa jumlah trombosit, waktu retensi sampel sangat penting. Kemungkinan besar pengobatan medis tidak akan tepat untuk kondisi awal jika hasil pemeriksaan yang tidak akurat menyebabkan pasien salah didiagnosis dan diobati (Lasmilatu, 2019).

Menggunakan alat analisis Sysmex *automated hematology* XP-100, jumlah trombosit dari 38 sampel darah EDTA diteliti dalam penelitian ini. Kelompok A diberi sampel darah segera setelah pengambilan; kelompok B diberi sampel yang telah disimpan pada suhu ruangan selama satu jam; dan kelompok C diberikan sampel yang telah disimpan dalam lemari pendingin selama satu jam, semuanya sesuai dengan kondisi saat sampel diperiksa.

Hasilnya akan lebih representatif dan konsisten jika jumlah trombosit diperiksa segera setelah pengambilan sampel darah daripada ditunda. Hasil tersebut dapat digunakan sebagai titik awal untuk perbandingan dengan kondisi penyimpanan lainnya karena mencerminkan kondisi fisiologis yang mendekati *in vivo*. Hal ini karena tidak ada perubahan signifikan akibat penyimpanan atau faktor lain yang dapat memengaruhi stabilitas trombosit saat pemeriksaan dilakukan segera setelah pengambilan sampel darah. (Ente, 2020).

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dalam jumlah trombosit antara kelompok yang diperiksa segera, disimpan selama 1 jam pada suhu ruang (18–29°C), dan disimpan selama 1 jam pada suhu kulkas (2–8°C) pada sampel darah EDTA pegawai Puskesmas Kedung II Jepara. Penyimpanan darah EDTA selama 1 jam pada suhu ruang menyebabkan penurunan jumlah trombosit yang lebih besar dibandingkan dengan penyimpanan pada suhu kulkas. Temuan ini sejalan dengan penelitian Hardisari (2018), yang menyatakan bahwa ketika darah yang mengandung antikoagulan disimpan pada suhu ruang, metabolisme trombosit tetap aktif sehingga mengurangi ketahanannya. Selain itu, penelitian Hardisari (2018) juga menunjukkan perbedaan signifikan dalam jumlah trombosit antara dua kondisi penyimpanan, yaitu suhu kamar (24–29°C) dan suhu lemari es (2–8°C)

selama 2 jam, dengan nilai $p = 0,046$. Jumlah trombosit mengalami penurunan sebesar 15,47% pada suhu kamar dan 5,03% pada suhu lemari es.

Penurunan jumlah trombosit disebabkan karena selama penyimpanan, trombosit tetap aktif menjalankan aktivitas metabolik, yang ditandai dengan pelepasan isi granula dan sitosol. Selain itu terjadi perubahan pada sitoskeleton dan membran permukaan trombosit, yang dapat mempengaruhi hidup serta fungsinya. Faktor-faktor ini dapat mempengaruhi stabilitas dan kualitas sampel darah, sehingga penting untuk mempertimbangkan kondisi penyimpanan dalam pemeriksaan trombosit untuk memastikan hasil yang akurat (Hardisari, 2018).

Setelah ditemukan terdapat perbedaan yang signifikan berdasarkan uji ANOVA, maka perlu dilakukan uji lanjut (*Post Hoc Test*) untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing kelompok. Karena pada uji homogenitas menunjukkan data antar kelompok memiliki varians yang homogen, maka uji lanjut yang digunakan pada penelitian ini yaitu uji *Post Hoc Bonferroni*. Hasil uji lanjut menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan diperiksa segera dengan kelompok disimpan 1 jam pada suhu ruang dengan nilai signifikansi (sig.) sebesar 0,018 ($p < 0,05$). Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Lasmilatu (2019) yang menunjukkan terdapat perbedaan signifikan hasil jumlah trombosit pada sampel darah EDTA segera dan penundaan 15 menit, 30 menit, 45 menit dan 60 menit dengan nilai (sig.) sebesar 0,000 ($p < 0,05$). Rata-rata jumlah trombosit pada sampel darah yang diperiksa segera setelah pengambilan adalah 380,80 sel/mm³, sedangkan rata-rata pada sampel darah dengan penundaan selama 60 menit menurun menjadi 330,40 sel/mm³. Jika dihitung persentase penurunannya, terjadi penurunan sebesar 13,24%.

