

# Jurnal Ilmiah Obsgin

Jurnal Ilmiah Ilmu Kebidanan & Kandungan

## Article

### PERBEDAAN MORFOLOGI SEL DARAH PADA PEMERIKSAAN HAPUSAN DARAH TEPI DENGAN PEWARNAAN GIEMSA MENGGUNAKAN LARUTAN PENGECER BUFFER PHOSPHAT DAN LARUTAN PENGECER *AQUABIDEST*

Museyaroh<sup>1</sup>, Musholli Himmatun Nabilah<sup>2#</sup>, Lully Hanni Endarini<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup>Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Surabaya, Indonesia

#### SUBMISSION TRACK

Received: May 16, 2024

Final Revision: May 28, 2024

Available Online: June 20, 2024

#### KEYWORDS

hapusan darah tepi, *giemsa*, *buffer phosphate*, *aquabidest*

#### CORRESPONDENCE

E-mail:

mushollihimmattunnabilah@polt  
ekkesdepkes-sby.ac.id

#### ABSTRACT

Pemeriksaan Hapusan darah tepi (HDT) merupakan pemeriksaan untuk melihat morfologi sel-sel darah secara mikroskopis. Salah satu metode pemeriksaan hapusan darah tepi yang sering digunakan adalah pewarnaan giemsa. Pengenceran larutan giemsa secara teoritis menggunakan larutan penyangga *buffer phosphate*. Pengenceran giemsa sering menggunakan larutan *buffer phosphate* karena buffer phosphate mudah didapatkan, namun harganya cukup mahal. Kandungan phosphate yang melebihi batas 2 mg/L juga dapat berpengaruh terhadap keseimbangan ekosistem perairan sehingga dapat mencemari lingkungan bila terus digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan morfologi sel-sel darah pada pemeriksaan HDT dengan pewarnaan giemsa menggunakan larutan *buffer* dan *aquabidest* dalam upaya penentuan larutan alternatif yang bisa digunakan sebagai larutan pengencer giemsa yang lebih murah dan mudah didapatkan. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan studi *cross sectional* yang membandingkan kualitas morfologi sel darah sediaan HDT dengan pewarna giemsa yang diencerkan dengan *buffer phosphate* dan *aquabidest*. Sampel diambil dari 1 orang koresponden penelitian, untuk kemudian dibuat sediaan HDT masing-masing sebanyak 17 buah (pengencer *buffer phosphate*), dan 22 buah (pengencer *aquabidest*), dan diamati dengan mikroskop perbesaran lensa objektif 100x. Kualitas sediaan HDT giemsa dengan pengencer *buffer phosphate* menunjukkan hasil "baik" sebanyak 13 buah (76,47%), dan hasil "kurang baik" sebanyak 4 buah (23,53%), sedangkan kualitas sediaan HDT giemsa dengan pengencer *aquabidest* menunjukkan hasil "baik" sebanyak 18 buah (81,82%), dan hasil "kurang baik" sebanyak 4 buah (18,18%). Berdasarkan uji *Mann-Whitney U*, didapatkan P-Value 0,222. Kualitas sediaan HDT pewarnaan giemsa dengan pengencer *buffer phosphate* tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan yang menggunakan pengencer *aquabidest* ( $p > 0,05$ ).

## I. PENDAHULUAN

Pemeriksaan Hapusan Darah Tepi (HDT) merupakan pemeriksaan untuk melihat morfologi sel-sel darah secara mikroskopis (1) Hapusan darah tepi merupakan pemeriksaan yang sederhana dan pemeriksaannya banyak tersedia di laboratorium (2). Pemeriksaan HDT sangat penting untuk menegakkan diagnosa anemia hemolisis, mikroangiopati trombotik, dan leukemia atau secara mandiri dilakukan oleh staf laboratorium sebagai pemeriksaan konfirmasi ketika adanya ketidakesesuaian hasil pemeriksaan hitung darah lengkap secara otomatis (CBC), misalnya jumlah trombosit yang sangat rendah (trombositopenia) atau adanya peningkatan jumlah leukosit yang sangat tinggi (leukositosis) (Faradisa & Hartono, 2022). Keunggulan lain dari pemeriksaan hapusan darah tepi adalah mampu menilai berbagai unsur sel darah tepi seperti morfologi sel (eritrosit, leukosit, dan trombosit), menentukan jumlah dan jenis leukosit, mengestimasi jumlah trombosit dan mengidentifikasi adanya parasit (3).

