

Pengaruh Waktu dan Suhu Penyimpanan Darah EDTA (*Ethylenediaminetetraacetic Acid*) terhadap Jumlah dan Morfologi Trombosit di RSUD Melawi

Florensia Kurniawati. H¹, Natasya Intan Ramadhani², Resty Febrianti³

^{1,2,3,4} Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik 'Aisyiyah Pontianak

Jl. Ampera No. 9, Pontianak, Kalimantan Barat

kurniahasibuan06@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: Pemeriksaan trombosit merupakan salah satu pemeriksaan hematologi penting untuk membantu diagnosis, prognosis, dan evaluasi terapi pasien, sehingga diperlukan penanganan sampel yang tepat agar hasil pemeriksaan tetap akurat. Trombosit tetap aktif secara metabolik selama penundaan pemeriksaan sehingga rentan mengalami agregasi, pembengkakan, dan penurunan jumlah apabila penyimpanan sampel darah EDTA tidak dikelola dengan baik.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh waktu dan suhu penyimpanan darah EDTA terhadap jumlah dan morfologi trombosit di RSUD Melawi.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain quasi experiment. Penelitian dilakukan di Laboratorium RSUD Kabupaten Melawi pada Januari sampai Februari 2026 menggunakan 6 sampel darah EDTA. Jumlah trombosit diperiksa dengan metode otomatis hematology analyzer, sedangkan morfologi trombosit diperiksa dengan metode manual hapusan darah tepi berpewarnaan Giemsa. Setiap sampel diperiksa pada kondisi pemeriksaan segera, penyimpanan suhu kulkas 4°C selama 4 dan 8 jam, serta suhu ruang 20°C selama 4 dan 8 jam. Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat menggunakan uji Shapiro-Wilk, Levene's test, dan Repeated Measures ANOVA.

Hasil Penelitian: Rerata jumlah trombosit pada pemeriksaan segera adalah 301,17 ribu/ μ L, menurun menjadi 290,33 ribu/ μ L pada suhu kulkas 4°C selama 4 jam, 273,83 ribu/ μ L selama 8 jam, 281,50 ribu/ μ L pada suhu ruang 20°C selama 4 jam, dan 264,50 ribu/ μ L selama 8 jam. Seluruh sampel menunjukkan morfologi trombosit normal pada semua kondisi penyimpanan. Hasil uji Repeated ANOVA menunjukkan $F = 27,597$ dengan $p < 0,001$ dan Partial Eta Squared = 0,847, sehingga terdapat pengaruh signifikan waktu dan suhu penyimpanan darah EDTA terhadap jumlah trombosit, tetapi tidak terhadap morfologi trombosit.

Simpulan: Penyimpanan darah EDTA pada suhu kulkas 4°C menunjukkan hasil jumlah trombosit yang lebih stabil dibandingkan suhu ruang 20°C, sehingga lebih dianjurkan apabila pemeriksaan tidak dapat dilakukan segera guna menjaga akurasi hasil pemeriksaan.

Kata kunci: Darah EDTA, Jumlah Trombosit, Morfologi Trombosit, Pemeriksaan Hematologi, RSUD Melawi

ABSTRACT

Background: Platelet count is an important hematology examination to assist diagnosis, prognosis, and evaluation of patient therapy, so proper sample handling is required to ensure accurate results. Platelets remain metabolically active during examination delay, making them prone to aggregation, swelling, and count reduction when EDTA blood storage is not properly managed.

Purpose: This study aimed to determine the effect of EDTA blood storage time and temperature on platelet count and morphology at Melawi Regional Hospital.

Method: This was a quantitative study with a quasi-experimental design, conducted at the Melawi Regional Hospital Laboratory from January to February 2026 using six EDTA blood samples. Platelet counts were examined automatically using a hematology analyzer, while platelet morphology was examined manually using Giemsa-stained peripheral blood smears. Each sample was examined immediately, after refrigerated storage at 4°C for 4 and 8 hours, and after room-temperature storage at 20°C for 4 and 8 hours. Data were analyzed univariately and bivariately using the Shapiro-Wilk test, Levene's test, and repeated measures ANOVA.