Trombosit akan terus melakukan metabolisme jika disimpan pada suhu ruang, yang menghasilkan akumulasi laktat dan menyebabkan penurunan pH. Trombosit dengan pH dibawah 6,0–6,2 akan mengalami penurunan daya tahan, yang mengakibatkan sel trombosit mengalami perbesaran dan disintegrasi. Lama waktu pendiaman juga dapat mempengaruhi kondisi trombosit, dimana sel-sel akan mengumpul dan membengkak kemudian

membentuk fragmen dengan ukuran yang lebih kecil dari trombosit sehingga tidak terhitung sebagai trombosit pada alat (Sujud et al., 2015). Selain itu, trombosit memiliki sifat agregasi yang memungkinkan mereka saling melekat serta sifat adhesi yang menyebabkan mereka menempel pada permukaan benda asing dalam sampel yang mengalami penundaan sebelum pemeriksaan, yang pada akhirnya dapat menghasilkan jumlah trombosit yang lebih rendah dari seharusnya (Lasmilatu, 2019).

Sementara itu, perbandingan antara kelompok diperiksa segera dengan kelompok disimpan 1 jam pada suhu kulkas (2-8°C), serta kelompok disimpan 1 jam pada suhu ruang dengan kelompok disimpan 1 jam pada suhu kulkas tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Hasil penelitian ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Setyawahyuni *et al.*, (2019) yang menunjukkan bahwa uji Kruskal Wallis menghasilkan nilai (sig.) sebesar 0,052 ($p > 0,05$). Hal ini mengindikasikan bahwa penyimpanan suhu 4-8°C selama 12 dan 18 jam tidak mempengaruhi jumlah trombosit secara signifikan. Dengan kata lain, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara jumlah trombosit setelah 12 dan 18 jam penyimpanan dibandingkan dengan jumlah trombosit yang diperiksa segera. Penurunan jumlah trombosit pada penyimpanan suhu dingin dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti aktivasi parsial trombosit akibat paparan suhu dingin, perubahan pada membran sel trombosit, atau kemungkinan agregasi trombosit yang dapat mempengaruhi akurasi perhitungan oleh alat. Hal ini sejalan dengan teori yang menyatakan bahwa meskipun suhu dingin dapat memperlambat aktivitas metabolik, suhu dingin juga berpotensi menghambat pelepasan α -granul seperti β -tromboglobulin yang memicu pembentukan agregat trombosit dan pada akhirnya mempengaruhi hasil hitung trombosit (A. I. Lestari, 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Puspitasari et al., (2022) juga mengungkapkan bahwa penundaan pemeriksaan pada suhu dingin dapat menyebabkan penurunan jumlah trombosit. Jumlah trombosit menurun seiring dengan lama waktu penundaan pemeriksaan, tetapi secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Selain itu, penelitian di Turki pada tahun 2021 menunjukkan bahwa parameter profil hematologi tetap stabil selama

penyimpanan 24 jam pada suhu kamar atau suhu yang lebih dingin. Suhu 4°C direkomendasikan sebagai suhu yang paling sesuai untuk penundaan selama 12 jam, dan apabila penundaan dilakukan tanpa disimpan di lemari pendingin maka sampel harus dianalisis paling lama 24 jam, dengan parameter yang sesuai dalam suhu ini adalah eritrosit, trombosit hemoglobin, dan MCH (Ozmen & Ozarda, 2021).

Selain waktu dan suhu penyimpanan sampel, faktor lain yang dapat memengaruhi hasil hitung jumlah trombosit adalah kesalahan pada tahap pra-analitik, seperti rasio volume darah dengan antikoagulan yang tidak sesuai, yang dapat menyebabkan hasil pemeriksaan menjadi tidak akurat. Kesalahan dalam proses pengambilan sampel darah juga dapat berdampak pada hasil pemeriksaan. Pengambilan sampel yang terlalu lambat dapat menyebabkan agregasi trombosit, sehingga jumlah trombosit yang terdeteksi lebih rendah dari jumlah sebenarnya. Pemasangan tourniquet yang terlalu lama atau terlalu kencang dapat menyebabkan hemokonsentrasi, yang memengaruhi hasil pemeriksaan trombosit. Selain itu, lambatnya pemindahan darah dari spuit ke tabung dapat menyebabkan pembentukan bekuan, yang berpotensi mengganggu akurasi penghitungan trombosit. Faktor lain yang juga berperan adalah pencampuran darah dengan antikoagulan yang tidak optimal. Jika pencampuran tidak dilakukan dengan baik, dapat terjadi pembentukan gumpalan, yang dapat mengganggu keakuratan hasil pemeriksaan trombosit. Oleh karena itu, kepatuhan terhadap prosedur teknis dalam pengambilan dan penanganan sampel darah sangat penting untuk memastikan hasil pemeriksaan yang valid dan reliabel (Lasmilatu, 2019).

Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam jumlah trombosit pada sampel darah EDTA yang diperiksa segera, disimpan selama 1 jam pada suhu ruang (18-29°C), dan disimpan selama 1 jam pada suhu kulkas (2-8°C) berdasarkan hasil uji *One Way ANOVA* ($p < 0,05$). Hasil uji *Post Hoc Bonferroni* menunjukkan bahwa perbedaan yang signifikan terjadi antara kelompok yang diperiksa segera dengan kelompok yang disimpan selama 1 jam pada suhu ruang ($p < 0,05$). Namun, tidak terdapat perbedaan yang

signifikan antara kelompok yang diperiksa segera dengan kelompok yang disimpan pada suhu kulkas, serta antara kelompok yang disimpan pada suhu ruang dengan kelompok yang disimpan pada suhu kulkas ($p > 0,05$). Hal ini mengindikasikan bahwa penyimpanan selama 1 jam pada suhu ruang lebih berpengaruh terhadap penurunan jumlah trombosit dibandingkan penyimpanan pada suhu kulkas.

Disarankan agar pemeriksaan jumlah trombosit dilakukan segera setelah pengambilan sampel. Jika terjadi penundaan, penyimpanan pada suhu kulkas ($2-8^{\circ}\text{C}$) lebih direkomendasikan untuk meminimalkan penurunan jumlah trombosit. Diharapkan penelitian selanjutnya dapat menggunakan alat atau metode yang berbeda serta melibatkan jumlah responden yang lebih besar, sesuai dengan hasil analisis power, untuk meningkatkan kekuatan statistik (statistical power) dan memperkuat validitas eksternal. Selain itu, penelitian mendatang sebaiknya melibatkan responden dengan kondisi medis yang memengaruhi jumlah trombosit, sehingga dapat memperoleh hasil yang lebih mendalam dan relevan.

Daftar Pustaka

- Anwari, F., Wahyuni, K. I., Charisma, A. M., & Oktaviani, E. (2020). Lama penyimpanan darah terhadap jumlah trombosit pasien DBD di RS X Mojokerto. *Jurnal Analisis Laboratorium Medik*, 5(2), 17–22. <http://e-journal.sari-mutiara.ac.id/index.php/ALM/article/view/1691/1266>
- Aryandi, R., Faizah, N., & Gunawan. (2024). Perbedaan Jumlah Trombosit Darah EDTA Segera Dan Ditunda 50 Menit. *Jurnal TLM Blood Smear*, 5(1), 10–15.
- Ente, N. F. (2020). Literature Review : Perbandingan Hasil Pemeriksaan Hitung Jumlah Trombosit. *Unisa*. [file:///C:/Users/Ideapad/Downloads/Perbandingan Hasil Pemeriksaan Hitung Jumlah Trombosit Menggunakan Antikoagulan Edta Berdasarkan Waktu Penundaan Dan Suhu Penyimpanan.pdf](file:///C:/Users/Ideapad/Downloads/Perbandingan%20Hasil%20Pemeriksaan%20Hitung%20Jumlah%20Trombosit%20Menggunakan%20Antikoagulan%20Edta%20Berdasarkan%20Waktu%20Penundaan%20Dan%20Suhu%20Penyimpanan.pdf)
- Firani, N. K. (2018). *Mengenal Sel-Sel Darah dan Kelainan Darah*. Universitas Brawjaya Press.
- Hardisari, R. (2018). The Differences Result Of Platelets Count In K3edta Blood At Room Temperature ($24-29^{\circ}\text{C}$) And Refrigerator ($2-8^{\circ}\text{C}$) For 2 Hours. *Jurnal Teknologi Kesehatan (Journal of Health Technology)*, 14(1), 1–4. <https://doi.org/10.29238/jtk.v14i1.84>
- Istiqomaria, & Bastian. (2021). Perbedaan Kadar Hemoglobin Pada Darah Simpan Suhu 20°C - 25°C dan 4°C - 8°C Selama 6 Jam. *Jurnal Ilmiah Analisis Kesehatan*, 7(2), 226–232. <http://journal.thamrin.ac.id/index.php/anakes/issue/view/52>
- Kurniasih, E., & Astuti, T. D. (2024). Perbandingan Hasil Hitung Jumlah Sel Darah Spesimen Darah Vena EDTA Menggunakan Metode Manual Dan Otomatis Comparison Of Result Counting Blood Cell Number Of EDTA Vena Blood Specimen Using Manual And Automatic Methods. *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, 6, 495–501.
- Lasmilatu, M. . (2019). Perbedaan Hitung Jumlah Trombosit Segera Diperiksa Dengan Jumlah Trombosit Setelah Ditunda 15 Menit, 30 Menit, 45 Menit Dan 60 Menit Pada Darah Edta. *Karya Tulis Ilmiah*, 1–50.
- Lestari, A. F., Hartini, S., & Prihandono, D. S. (2023). “Gambaran Jumlah Trombosit Pada Penggunaan Antikoagulan Na2EDTA dan K2EDTA.” *Jurnal Kesehatan Tanbusai*, 4(3), 3101–3108.
- Lestari, A. I. (2019). Different Amount of Thrombocytes on Blood Storage for 24 Hours in Room and Refrigerator. *Journal of Vocational Health Studies*, 3(2), 59. <https://doi.org/10.20473/jvhs.v3.i2.2019.59-62>
- Manik, S. E. dan, & Haposan, Y. (2021). Analisis faktor - faktor flebotomi pada pemeriksaan trombosit. *Babul Ilmi_Jurnal Ilmiah Multi Sscience Kesehatan*, 13(1), 86–94. <https://jurnal.stikes-aisyiyah-palembang.ac.id/index.php/Kep/article/view/126>

