MEDISTRA MEDICAL JOURNAL (MMJ)
E-ISSN: 3026-3492
https://ejournal.medistra.ac.id/index.php/MMJ

PENGARUH VARIASI WAKTU FIKSASI SEDIAAN APUS DARAH TEPI (SADT) TERHADAP MORFOLOGI ERITROSIT DENGAN PEWARNAAN GIEMSA

THE EFFECT OF FIXATION TIME VARIATION ON ERYTHROCYTE MORPHOLOGY IN PHERIPERAL BLOOD SEMAR (PBS) USING GIEMSA STAINING

Ajeng Prahesti [1*], Eliyah Rani [2], Herlina[3]

[1,2,3]*Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam*
Jl. Sudirman No. 38, Kecamatan Lubuk Pakam, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara, Indonesia.
Email: ajengprahesti2@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: Sediaan Apus Darah Tepi (SADT) merupakan metode penting dalam pemeriksaan hematologi untuk mengevaluasi morfologi sel darah. Proses fiksasi sebelum pewarnaan memegang peranan penting dalam mempertahankan struktur eritrosit. Variasi waktu fiksasi diduga mempengaruhi hasil morfologi eritrosit. **Tujuan:** Mengetahui pengaruh variasi waktu fiksasi (1 menit, 2 menit, dan 4 menit) terhadap morfologi eritrosit berdasarkan bentuk, ukuran, dan warna dengan pewarnaan Giemsa. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan 30 sampel SADT yang difiksasi menggunakan metanol absolut selama 1, 2, dan 4 menit. Pewarnaan dilakukan dengan metode Giemsa dan diamati secara mikroskopis untuk menilai morfologi eritrosit. **Pembahasan:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada waktu fiksasi 2 menit, seluruh sampel menunjukkan morfologi bentuk eritrosit yang baik (100%). Sebaliknya, pada waktu 1 menit, hanya 50% sediaan menunjukkan bentuk baik, sementara sisanya menunjukkan krenasi sedang. Waktu fiksasi 4 menit justru memberikan hasil terburuk, dengan 60% mengalami krenasi sedang dan 40% mengalami krenasi buruk, hal ini dapat dijelaskan dari proses fiksasi itu sendiri **Hasil:** hasil pengamatan mikroskopis bentuk eritrosit terhadap 30 sampel diperoleh hasil pada variasi waktu fiksasi 1 menit didapat 5 preparat (50,0%) yang memiliki bentuk sel baik dan didapat 5 preparat (50,0%) dengan krenasi sedang. Sementara itu pada variasi waktu fiksasi 2 menit didapat 10 preparat (100%) memiliki bentuk sel eritrosit yang baik. Dan pada pengamatan sediaan apus darah tepi di variasi waktu fiksasi 4 menit dijumpai 6 preparat (60,0%) yang memiliki bentuk sel dengan krenasi sedang, sementara itu terdapat juga 4 preparat (40,0%) dengan bentuk krenasi yang buruk.

Kata kunci: Sediaan apus darah tepi, fiksasi, eritrosit, morfologi, Giemsa.

ABSTRACT

Salmon is a highly nutritious food source that is widely consumed, but it is also vulnerable to contamination by ***Background:*** *Peripheral Blood Smear (PBS) is an essential hematological examination to evaluate blood cell morphology. Fixation prior to staining plays a vital role in preserving erythrocyte structure. The variation in fixation time is suspected to influence erythrocyte morphology.* ***Objective:*** *To determine the effect of fixation time variation (1 minute, 2 minutes, and 4 minutes) on erythrocyte morphology based on shape, size, and color using Giemsa staining.* ***Methods:*** *This study is a laboratory experimental design using 30 PBS samples fixed with absolute methanol for 1, 2, and 4 minutes. The slides were stained using the Giemsa method and observed microscopically for erythrocyte morphology. Data were analyzed using the Kruskal-Wallis test and Mann- Whitney post hoc test with Bonferroni correction.* ***Results:*** *There was a significant difference in erythrocyte morphology in terms of shape, size, and color across fixation times ($p < 0.05$). The 2-minute fixation time produced the best morphology, with 100% good shape, normocytic size, and normochromic color. Meanwhile, at 4 minutes, there was an increase in poor crenation, microcytic and macrocytic size, and hypochromic and hyperchromic staining.* ***Conclusion:*** *Fixation time variation significantly affects erythrocyte morphology. Two minutes of fixation is the most optimal duration to maintain good erythrocyte morphology with Giemsa staining.*