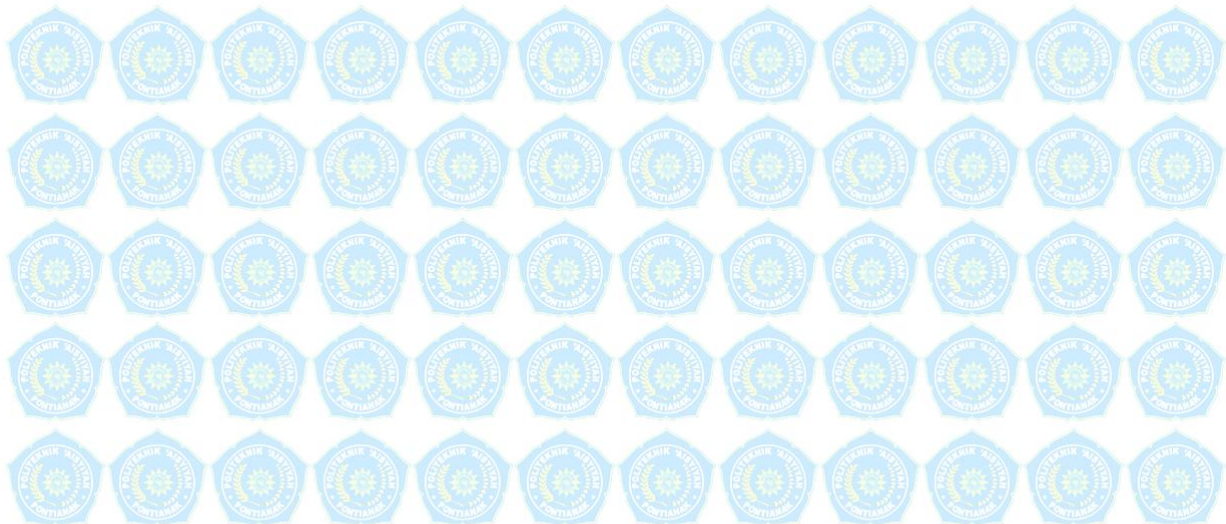
Result: The mean platelet count during immediate examination was 301.17 thousand/ μ L, decreasing to 290.33 thousand/ μ L at 4°C for 4 hours, 273.83 thousand/ μ L for 8 hours, 281.50 thousand/ μ L at 20°C for 4 hours, and 264.50 thousand/ μ L for 8 hours. All samples showed normal platelet morphology under every storage condition. Repeated ANOVA results showed $F = 27.597$ with $p < 0.001$ and Partial Eta Squared = 0.847, indicating a significant effect of EDTA blood storage time and temperature on platelet count, but not on platelet morphology.

Conclusion: Refrigerated storage of EDTA blood at 4°C produced a more stable platelet count than room temperature storage at 20°C, making it a preferable option when examination cannot be performed immediately in order to maintain result accuracy.

Keywords: EDTA Blood, Hematology Examination, Melawi Regional Hospital, Platelet Count, Platelet Morphology

PERPUSTAKAAN

NPP. 6171052A2000001



POLITEKNIK 'AISYIYAH PONTIANAK

PENDAHULUAN

Darah memiliki fungsi fundamental dalam memelihara keseimbangan fisiologis tubuh manusia, yang terdiri dari plasma serta tiga komponen seluler utama yaitu eritrosit, leukosit, dan trombosit. Pemeriksaan darah lengkap merupakan prosedur diagnostik dasar untuk menilai status kesehatan, mendeteksi kelainan seluler, serta mengidentifikasi proses infeksi (Fitri, 2017; Durachim and Astuti, 2018). Trombosit berperan penting dalam mekanisme koagulasi darah; jumlah trombosit yang rendah ($< 150.000/\mu\text{L}$) berisiko menimbulkan perdarahan, sedangkan jumlah yang tinggi ($> 450.000/\mu\text{L}$) berisiko memicu trombosis pembuluh darah.

Mutu hasil pemeriksaan laboratorium sangat dipengaruhi oleh tahap pra-analitik, yang dilaporkan menyumbang sekitar 50–75% dari seluruh kesalahan laboratorium, termasuk kesalahan penanganan spesimen dan ketidaksesuaian suhu penyimpanan (Puspitasari *et al.*, 2022). Pemeriksaan jumlah trombosit memiliki urgensi tinggi dalam menunjang diagnosis, prognosis, dan penentuan terapi pasien (Ardiana *et al.*, 2025), dan penggunaan antikoagulan EDTA sangat direkomendasikan karena mampu menjaga integritas komponen seluler secara optimal (Lestari, Hartini and Prihandono, 2023).