- Ozmen, S. U., & Ozarda, Y. (2021). Stability Of Hematological Analytes During 48 Hours Storage At Three Temperatures Using Cell-Dyn Hematology Analyzer. *Journal of Medical Biochemistry*, 40(3), 252–260. <https://doi.org/10.5937/jomb0-27945>
- Puspitasari, A. A.; (2019). Buku Ajar Hematologi. In S. B. Sartika & M. T. Multazam (Eds.), *Revue Francophone des Laboratoires*. UMSIDA Press. [https://doi.org/10.1016/S1773-035X\(15\)30080-0](https://doi.org/10.1016/S1773-035X(15)30080-0)
- Puspitasari, P., & Aliviameita, A. (2022). Stabilitas Sampel Darah Terhadap Profil Hematologi Dengan Metode Otomatis. *The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, 5(1), 1. <https://doi.org/10.30651/jmlt.v5i1.12667>
- Putri, F. A. (2023). Perbedaan Kadar Trombosit Pada Sampel Darah EDTA Yang Segera Dilakukan Pemeriksaan Dan Dilakukan Penundaan Pemeriksaan. *Jurnal Ilmiah Multi Disiplin Indonesia*, 2.
- Rosida, M., Raharjo, B., & Wijaya, H. (2023). Analisa Perbandingan Hasil Trombosit Pada Alat Hematologi Analyzer Metode Impedance dan Metode Optik Pada Kasus Anemia Hipokrom Mikrositer (Berdasarkan Indeks Eritrosit). *Jurnal SainHealth*, 7(1), 41. <https://doi.org/10.51804/jsh.v7i1.6848.41-46>
- Setyawahyuni, E., Santosa, B., & Sukeksi, A. (2019). Perbedaan Jumlah Trombosit Sampel Darah Vena Segera Diperiksa Dengan Disimpan 12 dan 18 Jam Pada Suhu 4-8°C Metode Hematologi Analyzer. *Tesis. Semarang. D IV Analisis Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang*.
- Sujud, Hardiasari, R., & Nuryati, A. (2015). Perbedaan Jumlah Trombosit Pada Darah EDTA Yang Segera Diperiksa Dan Penundaan Selama 1 Jam Di Laboratorium RSJ Grhasia Yogyakarta. *Medical Laboratory Technology Journal*, 1(12), 91–95. <https://doi.org/10.31964/mltj.v1i2.21>
- Umar, A., & Aulya, M. S. (2016). Perbedaan Jumlah Trombosit Metode Automatic Dan Metode Tak Langsung. *Jurnal Analisis Kesehatan Kendari*, 1(1), 1–7.
- Widyastuti, S. V. (2018). Perbedaan Jumlah Trombosit Darah Yang Segera Diperiksa, Di Tunda 4 Jam Pada Suhu 22°C Dan 28°C. *Universitas Muhammadiyah Semarang*, 53(9), 1689–1699.
- Wijaya, S. M., Anggraeni, F. P., Prabandari, S., & Sari, A. N. (2024). *Perbedaan Hasil Pemeriksaan Darah Rutin Yang Disimpan Pada Suhu 4-8°C Ditunda 1 Jam Dan 3 Jam*. 131–139.
- Yani, N., DIV Analisis Kesehatan, P., & Perintis Padang, Stik. (2018). Validasi Hasil Pemeriksaan Jumlah Trombosit Secara Autoanalyzer Dan Manual Menggunakan Amonium Oksalat 1%. *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis E*, 1(1), 2622–2256.