Salah satu metode pemeriksaan hapusan darah tepi yang sering digunakan adalah pewarnaan giemsa. Pengenceran larutan giemsa secara teoritis menggunakan larutan penyangga yaitu buffer fosfat pH 6,4-7,2 (1). Pengenceran giemsa sering menggunakan larutan buffer fosfat karena buffer fosfat mudah didapatkan (4), namun *buffer fosfat* memiliki beberapa kelemahan, selain harganya yang cukup mahal, kandungan fosfat yang melebihi batas 2 mg/L dapat berpengaruh terhadap keseimbangan ekosistem

perairan sehingga dapat mencemari lingkungan bila terus digunakan (5), selain itu pada beberapa kasus di lapangan, frekuensi pasien pemeriksaan darah lengkap disertai hapusan darah tepi yang tidak terlalu banyak menyebabkan penggunaan buffer fosfat dalam 1 botol reagen sering kali digunakan dalam jangka waktu lama sehingga menyebabkan perubahan pH pada buffer fosfat. Penggunaan buffer fosfat yang terlalu alkalis dapat menyebabkan hasil pewarnaan terlalu biru, sedangkan jika buffer terlalu asam akan menyebabkan hasil pewarnaan terlalu merah/jingga, hal tersebut dapat mengganggu proses pembacaan morfologi sel-sel darah. Berdasarkan hal diatas, diperlukan alternatif lain yang dapat dijadikan pengganti buffer fosfat dalam pewarnaan giemsa.

Pada pewarnaan lain seperti pewarnaan wright, aquabidest sering digunakan sebagai pengganti buffer fosfat karena aquabidest memiliki PH netral, selain itu, secara ekonomis lebih murah dan mudah didapatkan. Aquabidest adalah air yang dihasilkan dari dua kali proses penyulingan yang dilakukan secara bertingkat. Penelitian yang dilakukan oleh Faradisa & Hartono (2022) menunjukkan gambaran kualitas preparat hapusan darah tepi pada pewarnaan wright menggunakan aquabidest mendapat hasil sebesar 100% baik, sedangkan dengan buffer fosfat pH 6,4 mendapat hasil sebesar 75% baik. Penelitian lain oleh Syahidatur dkk. (2017) menunjukkan hasil akhir yang sama, yakni pewarnaan hapusan darah tepi menggunakan aquadest sebagai pengencer pada pewarnaan wright menunjukkan hasil

yang lebih baik (100%) dibanding penggunaan buffer pH 6,5 sebagai pengencer pada pewarnaan wright (63%). Berdasarkan latar belakang diatas penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan morfologi sel-sel darah pada pemeriksaan hapusan darah tepi dengan pewarnaan giemsa menggunakan larutan buffer dan aquabidest dalam upaya penentuan larutan alternatif yang bisa digunakan sebagai larutan pengencer giemsa yang lebih murah dan mudah didapatkan.

## II. METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan rancang bangun

*cross sectional*. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus 2023 – Oktober 2023, tempat penelitian di Laboratorium Hematologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis dengan jenis sampel yang digunakan adalah *whole blood* EDTA,. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi eksperimental, adapun banyaknya replikasi yang digunakan dihitung dengan rumus Federer : 16 kali replikasi. Seluruh data yang diperoleh dari hasil penelitian ini dianalisis dengan program SPSS 22.0 *for windows*.