Selama penyimpanan, trombosit tetap mempertahankan aktivitas metaboliknya sehingga berisiko mengalami adhesi, agregasi, dan pembengkakan sel yang dapat menurunkan hasil hitung trombosit (Widyastuti, 2018).

Penundaan pemeriksaan trombosit lebih dari satu jam pasca-venipunktur dilaporkan berisiko menurunkan hasil hitung secara bermakna akibat proses aktivasi dan fragmentasi sel (Anwari *et al.*, 2020).

Penelitian terdahulu oleh Lestari (2019) menunjukkan penyimpanan darah selama 24 jam pada suhu ruang ($18\text{--}24^\circ\text{C}$) menurunkan jumlah trombosit hingga 38%, sedangkan pada suhu lemari pendingin ($4\text{--}8^\circ\text{C}$) penurunan tercatat sebesar 22%. Hardisari (2018) melaporkan penundaan pemeriksaan darah EDTA selama dua jam pada suhu ruang ($24\text{--}29^\circ\text{C}$) menurunkan hitung trombosit sebesar 15,47%, sementara pada suhu lemari pendingin ($2\text{--}8^\circ\text{C}$) penurunan hanya 5,03%. Perubahan morfologis berupa pembesaran dan disintegrasi sel turut berkontribusi terhadap penurunan hitung trombosit tersebut (Geraldo *et al.*, 2014).

Kendala operasional seperti kerusakan instrumen, pemadaman listrik, keterlambatan distribusi sampel, rotasi shift kerja, hingga lonjakan volume pasien kerap menyebabkan penundaan pemeriksaan trombosit di laboratorium rumah sakit, termasuk di RSUD Melawi. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh waktu (4 dan 8 jam) dan suhu (kulkas 4°C dan ruang 20°C) penyimpanan darah EDTA terhadap jumlah dan morfologi trombosit di RSUD Melawi.

METODE

Desain Penelitian. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain *quasi experiment*, yaitu memberikan perlakuan

berupa variasi waktu dan suhu penyimpanan kemudian membandingkan hasil pemeriksaan sebelum dan sesudah perlakuan pada subjek yang sama (repeated measures).

Lokasi dan Waktu Penelitian. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium RSUD Kabupaten Melawi pada bulan Januari–Februari 2026.

Populasi dan Sampel. Populasi penelitian adalah pasien rawat jalan yang berkunjung ke RSUD Kabupaten Melawi. Sampel penelitian adalah 6 spesimen darah EDTA (kode T1–T6) yang dipilih dengan teknik *total sampling* berdasarkan kriteria inklusi (usia di atas 17 tahun, hanya melakukan pemeriksaan darah lengkap, dan bersedia menjadi responden dengan menandatangani *informed consent*) serta kriteria eksklusi (usia di bawah 17 tahun, pemeriksaan darah lain yang menyertai, penggunaan obat yang memengaruhi trombosit seperti kemoterapi, antiplatelet, antivirus, dan antibiotik dosis tinggi, serta riwayat penyakit demam berdarah dengue, gangguan sumsum tulang, autoimun, gangguan koagulasi, defisiensi vitamin B12/asam folat, penyakit mieloproliferatif, dan keganasan). Setiap sampel diperiksa pada lima kondisi, yaitu pemeriksaan segera, penyimpanan kulkas 4°C selama 4 dan 8 jam, serta suhu ruang 20°C selama 4 dan 8 jam.

Instrumen dan Bahan. Jumlah trombosit diperiksa secara otomatis menggunakan *hematology analyzer* Swelab Lumi, sedangkan morfologi trombosit diamati secara manual melalui sediaan apus darah tepi (SADT) yang

diwarnai dengan larutan Giemsa 10% dan diperiksa di bawah mikroskop dengan pembesaran bertahap hingga lensa objektif imersi 100X. Bahan yang digunakan meliputi sampel darah vena dalam tabung EDTA, metanol sebagai fiksatif, alkohol 70% sebagai antiseptik, serta reagen pemeriksaan *hematology analyzer*.