Keywords*: Peripheral blood smear, fixation, erythrocytes, morphology, Giemsa.*

[*]Corresponding author: Ajeng Prahesti, Institut Kesehatan Medistra lubuk Pakam, Indonesia.
E-mail : ajengprahesti2@gmail.com
Doi : 10.35451/xve4z022
Received : March 31, 2026, Accepted: September 15, 2026. , Published: October 31, 2026
Copyright: © 2026 the Author(s). Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

1. PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan aspek terpenting dalam kehidupan manusia yang secara langsung dapat mempengaruhi produktivitas dan kualitas hidup individu. Upaya menjaga kesehatan tidak hanya bergantung pada pola hidup sehat, tetapi juga pada deteksi dini dan penegakan diagnosis penyakit yang tepat. Dalam hal ini, pemeriksaan laboratorium memiliki peran penting dalam proses diagnosis medis. Laboratorium dapat memberikan informasi mengenai kondisi kesehatan pasien, menentukan jenis penyakit, serta mengevaluasi efektivitas terapi dan strategi pengobatan yang tepat. Salah satu bidang utama dalam pemeriksaan laboratorium adalah hematologi, yaitu pemeriksaan untuk mengetahui keadaan darah [1].

Pemeriksaan hematologi merupakan salah satu pemeriksaaan yang memiliki peranan penting dalam diagnosis laboratorium yang hasilnya dapat mempengaruhi terapi dan prognosis pasien. Pemeriksaan ini terbagi menjadi dua kelompok utama yaitu pemeriksaan darah rutin dan pemeriksaan darah lengkap. Pemeriksaan darah rutin mencakup serangkaian tes yang umum dilakukan untuk memberikan gambaran dasar tentang kondisi darah pasien, seperti hitung sel darah lengkap, dan pemeriksaan morfologi darah tepi (Sediaan Apus Darah Tepi/ SADT). Salah satu prosedur dalam pemeriksaan darah rutin yang dilakukan adalah pembuatan dan analisis Sediaan Apus Darah Tepi (SADT). Pemneriksaan sediaan apus darah tepi dapat memberikan informasi penting mengenai morfologi sel darah, yang berguna untuk mendeteksi berbagai kelainan dan gangguan hematologi [1].

Sediaan Apus Darah Tepi (SADT) atau *Pheriperal Blood Smear* (PBS) merupakan salah satu pemeriksaan hematologi untuk menganalisis sel-sel darah yang kemudian diperiksa menggunakan mikroskop. Melalui sediaan apus darah tepi, morfologi sel-sel darah dapat diamati secara langsung, sehingga membantu dalam mengidentifikasi kelainan seperti anemia, infeksi beserta abnormalitas lain yang ada dalam sel darah. Pemeriksaan ini juga memungkinkan evaluasi bentuk, ukuran, dan warna eritrosit, yang merupakan indikator penting dalam menilai status kesehatan hematologi seseorang [3].

SADT memiliki peran penting dalam mendiagnosis berbagai kondisi hematologi, sehingga menjadi salah satu metode diagnostik yang penting dan sering digunakan dalam pemeriksaan laboratorium (Ardina dan Rosalinda, 2018). Dalam kondisi anemia pemeriksaan ini dapat menunjukkan perubahan morfologi ertirosit yang spesifik, seperti mikrositik, pada anemia defisiensi atau makrositik pada anemia megaloblastik. Selain itu, SADT juga mendeteksi adanya parasit dalam darah, seperti *Plasmodium* pada malaria dan filariasis serta megidentifikasi kelainan bentuk sel darah dan mengkonfirmasi hasil abnormal dari alat *hematologi analyzer* [4].

Sel darah merah atau eritrosit, merupakan sel yang jumlahnya dominsan dalam darah, yang bertanggung jawab atas transportasi oksigen. Morfologi eritrosit normal berbentuk bikonkaf dengan diameter 7-8µm, tidak memiliki inti, dan mengandung hemoglobin yang menghasilkan warna merah di dalam darah. Pada pewarnaan Giemsa eritrosit normal tampak berwana merah muda dengan ⅓ bagian pucat dari keseluruhan bagian eritrosit [5].