Tabel 1.1 Kriteria penilaian hapusan darah tepi

| No | Kriteria       |                                   | Keterangan                                   |
|----|----------------|-----------------------------------|--|
|    | Jenis Sel      | Hasil Pengamatan                  |  |
| 1  | Eritrosit      | merah kecoklatan                  | a. Baik : memenuhi $\geq 6$ <i>point</i>     |
| 2  | Trombosit      | ungu muda dan merah muda          | b. Kurang Baik : memenuhi 3 – 5 <i>point</i> |
| 3  | Leukosit       | inti berwarna ungu                | c. Jelek : memenuhi 1-2 <i>point</i>         |
| 4  | Basofil        | granula berwarna biru gelap       |  |
| 5  | Eosinofil      | granula berwarna merah kecoklatan |  |
| 6  | Neutrofil      | granula berwarna merah kecoklatan |  |
| 7  | Limfosit       | sitoplasma berwarna biru pucat    |  |
| 8  | Monosit        | sitoplasma berwarna biru          |  |
| 9  | Latar Belakang | sediaan bersih, biru pucat        |  |

Data diuji normalitasnya dengan *Shapiro-Wilk test*, kemudian masing-masing data diuji homogenitasnya dengan menggunakan *Levene's test*. *Independent T test* digunakan untuk melihat ada tidaknya perbedaan data antar

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

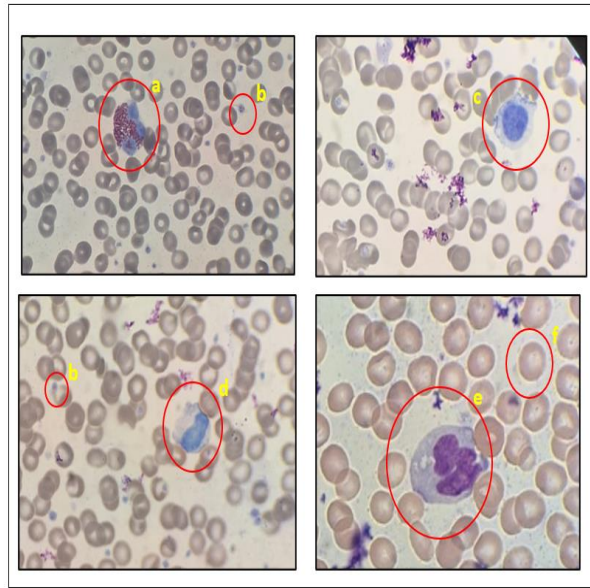
#### Hasil 3.1 Pengamatan Morfologi Sel Darah Pada Sediaan HDT Berdasarkan Warna Standar

| No | Morfologi Sel  | Warna Standart                    | Giemsa dengan Pengencer Buffer Phosphat |                | Giemsa dengan Pengencer Aquabidest |                |
|----|----------------|-----------------------------------|---|----------------|------------------------------------|----------------|
|    |                |                                   | Sesuai                                  | Tidak Sesuai   | Sesuai                             | Tidak Sesuai   |
| 1  | Eritrosit      | Merah kecoklatan                  | 17<br>(100%)                            | 0<br>(0%)      | 10<br>(45,45%)                     | 12<br>(54,55%) |
| 2  | Trombosit      | Ungu muda dan merah muda          | 16<br>(94,12 %)                         | 1<br>(5, 18%)  | 20<br>(90,90%)                     | 2<br>(9,10%)   |
| 3  | Leukosit       | Inti berwarna ungu                | 17<br>(100%)                            | 0<br>(0%)      | 21<br>(95,45%)                     | 1<br>(4,55%)   |
| 4  | Basofil        | Granula berwarna biru gelap       | -                                       | -              | -                                  | -              |
| 5  | Eosinofil      | Granula berwarna merah kecoklatan | 15<br>(88,23%)                          | 2<br>(11, 77%) | 16<br>(72,72%)                     | 6<br>(27,28%)  |
| 6  | Neutrofil      | Granula berwarna merah kecoklatan | 16<br>(94,12%)                          | 1<br>(5,18%)   | 22<br>(100%)                       | 0<br>(0%)      |
| 7  | Limfosit       | Sitoplasma berwarna biru pucat    | 16<br>(94,12%)                          | 1<br>(5,18%)   | 22<br>(100%)                       | 0<br>(0%)      |
| 8  | Monosit        | Sitoplasma berwarna biru          | 11<br>(64,70%)                          | 6<br>(35, 30%) | 17<br>(77,27%)                     | 5<br>(22, 73%) |
| 9  | Latar Belakang | Sediaan bersih, biru pucat        | 0<br>(0%)                               | 17<br>(100%)   | 13<br>59, 09%                      | 9<br>(40, 91%) |