Analisis Data. Data dianalisis secara univariat untuk mendeskripsikan rerata dan standar deviasi jumlah trombosit, serta secara bivariat menggunakan uji normalitas *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas *Levene's test*. Apabila data berdistribusi normal dan homogen, analisis dilanjutkan dengan uji *Repeated Measures ANOVA*; apabila tidak, digunakan uji alternatif non-parametrik *Friedman*. Seluruh analisis diolah menggunakan *software* SPSS dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

Etika Penelitian. Penelitian ini telah memperoleh persetujuan *ethical clearance* dan *informed consent* dari seluruh responden, dengan identitas responden dijaga kerahasiaannya melalui sistem pengodean (T1–T6).

HASIL

Tabel 1. Rerata Jumlah Trombosit pada Setiap Kondisi Penyimpanan Darah EDTA

Kondisi Penyimpanan	Rerata (ribu/ μ L)	Persentase terhadap Baseline (%)
Pemeriksaan Segera	301,17	100,00
Kulkas 4°C – 4 Jam	290,33	96,40
Kulkas 4°C – 8 Jam	273,83	90,93
Ruang 20°C – 4 Jam	281,50	93,47

Ruang 20°C – 8 Jam	264,50	87,82
--------------------	--------	-------

Keterangan: $n = 6$ sampel darah EDTA (T1–T6), setiap sampel diamati pada seluruh kondisi waktu dan suhu penyimpanan.

Berdasarkan Tabel 1, rerata jumlah trombosit tertinggi diperoleh pada pemeriksaan segera (301,17 ribu/ μ L) dan terus menurun seiring bertambahnya waktu penyimpanan pada kedua kondisi suhu, dengan rerata terendah pada penyimpanan suhu ruang 20°C selama 8 jam (264,50 ribu/ μ L atau 87,82% dari nilai awal). Penurunan rerata jumlah trombosit pada suhu ruang 20°C tampak lebih besar dibandingkan suhu kulkas 4°C pada durasi penyimpanan yang sama.

Tabel 2. Distribusi Morfologi Trombosit pada Setiap Kondisi Penyimpanan

Kondisi Penyimpanan	Normal n (%)	Tidak Normal n (%)
Pemeriksaan Segera	6 (100,00)	0 (0,00)
Kulkas 4°C – 4 Jam	6 (100,00)	0 (0,00)
Kulkas 4°C – 8 Jam	6 (100,00)	0 (0,00)
Ruang 20°C – 4 Jam	6 (100,00)	0 (0,00)
Ruang 20°C – 8 Jam	6 (100,00)	0 (0,00)

Keterangan: $n = 6$ sampel darah EDTA (T1–T6), setiap sampel diamati pada seluruh kondisi waktu dan suhu penyimpanan.

Tabel 2 menunjukkan bahwa seluruh sampel (100%) memiliki morfologi trombosit normal pada semua kondisi penyimpanan, sehingga tidak ditemukan perubahan bentuk maupun ukuran trombosit akibat variasi waktu dan suhu penyimpanan pada rentang 4 hingga 8 jam.

Uji normalitas *Shapiro-Wilk* menunjukkan seluruh kelompok data jumlah trombosit berdistribusi normal ($p > 0,05$), dan uji homogenitas *Levene's test* menunjukkan

varians antar kelompok bersifat homogen ($p = 0,993$), sehingga analisis dilanjutkan menggunakan *Repeated Measures ANOVA*. Hasil uji menunjukkan nilai $F = 27,597$ dengan $p < 0,001$ dan *Partial Eta Squared* = 0,847, yang berarti waktu dan suhu penyimpanan darah EDTA berpengaruh signifikan terhadap jumlah trombosit dengan besar pengaruh yang sangat kuat, yaitu sekitar 84,7% variasi jumlah trombosit dijelaskan oleh kondisi penyimpanan. Sebaliknya, data morfologi trombosit tidak dapat diuji secara inferensial karena seluruh nilai bersifat konstan (normal) pada setiap kelompok perlakuan.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan penurunan jumlah trombosit yang konsisten pada seluruh kondisi penyimpanan dibandingkan pemeriksaan segera. Secara persentase, rerata jumlah trombosit pada suhu kulkas 4°C masih sekitar 96,40% dari nilai awal setelah 4 jam dan 90,93% setelah 8 jam. Pada suhu ruang 20°C, rerata jumlah trombosit tersisa sekitar 93,47% setelah 4 jam dan 87,82% setelah 8 jam. Pola ini menunjukkan bahwa penurunan jumlah trombosit pada suhu ruang lebih besar dibandingkan suhu kulkas pada durasi penyimpanan yang sama.