Evaluasi morfologi eritrosit sangat penting, karena perubahan bentuk, ukuran atau warna eritrosit dapat menjadi indikator awal dari berbagai kondisi patologis. Kelainan morfologi eritrosit, seperti anisosotosis (variasi ukuran), poikilositosis (variasi bentuk), dan perubahan warna, dapat mengindikasikan kondisi patologis, termasuk anemia, kelainan enzim, dan hemoglobinopati. Identifikasi morfologi eritriosit ini bergantung pada proses pewarnaan dan fiksasi yang optimal, yang memungkinkan visualisasi detail sel- sel darah yang jelas [6].

Untuk mempermudah pengamatan sel beserta komponennya pada SADT, maka perlu dilakukan suatu pewarnaan. Pewarnaan Giemsa merupakan teknik pewarnaan standar yang digunakan dalam pembuatan SADT, pewarnaan Giemsa termasuk kedalam kelompok pewarnaan *Romanowsky*, prinsip dari pewarnaan Giemsa yaitu adanya presipitasi hitam yang terbentuk dari penambahan larutan metilen blue dan eosin yang dilarutkan dalam metanol. Komposisi pewarnaan Giemsa terdiri dari eosin, metilen azur dan metilen *blue* yang berguna untuk mewarnai darah melalui fiksasi dengan metanol absolut [7].

Penggunaan pewarnaan Giemsa dalam SADT memungkinkan visualisai struktur sel yang jelas, termasuk eritrosit. Teknik pewarnaan ini memberikan pewarnaan yang kontras pada nukleus dan sitoplasma sel, yang memudahkan identifikasi dan analisis sel darah merah. Dengan pewarnaan Giemsa, variasi bentuk dan ukuran eritrosit dapat diamati dengan jelas, serta membantu dalam diagnosis berbagai kondisi hematologi seperti anemia dan kelainan sel darah lainnya [8].

2. Metode

Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah dengan metode eksperimental laboratorium yang bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi waktu fiksasi pada sediaan apus darah tepi terhadap morfologi eritrosit dengan pewarnaan Giemsa. Perlakuan yang diberikan berupa variasi waktu fiksasi 1 menit, 2 menit dan 4 menit, kemudian morfologi eritrosit akan diamati setelah proses pewarnaan menggunakan Giemsa. Alat yang digunakan Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu spuit, *tourniquet*, tabung *vacutainer* K3EDTA, *object glass*, rak pewarnaan dan mikroskop. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu darah EDTA, kapas kering, kapas alkohol 70%, metanol, Giemsa, *buffer* dan *imersi oil.*

3. Hasil

Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi waktu fiksasi terhadap morfologi eritrosit pada sediaan apus darah tepi (SADT) yang diwarnai menggunakan pewarna Giemsa. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling* sebanyak 30 sediaan apus darah tepi yang dibagi dalam 3 kelompok waktu fiksasi 1 menit, 2 menit dan 4 menit masing-masing kelompok terdiri dari 10 preparat yang difiksasi sesuai waktu yang ditentukan.

Setelah proses fiksasi selesai, seluruh preparat dilakukan pewarnaan menggunakan metode Giemsa, kemudian diamati secara mikroskopis untuk menilai perubahan morfologi eritrosit. Parameter morfologi yang diamati meliputi bentuk eritrosit, ukuran eritrosit, serta warna eritrosit.

Tabel 4.1 Hasil Pengamatan Morfologi Eritrosit Berdasarkan Bentuk

Waktu	Ukuran						Total	%
	Baik	%	Sedang	%	Buruk	%		
1 Menit	5	50,0	5	50,0	0	0,0	10	100
2 Menit	10	100	0	0,0	0	0,0	10	100
4 Menit	0	0,0	6	60,0	4	40,0	10	100
Jumlah	15	50,0	11	13,3	4	13,3	30	100

Berdasarkan tabel 4.1 hasil pengamatan mikroskopis bentuk eritrosit terhadap 30 sampel diperoleh hasil pada variasi waktu fiksasi 1 menit didapat 5 preparat (50,0%) yang memiliki bentuk sel baik dan didapat 5 preparat (50,0%) dengan krenasi sedang. Sementara itu pada variasi waktu fiksasi 2 menit didapat 10 preparat (100%) memiliki bentuk sel eritrosit yang baik. Dan pada pengamatan sediaan apus darah tepi di variasi waktu fiksasi 4 menit dijumpai 6 preparat (60,0%) yang memiliki bentuk sel dengan krenasi sedang, sementara itu terdapat juga 4 preparat (40,0%) dengan bentuk krenasi yang buruk.

4. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada waktu fiksasi 2 menit, seluruh sampel menunjukkan morfologi bentuk eritrosit yang baik (100%). Sebaliknya, pada waktu 1 menit, hanya 50% sediaan menunjukkan bentuk baik, sementara sisanya menunjukkan krenasi sedang. Waktu fiksasi 4 menit justru memberikan hasil terburuk, dengan 60% mengalami krenasi sedang dan 40% mengalami krenasi buruk, hal ini dapat dijelaskan dari proses fiksasi itu sendiri.

Fiksasi yang terlalu cepat (kurang dari optimal) dapat menyebabkan fiksatif belum sepenuhnya meresap ke dalam sel, sehingga struktur sel tidak terawetkan secara sempurna. Di sisi lain, waktu fiksasi yang terlalu lama dapat menyebabkan sel kehilangan air secara berlebihan dan mengakibatkan perubahan bentuk seperti krenasi yaitu tonjolan-tonjolan kecil di permukaan eritrosit[9]. Hasil ini juga sejalan dengan penelitian oleh [10] yang menunjukkan bahwa fiksasi selama 3 menit menghasilkan morfologi terbaik, sedangkan durasi lebih lama menyebabkan peningkatan jumlah sel dengan morfologi tidak normal.

Pada waktu fiksasi 1 menit dan 2 menit, seluruh preparat menunjukkan ukuran eritrosit yang normositik (100%). Namun, pada waktu fiksasi 4 menit, hanya 40% eritrosit yang normositik. Sisanya menunjukkan perubahan ukuran yaitu mikrositik (40%) dan makrositik (20%). Perubahan ukuran ini kemungkinan terjadi akibat perubahan tekanan osmotik intrasel yang dipicu oleh *overfixation*. Eritrosit yang terpapar metanol terlalu lama dapat mengalami penyusutan atau bahkan pembengkakan akibat rusaknya membran sel, sehingga mengakibatkan munculnya bentuk mikrositik atau makrositik secara artifisial. Ini merupakan bentuk artefak yang dapat mengganggu interpretasi klinis jika tidak diperhatikan. Ukuran eritrosit merupakan indikator penting dalam identifikasi jenis anemia. Misalnya, mikrositik sering dikaitkan dengan anemia defisiensi besi, sedangkan makrositik bisa mengarah pada

anemia megaloblastik [12]. Oleh karena itu, perubahan ukuran akibat waktu fiksasi yang tidak tepat dapat menyebabkan misinterpretasi diagnostik jika tidak dikontrol dengan baik.

Warna eritrosit yang normal adalah normokromik, ditandai dengan warna merah muda dengan bagian tengah lebih pucat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa warna normokromik sepenuhnya dipertahankan pada waktu fiksasi 1 dan 2 menit (100%). Namun, pada fiksasi 4 menit, hanya 30% yang normokromik. Selebihnya, terdapat 40% eritrosit hipokromik dan 30% hiperkromik. Hal ini menunjukkan bahwa pewarnaan yang optimal sangat dipengaruhi oleh proses fiksasi.

Pewarna Giemsa bekerja dengan prinsip reaksi asam-basa antara komponen sel dan zat warna, dan proses fiksasi yang terlalu lama dapat mengganggu keseimbangan penyerapan warna. Eritrosit yang *overfixed* dapat menyerap zat warna secara berlebihan (hiperkromik), atau justru mengalami penolakan terhadap zat warna akibat kerusakan membran (hipokromik). Warna eritrosit yang terlalu gelap (hiperkromik) atau terlalu pucat (hipokromik) dapat menyulitkan interpretasi mikroskopis, terutama dalam mendeteksi hipokromik akibat anemia [5].