Catatan: -Tidak ditemukan sel dalam sediaan HDT

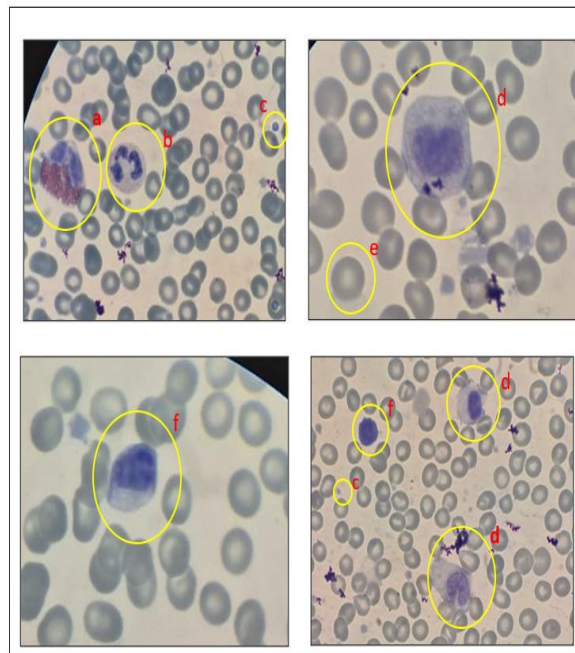
Tabel 3.2 Hasil pengamatan Morfologi Sel Darah Dengan Pewarnaan Giemsa Yang Diencerkan Dengan Buffer Phosphat Pada Sediaan Hapusan Darah (HDT)

| No | Hasil Pengamatan | Jumlah | Presentase |
|----|------------------|--------|------------|
| 1  | Baik             | 13     | 76, 47%    |
| 2  | Kurang Baik      | 4      | 23, 53%    |
| 3  | Jelek            | 0      | 0%         |
|    | Total            | 17     | 100%       |



Gambar 3.1

Morfologi sel Darah Sediaan HDT Pewarnaan Giemsa dengan Buffer Phospat.  
a.Eosinofil, b.Trombosit, c. Limfosit, d. Monosit, f. Eritrosit



Gambar 3.2

Morfologi sel Darah Sediaan HDT Pewarnaan Giemsa dengan Aquabidest.  
a.Eosinofil, b.Neutrofil, c.Trombosit, d.Monosit, e.Eritrosit, f. Limfosit

Hasil pengamatan morfologi sel-sel darah dengan pewarnaan Giemsa yang diencerkan dengan Buffer Phospat pada 17 sediaan HDT disesuaikan dengan warna standar menunjukkan persentase morfologi eritrosit berwarna

merah kecoklatan 100% sesuai, 0% tidak sesuai, Morfologi trombosit ungu muda dan merah muda 94, 12% sesuai dan 5,18% tidak sesuai, inti leukosit berwarna ungu 100% sesuai dan 0% tidak sesuai, tidak ditemukan sel

basophil, sel eosinofil granula berwarna merah kecoklatan 88, 23% sesuai dan 11, 77% tidak sesuai, granula neutrofil berwarna merah kecoklatan 94,12% sesuai dan 5,18% tidak sesuai, sitoplasma limfosit berwarna biru pucat 94,12% sesuai dan 5,18%, sitoplasma monosit berwarna biru 64, 70% sesuai dan 35,30% tidak sesuai. Latar Belakang sediaan bersih dan biru pucat 0% sesuai dan 100% tidak sesuai.

Hasil penelitian ini sejalan dengan Anwar dkk (2023) yaitu pengamatan sediaan apusan darah yang menggunakan giemsa dengan buffer fosfat warna eritrosit yang sesuai dengan warna standar giemsa sebesar 70%, Untuk persentase warna inti sel leukosit yang sesuai dengan standar giemsa adalah 70%, persentase warna granula neutrofil yang sesuai dengan warna standar giemsa sebesar 70%, persentase warna sitoplasma limfosit yang sesuai dengan warna standar giemsa dan kombinasi sebesar 100%, namun untuk hasil morfologi eosinofil dan monosit mendapatkan hasil yang berbeda yaitu persentase warna granula eosinofil yang sesuai dengan standar giemsa dan kombinasi adalah 0% dan persentase warna sitoplasma monosit yang sesuai dengan standar Giemsa adalah 0%.