Penurunan jumlah trombosit pada suhu ruang dapat terjadi karena trombosit tetap aktif secara metabolik selama penundaan pemeriksaan, yang dapat memicu adhesi, agregasi, pembengkakan, dan fragmentasi ringan. Perubahan tersebut menyebabkan sebagian trombosit tidak terbaca optimal oleh

hematology analyzer sehingga hasil hitung menjadi lebih rendah dibandingkan sampel yang diperiksa segera. Penyimpanan pada suhu kulkas 4°C menunjukkan hasil yang relatif lebih stabil karena suhu rendah memperlambat aktivitas metabolik sel, sehingga temuan ini mendukung penggunaan suhu dingin sebagai pilihan penyimpanan sementara apabila pemeriksaan jumlah trombosit tidak dapat dilakukan segera.

Pada aspek morfologi, seluruh sampel menunjukkan hasil normal pada semua kondisi penyimpanan, yang berarti dalam rentang waktu 4–8 jam, perubahan yang paling tampak adalah penurunan jumlah trombosit, sedangkan perubahan bentuk dan ukuran trombosit belum terlihat pada pemeriksaan hapusan darah tepi. Hal ini juga menjelaskan mengapa uji statistik morfologi tidak menghasilkan nilai uji, karena seluruh data berada pada kategori yang sama.

Temuan ini selaras dengan penelitian Hardisari (2018), yang menunjukkan bahwa penyimpanan darah EDTA pada suhu ruang memicu penurunan jumlah trombosit yang lebih besar dibandingkan penyimpanan pada lemari pendingin. Kesimpulan serupa juga dikuatkan oleh Anwari *et al.* (2020) dan Lestari (2019), yang menegaskan bahwa penundaan pemeriksaan berpotensi menurunkan hitung jumlah trombosit, sehingga penyimpanan pada rentang suhu 4–8°C direkomendasikan apabila pemeriksaan tidak dapat dilaksanakan segera.

Secara praktis, pemeriksaan trombosit idealnya dilakukan sesegera mungkin setelah pengambilan sampel darah. Apabila terjadi

penundaan akibat kendala operasional seperti kerusakan alat, listrik padam, atau keterbatasan tenaga laboratorium, sampel darah EDTA dianjurkan disimpan pada suhu kulkas sekitar 4°C karena terbukti lebih mampu mempertahankan stabilitas jumlah trombosit. Homogenisasi sampel secara perlahan serta kesesuaian volume darah dengan antikoagulan EDTA turut berperan penting dalam menjaga kualitas hasil pemeriksaan.

Keterbatasan penelitian ini adalah jumlah sampel yang relatif kecil ($n = 6$) dan seluruh data morfologi berada pada kategori normal, sehingga pembahasan morfologi menjadi terbatas pada deskripsi bahwa belum tampak perubahan bentuk dan ukuran trombosit dalam rentang waktu penyimpanan yang diteliti.

KESIMPULAN DAN SARAN

Waktu dan suhu penyimpanan darah EDTA berpengaruh signifikan terhadap jumlah trombosit, dengan rerata jumlah trombosit menurun dari 301,17 ribu/ μ L pada pemeriksaan segera menjadi 290,33 ribu/ μ L dan 273,83 ribu/ μ L pada penyimpanan suhu kulkas 4°C selama 4 dan 8 jam, serta menjadi 281,50 ribu/ μ L dan 264,50 ribu/ μ L pada penyimpanan suhu ruang 20°C selama 4 dan 8 jam. Hasil uji *Repeated Measures ANOVA* ($F = 27,597$; $p < 0,001$; *Partial Eta Squared* = 0,847) mengonfirmasi bahwa pengaruh kondisi penyimpanan terhadap jumlah trombosit tergolong sangat kuat.

Morfologi trombosit pada suhu ruang 20°C maupun suhu kulkas 4°C dengan lama penyimpanan 4 dan 8 jam menunjukkan hasil

normal pada seluruh sampel, sehingga tidak ditemukan perubahan bentuk maupun ukuran trombosit pada rentang waktu penyimpanan tersebut. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa semakin lama waktu penyimpanan dan semakin tinggi suhu penyimpanan, jumlah trombosit cenderung semakin menurun, sedangkan morfologi trombosit tetap normal, dan penyimpanan pada suhu kulkas 4°C lebih dianjurkan dibandingkan suhu ruang 20°C apabila pemeriksaan tidak dapat dilakukan segera.