Uji normalitas digunakan untuk menentukan apakah data mengikuti distribusi normal, sebagai dasar pemilihan uji statistik yang sesuai. Dalam penelitian ini, uji normalitas dilakukan terhadap parameter morfologi eritrosit yaitu bentuk, ukuran, dan warna, menggunakan uji *Shapiro-Wilk*, karena jumlah sampel kurang dari 50. Berdasarkan hasil uji *Shapiro-Wilk*, diperoleh nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,000 untuk seluruh, yang berarti $p < 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, peneliti menggunakan uji non-parametrik *Kruskal-Wallis* dalam analisis selanjutnya, yang lebih tepat digunakan untuk data yang tidak berdistribusi normal atau berskala ordinal.

Hasil uji *Kruskal-Wallis* yang dilakukan pada data morfologi eritrosit menunjukkan nilai $p < 0,05$ untuk seluruh parameter bentuk, ukuran, dan warna. Artinya, hal ini menandakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara kelompok waktu fiksasi 1 menit, 2 menit, dan 4 menit terhadap hasil morfologi eritrosit pada sediaan apus darah tepi. Untuk mengetahui secara lebih spesifik kelompok mana yang memiliki perbedaan bermakna, dilakukan uji lanjutan menggunakan *Post Hoc Mann- Whitney U test* dengan koreksi *Bonferroni*.

Berdasarkan hasil uji *Post Hoc Mann- Whitney U test* dengan koreksi *Bonferroni*, diketahui bahwa terdapat perbedaan morfologi eritrosit yang signifikan pada seluruh aspek yang diamati, yaitu bentuk, ukuran, dan warna antar kelompok waktu fiksasi (1 menit, 2 menit, dan 4 menit). Pada parameter bentuk eritrosit, ketiga perbandingan menunjukkan perbedaan signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa lamanya waktu fiksasi memengaruhi kestabilan membran eritrosit, yang dapat menyebabkan perubahan bentuk seperti peningkatan krenasi. Waktu fiksasi yang terlalu cepat atau terlalu lama dapat menyebabkan gangguan struktural pada eritrosit.

5. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai *"Pengaruh Variasi Waktu Fiksasi Sediaan Apus Darah Tepi (SADT) Terhadap Morfologi Eritrosit dengan Pewarnaan Giemsa"* dapat disimpulkan bahwa: Variasi waktu fiksasi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap morfologi eritrosit, baik dari segi bentuk, ukuran, maupun warna, pada sediaan apus darah tepi (SADT) yang diwarnai menggunakan pewarnaan Giemsa. Waktu fiksasi 2 menit menghasilkan morfologi eritrosit terbaik, dengan seluruh preparat menunjukkan bentuk yang baik, ukuran normositik, dan warna normokromik. Sebaliknya, fiksasi 1 menit masih menunjukkan beberapa bentuk krenasi sedang, dan fiksasi 4 menit menyebabkan kerusakan morfologi berupa bentuk buruk, ukuran tidak normal, serta perubahan warna yang signifikan.Fiksasi merupakan tahap penting dalam pembuatan SADT, karena durasi yang tidak sesuai dapat menimbulkan artefak morfologi yang mengganggu interpretasi hasil mikroskopis. Oleh karena itu, pemilihan waktu fiksasi yang tepat sangat penting untuk menjaga kualitas preparat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Institut kesehatan Medistra Lubuk Pakam yang telah menjadi wadah bagi peneliti dalam menyelesaikan jurnal ini.

DAFTA R PUSTAKA

[1] Wedhaswara, A. G. (2018). *Pengaruh Penundaan Pembuatan Preparat Apusan Darah Tepi pada Sampel EDTA Terhadap Morfologi Sel Darah Merah*. 1–7.

[2] Nugraha, G. (2015). *Paduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar* (1st ed.). Trans Info Media.

[3] Triyani, P., dan Izzati, A. (2023). Pengaruh Variasi Waktu Fiksasi Sediaan Apusan Darah Tepi pada Pewarnaan Giemsa terhadap Morfologi Sel Darah Merah. *Health Information: Jurnal Penelitian*, *15*(3), 1–7.

[4] Kurniasih, E., dan 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

[5] Wahyudi, Nur Ihsan, Subakir Salnus, F. (2020). Gambaran Eritrosit Pada Apusan Darah Tepi Menggunakan Pewarna Alami Ubi Ungu (Ipomoea Batatas L). *Jurnal TLM Blood Smear*, *1(1)*, 12–17.

[6] Sholekha, F. E. (2018). Pengaruh Konsentrasi Larutan Fiksasi Terhadap Hasil Makroskopis Dan Mikroskopis Sediaan Apusan Darah Tepi. *Repository Unimus*, *6*(11), 1–4.