Hasil pengamatan morfologi sel-sel darah dengan pewarnaan giemsa dengan larutan pengencer aquabidest pada 22 sediaan HDT disesuaikan dengan warna standar menunjukkan persentase morfologi eritrosit berwarna merah kecoklatan 45,45% sesuai, 54,55% tidak sesuai, morfologi trombosit ungu muda dan merah muda 90, 90% sesuai dan 9,10% tidak sesuai, inti leukosit berwarna ungu 95,45% sesuai

dan 4,55% tidak sesuai, tidak ditemukan sel basophil, sel eosinofil granula berwarna merah kecoklatan 72, 72% sesuai dan 27,28% tidak sesuai, granula neutrofil berwarna merah kecoklatan 100% sesuai dan 0% tidak sesuai, sitoplasma limfosit berwarna biru pucat 100% sesuai dan 0% tidak sesuai, sitoplasma monosit berwarna biru 77, 27% sesuai dan 22, 73% % tidak sesuai. Latar Belakang sediaan bersih dan biru pucat 59,09% sesuai dan 40,91% tidak sesuai.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Nova (2018) mengenai pengamatan sediaan apusan darah yang menggunakan giemsa dengan pengencer aquadest ditemukan 100% memiliki morfologi sel eosinofil yang baik, 100% memiliki morfologi sel limfosit yang baik, 100% morfologi sel eosinofil yang baik sebanyak 100% dan pengamatan morfologi sel limfosit 100% baik. Tidak ditemukannya sel basophil dalam penelitian karena kriteria sampel yang digunakan adalah responden sehat, sel basophil dalam keadaan normal terbatas 0-1% (7).

Faktor yang menyebabkan hasil pewarnaan giemsa tidak sesuai dengan warna standar atau hasilnya kurang baik dapat berasal dari larutan giemsa yang terkontaminasi, kurangnya durasi waktu pewarnaan, suhu yang terlalu tinggi, pewarna tidak disaring yang akhirnya akan meninggalkan noda pada slide apusan darah tepi dan menyebabkan latar belakang tidak bersih, fiksasi yang tidak sempurna, dan sampel yang tidak segera difiksasi (8, 9, 10, 11, 12).

Hasil pengamatan morfologi sel-sel darah dengan pewarnaan Giemsa yang diencerkan dengan Buffer Phosphat

pada 17 sediaan HDT menunjukkan persentase terbanyak adalah sediaan dengan hasil “baik”, yakni sebesar 76,47% (13 sediaan). Sediaan dengan hasil “kurang baik” menunjukkan persentase sebesar 23,53% (4 sediaan), dan tidak ditemukan sediaan dengan hasil “jelek”. Hasil ini sejalan dengan penelitian Faradisa & Hartono (2022) yang mengamati kualitas sediaan HDT pewarnaan wright dengan larutan pengencer buffer phosphate pH 6,4, dari hasil penelitian tersebut, persentase terbanyak adalah sediaan HDT dengan hasil “baik” yakni sebesar 75% (12 sediaan), sedangkan sediaan HDT yang menunjukkan hasil “kurang baik” sebanyak 25% (4 sediaan) (13, 14, 15)

Penelitian lain oleh Rahmah (2017) juga menyebutkan bahwa persentase terbanyak sediaan HDT pewarnaan wright dengan larutan pengencer buffer phosphat pH 6,8 adalah yang menunjukkan hasil “baik”, yakni sebesar 63% (20). Penambahan buffer bertujuan untuk menjaga pH sediaan dari penambahan asam dan basa dari zat yang terkandung dalam giemsa induk, maupun air yang digunakan untuk membilas sediaan, sehingga sel-sel darah dapat menyerap zat warna dengan baik (16,17, 18, 19)