Bagi peneliti selanjutnya disarankan menggunakan jumlah sampel yang lebih besar agar hasil lebih representatif, serta mengembangkan variasi rentang waktu penundaan pemeriksaan yang lebih panjang (misalnya 12 atau 24 jam) untuk mengetahui batas maksimal stabilitas trombosit pada spesimen darah EDTA. Penelitian lanjutan juga dapat mengamati parameter hematologi lain seperti leukosit, eritrosit, hemoglobin, hematokrit, dan indeks trombosit, serta menggunakan metode pemeriksaan dan lokasi penelitian yang berbeda untuk meningkatkan validitas temuan.

REFERENSI

1. Anwari, F. et al. (2020) *Lama penyimpanan darah terhadap jumlah trombosit pasien DBD di RS X Mojokerto*, Jurnal Analis Laboratorium Medik, 5(2), pp. 1–5.
2. Ardiana, Z.N. et al. (2025) *Pengaruh Suhu Dan Waktu Penyimpanan Darah EDTA Terhadap Hasil Jumlah*

Trombosit Dengan Metode Otomatis, Jurnal Analis Kesehatan, 14(1), p. 142.

3. Aryandi, R. and Salnus, S. (2018) *Studi Gambaran Hasil Pemeriksaan Apusan Darah Tepi Pada Ibu Hamil di Laboratorium RSUD H.A. Sulthan Daeng Radja Kabupaten Bulukumba*, Jurnal Kesehatan Panrita Husada.
4. Durachim, A. and Astuti, D. (2018) *Hemostasis*. Cetakan pertama. Jakarta: Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
5. Fitri, Z.E. (2017) *Classification of platelet in peripheral blood smear image based on gray level co-occurrence matrix using backpropagation*. Skripsi. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
6. Geraldo, R. et al. (2014) *Platelets: Still a Therapeutical Target for Haemostatic Disorders*, International Journal of Molecular Sciences, 15(10), pp. 17901–17919. Available at: <https://doi.org/10.3390/ijms151017901>.
7. Hardisari, R. (2018) *The Differences Result Of Platelets Count In K3EDTA Blood At Room Temperature (24–29°C) And Refrigerator (2–8°C) For 2 Hours*, Jurnal Teknologi Kesehatan (Journal of Health Technology), 14(1), pp. 1–4. Available at: <https://doi.org/10.29238/jtk.v14i1.84>.
8. Hasan, Z.A., Arif, M. and Bahrin, U. (2017) *Variasi Perlakuan Penanganan Sampel Serum Dan Pengaruhnya*

- Terhadap Hasil Pemeriksaan Kreatinin Darah, JST Kesehatan, 7(1), pp. 72–78.
9. Lestari, A.F., Hartini, S. and Prihandono, D.S. (2023) *Gambaran Jumlah trombosit pada penggunaan antikoagulan Na2EDTA dan K2EDTA*, Jurnal Kesehatan Tambusai, 4(3).
 10. Lestari, A.I. (2019) *Different amount of Thrombocytes on blood storage for 24 hours in room and refrigerator*, Journal of Vocational Health Studies, 3, pp. 59–62. Available at: <https://doi.org/10.20473/jyhs.V3I2.2019.59-62>.
 11. Nugraha, G. (2017) *Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar*. Jakarta: Trans Info Media.
 12. Puspitasari et al. (2022) *Stabilitas Sampel Darah Terhadap Profil Hematologi Dengan Metode Otomatis*, The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist, 1(5), pp. 1–7.
 13. Scridon, A. (2022) *Platelets and Their Role in Hemostasis and Thrombosis—From Physiology to Pathophysiology and Therapeutic Implications*, International Journal of Molecular Sciences, 23(21), p. 12772. Available at: <https://doi.org/10.3390/ijms232112772>.
 14. Sugiyono, P. (2022) *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: CV Alfabeta.
 15. Warsita, N. et al. (2019) *Pengaruh Lama Penundaan Pengecatan Setelah Fiksasi Apusan Darah Tepi Terhadap Morfologi Eritrosit*, Jurnal Analis Medika Bio Sains, 6(2), pp. 125–129.
 16. Widyastuti (2018) *Perbedaan Jumlah Trombosit Darah Yang Segera Diperiksa, Di Tunda 4 Jam Pada Suhu 22°C Dan 28°C*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Semarang.

NPP. 6171052A2000001