[7] Tahir, K. A., Haeria, H., Febriyanti, A. P., Chadijah, S., & Hamzah, N. (2020). Uji Aktivitas Antiplasmodium Dari Isolat Kulit Batang Kayu Tammate (Lannea coromandelica Houtt. Merr.) Secara In-Vitro. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, *7*(1), 16–21. https://doi.org/10.33096/jffi.v7i1.591

[8] Cinthia, A. (2018). Perbedaan Morfologi Eritrosit Pada Spesimen Darah K3Edta Yang Segera Diperiksa Dan Ditunda Selama 3 Jam. *Universitas Muhammadiyah Semarang*, *1*, 3–7.

[9] Warsita, N., Fikri, Z., dan Ariami, P. (2019). Pengaruh Lama Penundaan Pengecatan Setelah Fiksasi Apusan Darah Tepi Terhadap Morfologi Eritrosit. *Jurnal Analis Medika Biosains (JAMBS)*, *6*(2), 125. https://doi.org/10.32807/jambs.v6i2.145

[10] Ghofur, A., Suparyati, T., dan Fatimah, S. (2022). Pengaruh Variasi Waktu Fiksasi Sediaan Apus Darah Tepi (SADT) pada Pengecatan Giemsa terhadap Morfologi Sel Darah Merah. *Jurnal Kebidanan Harapan Ibu Pekalongan*, *9*(1), 27–33.

[11] Diarti, M. W., Jiwintarum, Y., dan Resnhaleksmana, E. (2024). *Perbedaan Kadar Haemoglobin (Hb) Dan Morfologi Eritrosit Sebelum Dan Setelah Hemodialisa Terhadap Penderita Gagal Ginjal Kronis (GGK)*. *16*(2), 53–58.

[12] Ardina, R., dan Rosalinda, S. (2018). *Morfologi Eosinofil Pada Apusan Darah Tepi Menggunakan Pewarnaan Giemsa, Wright, Dan Kombinasi Wright-Giemsa*. *2006*(1), pdb.caut2201. https://doi.org/10.1101/pdb.caut2201

[13] Ayu Nirmala Sari, Desy Nurrahma Dhani, Alifa Tazkiya, Badratun Nafis, S. D. A., dan Fazilah, L. G. dan R. (2024). Pewarna Alternatif Preparat Sediaan Apusan Darah Tepi (SADT) dari Ekstrak Bunga Kamboja (Plumeria rubra L. cv. Acutifolia.). *Journal of Biological Sciences and Applied Biology*, *4*(1), 73–79.

[14] Cinthia, A. (2018). Perbedaan Morfologi Eritrosit Pada Spesimen Darah K3Edta Yang Segera Diperiksa Dan Ditunda Selama 3 Jam. *Universitas Muhammadiyah Semarang*, *1*, 3–7.

[15] Ardina, R., dan Rosalinda, S. (2018). *Morfologi Eosinofil Pada Apusan Darah Tepi Menggunakan Pewarnaan Giemsa, Wright, Dan Kombinasi Wright-Giemsa*. *2006*(1), pdb.caut2201. https://doi.org/10.1101/pdb.caut2201

[16] Ayu Nirmala Sari, Desy Nurrahma Dhani, Alifa Tazkiya, Badratun Nafis, S. D. A., dan Fazilah, L. G. dan R. (2024). Pewarna Alternatif Preparat Sediaan Apusan Darah Tepi (SADT) dari Ekstrak Bunga Kamboja (Plumeria rubra L. cv. Acutifolia.). *Journal of Biological Sciences and Applied Biology*, *4*(1), 73–79.

[17] Dewi Rahma Wati, Y. N. (2021). *Perbandingan Pewarnaan Giemsa dan Leishman pada Sediaan Apus Darah Tipis*.

[18] Maulana, M. N., Putri, N. A., Pribadi, Q. A., , J., , N. O., dan Cahyono, J. A. (2023). Perbandingan Morfologi Sel Darah Pada Apusan Darah Tepi Menggunakan Sari Buah Stroberi (Fragria sp) dan Tomat (Solanum lycopersium) Dengan Metode Wright-Stain. *Jurnal Skala Kesehatan*, *14*(2), 103–110. https://doi.org/10.31964/jsk.v14i2.416