Hasil pengamatan morfologi sel-sel darah dengan pewarnaan Giemsa yang diencerkan dengan Aquabidest pH 6 pada 22 sediaan HDT menunjukkan persentase terbanyak adalah sediaan dengan hasil “baik”, yakni sebesar 81,82% (18 sediaan). Sediaan dengan hasil “kurang baik” menunjukkan persentase sebesar 18,18% (4 sediaan), dan tidak ditemukan sediaan dengan hasil “jelek”. Penelitian oleh Faradisa & Hartono (2022) yang mengamati kualitas

sediaan HDT pewarnaan wright dengan larutan pengencer aquabidest pH 6,4 menyatakan bahwa persentase sediaan HDT dengan hasil “baik” mencapai 100% (16 sediaan), sedangkan sediaan HDT yang menunjukkan hasil “kurang baik” tidak ditemukan. Penelitian lain oleh Rahmah (2017) yang mengamati sediaan HDT pewarnaan wright dengan larutan pengencer aquadest pH 6,8 menyebutkan bahwa persentase hasil “baik” juga mencapai 100%. Hasil “baik” pada HDT yang tidak mencapai 100% pada penelitian ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti perbedaan lama waktu fiksasi, dan juga pH aquabidest yang sedikit lebih asam dibanding referensi (21, 22, 23,) . Menurut Kiswari (2014) & Harr (2002), pH buffer atau larutan pengencer giemsa yang terlalu rendah dapat mempengaruhi kualitas penyerapan zat warna oleh sel-sel darah, selain itu perbedaan lama waktu fiksasi dengan metanol juga berpengaruh terhadap kualitas morfologi sel darah sediaan HDT dengan pewarnaan giemsa (25, 26).

**Analisis Perbedaan Morfologi Sel Darah Pada Sediaan Hapusan Darah Tepi dengan Pewarnaan Giemsa Menggunakan Larutan Pengencer Buffer Phosphat dan Larutan Pengencer Aquabidest**

Pada penelitian ini, hasil pengamatan morfologi sel darah pada sediaan HDT pewarnaan giemsa menggunakan larutan pengencer buffer phosphat menunjukkan tidak adanya perbedaan yang bermakna dengan hasil pengamatan morfologi sel darah pada sediaan HDT pewarnaan giemsa menggunakan larutan pengencer aquabidest. Hasil pengamatan pada penelitian ini juga menunjukkan

persentase sediaan HDT pewarnaan giemsa dengan aquabidest yang dinyatakan “baik” lebih tinggi, yakni 81,82% dibanding persentase sediaan HDT pewarnaan giemsa dengan buffer phosphate yang dinyatakan “baik”, yakni 76,47%. (27, 28)

Hal ini sejalan dengan penelitian Faradisa & Hartono (2022), dimana HDT pewarnaan wright dengan pengencer aquabidest menunjukkan persentase hasil “baik” dengan persentase 100%, lebih tinggi dibanding HDT pewarnaan wright dengan pengencer buffer phosphate. Hal ini menandakan bahwa aquabidest dapat digunakan sebagai alternatif pengganti larutan pengencer buffer fosfat yang lebih murah dan ramah lingkungan (29, 30, 31).

#### **IV. CONCLUSION**

Morfologi sel-sel darah dengan pewarnaan Giemsa yang diencerkan dengan Buffer Phosphat pada sediaan HDT menunjukkan hasil “baik” sebesar 76,47% (13 sediaan), hasil “kurang baik” sebesar 23,53% (4 sediaan), dan tidak ditemukan sediaan dengan hasil “jelek”. Morfologi sel-sel darah dengan pewarnaan Giemsa yang diencerkan dengan Aquabidest pada sediaan HDT menunjukkan hasil “baik” sebesar 81,82% (18 sediaan), hasil “kurang baik” sebesar 18,18% (4 sediaan), dan tidak

ditemukan sediaan dengan hasil “jelek”. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara morfologi sel-sel darah pada pemeriksaan hapusan darah tepi pewarnaan giemsa menggunakan larutan pengencer buffer phosphate dengan hapusan darah tepi pewarnaan giemsa dengan larutan pengencer aquabidest.

Penundaan waktu fiksasi, lama waktu fiksasi, lama waktu inkubasi pewarnaan giemsa dan pH buffer atau larutan pengencer yang digunakan merupakan faktor penting yang dapat mempengaruhi kualitas dari sediaan hapusan darah tepi, pada penelitian selanjutnya, selain jenis buffer atau larutan pengencer yang digunakan, dapat juga disertai dengan variasi perlakuan dari masing-masing faktor yang telah disebutkan sebelumnya dalam menentukan prosedur pewarnaan giemsa pada sediaan hapusan darah tepi yang lebih baik masa depan). Hindari penggunaan titik atau penomoran.

#### **V. UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak yang telah membantu dalam proses penelitian, terutama kepada Poltekkes Kemenkes Surabaya yang telah memberi dana untuk penyelesaian penelitian ini.



## REFERENCES

- [1] Adianto, W. Perbedaan Morfologi Sel Darah Pada Pengecatan Giemsa Yang Diencerkan Menggunakan Aquades Dan Buffer pH 6,8. Karya Tulis Ilmiah. Universitas Muhammadiyah Semarang. 2013.
- [2] Anwar, Ilmiaty Nur Aini Uslafiah., Hartini, Supri., Prihandono, Dwi Setiyo. Gambaran Pewarnaan Giemsa, Wright Dan Wright-Giemsa Pada Slide Apusan Darah Tepi. E Journal Analis Poltekkes Kaltim. 2023.
- [3] Ardina R., Sherly R. Morfologi eosinofil pada apusan darah tepi menggunakan pewarnaan giemsa, wright, dan kombinasi wright-giemsa. Jurnal surya medika. Vol 3, no 2, p : 5-12. 2018.
- [4] Arif, M. Penuntun Praktikum Hematologi. Makassar: Fakultas Kedokteran UNHAS. 2015.
- [5] Barcia, J.J. The Giemsa Stain: Its History and Applications. International Journal of Surgical Pathology.Vol 15, no 3 , p 292- 296. 2007.
- [6] Bell, A., Sallah, S. The Morphology of Human Blood Cells – Seventh Edition. Memphis : Division of Hematology, University of Tennessee Health Science Center. 2005.
- [7] Darmadi., & Hutawuruk d. Perbedaan hasil pewarnaan sediaan apus darah tepi menggunakan buffer fosphat ph 6,4 dan nacl 0,9%. Prosiding kongres aiplmi : 121-126. 2022. [Https://prosiding.aiptlmi-iasmlt.id/index.php/prosiding/article/view/118](https://prosiding.aiptlmi-iasmlt.id/index.php/prosiding/article/view/118).
- [8] DepKes RI. Pedoman Teknik Dasar Untuk Laboratorium Kesehatan . 2007.
- [9] Ervana, N D. 2017. Gambaran Morfologi Sel Eosinofil Pada Pewarnaan Giemsa Dengan Variasi Jenis Larutan Pengencer. Karya Tulis Ilmiah. Poltekkes Kemenkes Semarang.
- [10] Faradisa, TF., & Hartono, N. Gambaran kualitas preparat apusan darah pewarnaan wright dengan buffer fosphat ph 6,4 dan buffer aquabidest.Karya Tulis Ilmiah, Poltekkes Kemenkes Semarang. 2022.
- [11] Gandasoebrata, R. .Penuntun Laboratorium Klinik. Jakarta: Dian Rakyat. 2007.
- [12] Ghofur, Abdul., Suparyati, Tuti., Fatimah, Siti. Pengaruh Variasi Waktu Fiksasi Sediaan Apus Darah Tepi (SADT) pada Pengecatan Giemsa terhadap Morfologi Sel Darah Merah. Jurnal Kebidanan Harapan Ibu Pekalongan. Vol 9, no 1. 2022.
- [13] Handayani W., Hariwibowo, A.S. Asuhan Keperawatan Pada Klien. 2008.
- [14] Harr RR. Resensi Ilmu Laboratorium Klinis. EGC. 2013

- [15] Hidayah, Alifah N. Perbandingan berbagai metode pengeringan preparat sebelum pengecatan terhadap morfologi sel darah merah (erythrocyte) pada apusan darah tepi. Karya tulis Ilmiah, universitas muhammadiyah surabaya. 2019.
- [16] Jane, B, B. Hematology Kurikulum Inti. Jakarta: Buku Kedokteran EGC. 2014.
- [17] Kiswari R, Hematologi dan Transfusi. Jakarta: Erlangga. 2014.
- [18] Nugraha, G. Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar. Jakarta: Trans Info Media. 2015.
- [19] Oehadian, A. Pendekatan Klinis dan Diagnosis Anemia. Continuing Medical Education, Vol 39, no 6, p 407-412. 2012.
- [20] Palmer, L., C. Briggs, S. McFadden, G. Zini, J. Burthem, G. Rozenberg, M. Proytcheva, and S. J. Machin. ICSH Recommendations for The Standardization of Nomenclature And Grading of Peripheral Blood Cell Morphological Features. International Journal of Laboratory Hematology. vol 37, no 3, p 287-303. 2015.
- [21] Paul Monagle. Haemostasis: Methods and Protocols, Methods in Molecular Biology, vol. 992. New York: Springer Science & Business Media. 2013.
- [22] Rahmah, S. Perbedaan kualitas hasil pewarnaan sediaan darah metode wright menggunakan air pdam, aquadest dan buffer ph standar 6,8. Karya tulis ilmiah, akademi kesehatan borneo lestari banjarbaru. 15-21. 2017.
- [23] Rahmah, S. Perbedaan Kualitas Pewarnaan Sediaan Darah Metode Wright Menggunakan Air PDAM, Aquabidest dan Buffer pH Standar 6,8. Karya Tulis Ilmiah Akademi Kesehatan Borneo Lestari Banjarbaru.15-21. 2017.
- [24] Riswanto. Pemeriksaan Laboratorium Hematologi. Alfamedia dan Kanal Medika: Yogyakarta. 2013.
- [25] Riyanti, M. E. Deteksi dan Klasifikasi Penyakit Anemia (Defisiensi Besi, Hemolitik dan Hemoglobinopati) Berdasarkan Struktur Fisik Sel Darah Merah Menggunakan Pengolahan Citra Digital. Karya Tulis Ilmiah, Institut Teknologi Telkom. 2009.
- [26] Santosa, Budi. Differential Counting Berdasarkan Zona Baca Atas Dan Bawah Pada Preparat Darah Apus. Jurnal Universitas Muhammadiyah Semarang. 2010.
- [27] Sophia., Anggun., Suraini. Efektivitas Aquabidest Dan Limbah Air Ac Sebagai Pelarut Media SDA untuk Pertumbuhan Candida albicans. Jurnal Biologi Makassar. 2023.
- [28] Warsita N, Zainal F, Pancawati A. Pengaruh lama penundaan pengecatan setelah fiksasi apusan darah tepi terhadap morfologi eritrosit. Jurnal analisis medika nio Sains. vol 6, no 2, p 25-129. 2019.
- [29] Wedhaswara, Ajeng Galih, Pengaruh Penundaan Pembuatan Preparat Apusan Darah Tepi Pada Sampel EDTA Terhadap Morfologi Sel Darah Merah. Skripsi, Universitas Muhammadiyah Semarang. 2018
- [30] Widyastuti, Rahma. Modul praktikum hematologi 2. Surabaya : Laboratorium patologi klinik universitas muhammadiyah surabaya. 2019. Diakses dari [Http://repository.um-surabaya.ac.id/4809/1/modul\\_hematologi\\_2.pdf](Http://repository.um-surabaya.ac.id/4809/1/modul_hematologi_2.pdf)
- [31] Yunus R., Astina, Fina., Fonne E., Hasan. Analisis kualitatif morfologi eritrosit pada apusan darah edta (ethylene diamine tetraacetic acid) untuk pemeriksaan segera

(0 jam) dan pemeriksaan ditunda (2 jam). Borneo journal of medical laboratory technology. Vol 5, no 7 p 326 – 334 2022.