

NASKAH PUBLIKASI

**UJI EFISIENSI DAN EFEKTIVITAS PREPARAT PADA ALAT
CHAMBER STAIN MENGGUNAKAN PEWARNAAN GIEMSA
3%**



**GLADYS WIDYADANA
NIM. P07134122088**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN
YOGYAKARTA
TAHUN 2025**

NASKAH PUBLIKASI

**UJI EFISIENSI DAN EFEKTIVITAS PREPARAT PADA ALAT
CHAMBER STAIN MENGGUNAKAN PEWARNAAN GIEMSA 3%**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Ahli Madya Kesehatan



GLADYS WIDYADANA
NIM. P07134122088

**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN YOGYAKARTA
TAHUN 2025**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Naskah Publikasi

“UJI EFISIENSI DAN EFEKTIVITAS PREPARAT PADA ALAT *CHAMBER*
STAIN MENGGUNAKAN PEWARNAAN GIEMSA 3%

Disusun oleh :

GLADYS WIDYADANA
P07134122088

Telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal :
30 April 2025

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping



Zulfikar Husni Faruq, S.ST., M.Si
NIP. 198907252019021001



Budi Martono, S.Pd, M.Sc
196712261988031001

Yogyakarta,

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis




Muji Rahayu, S.Si, Apt, M.Sc
NIP. 197606042001122003

UJI EFISIENSI DAN EFEKTIVITAS PREPARAT PADA ALAT CHAMBER STAIN MENGGUNAKAN PEWARNAAN GIEMSA 3%

Gladys Widyadana¹, Zulfikar Husni Faruq², Budi Martono³

^{1,2,3}) Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Yogyakarta

Jl. Ngadinegaran MJ III/62 Yogyakarta, 55143, Telp. (0274) 374200/375228

Email : gladyswidyadana0@gmail.com

ABSTRACT

Background: Peripheral blood smear (PBS) is a laboratory examination used to observe blood cell morphology. One of the most commonly used staining methods is Giemsa staining. Conventional methods often result in uneven staining and reagent waste. The use of a chamber stain device is expected to be an innovation to improve staining efficiency and quality.

Objective: To determine the efficiency and effectiveness of 3% Giemsa on PBS using a chamber stain compared to conventional methods.

Methods: This study employed a pre-experimental design with a posttest only control design. The samples consisted of EDTA venous blood from sixth-semester students of the Diploma 3 Program in Medical Laboratory Technology, prepared into 276 smear slides for the experimental group and 3 slides for the control group. Staining was performed for 45 minutes using 3% Giemsa, and the results were analyzed descriptively and analytically.

Results: The chamber stain method showed good staining effectiveness up to the third repetition; however, effectiveness declined significantly afterward. The efficiency of dye usage was found to be low.

Conclusion: The chamber stain method is effective for up to three uses but lacks efficiency in reagent usage. This innovation has the potential to enhance laboratory quality but requires further development to achieve optimal efficiency.

Keywords: chamber stain, 3% Giemsa, efficiency, effectiveness, peripheral blood smear.

UJI EFISIENSI DAN EFEKTIVITAS PREPARAT PADA ALAT CHAMBER STAIN MENGGUNAKAN PEWARNAAN GIEMSA 3%

Gladys Widyadana¹, Zulfikar Husni Faruq², Budi Martono³

^{1,2,3}) Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Yogyakarta

Jl. Ngadinegaran MJ III/62 Yogyakarta, 55143, Telp. (0274) 374200/375228

Email : gladyswidyadana0@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: Sediaan apus darah tepi merupakan pemeriksaan untuk mengamati morfologi sel darah. Salah satu pewarnaan yang paling umum digunakan adalah pewarnaan Giemsa. Metode konvensional dalam pewarnaan SADT seringkali menghasilkan hasil pewarnaan yang tidak merata dan menyebabkan pemborosan reagen. Penggunaan chamber stain diharapkan menjadi inovasi untuk meningkatkan efisiensi serta kualitas hasil pewarnaan.

Tujuan: Mengetahui efisiensi dan efektivitas hasil pewarnaan Giemsa 3% pada sediaan apus darah tepi menggunakan chamber stain dibandingkan dengan metode konvensional.

Metode: Penelitian ini menggunakan jenis pre-eksperimen dengan desain posttest only control design. Sampel berupa darah vena EDTA dari mahasiswa semester 6 Program Studi Diploma 3 Jurusan Teknologi Laboratorium Medis yang dibuat sediaan apus darah tepi sebanyak 276 preparat pada kelompok eksperimen dan 3 preparat pada kelompok kontrol. Pewarnaan dilakukan selama 45 menit menggunakan Giemsa 3%, kemudian hasil pewarnaan dianalisis secara deskriptif dan analitik.

Hasil: Metode chamber stain menunjukkan efektivitas pewarnaan yang baik hingga pengulangan ketiga, setelah itu efektivitas menurun secara signifikan. Efisiensi penggunaan volume pewarna menunjukkan hasil tidak efisien.

Kesimpulan: Chamber stain efektif digunakan hingga tiga kali pengulangan namun kurang efisien dalam penggunaan volume pewarna. Inovasi ini berpotensi meningkatkan kualitas laboratorium namun perlu pengembangan lebih lanjut agar efisien secara menyeluruh.

Kata kunci: chamber stain, Giemsa 3%, efisiensi, efektivitas, apus darah tepi

A. Pendahuluan

Sediaan apus darah tepi merupakan apusan tipis yang dibuat dari sel darah manusia kemudian diwarnai sebelum digunakan untuk mengidentifikasi serta mengevaluasi morfologi sel seperti trombosit, eritrosit dan leukosit dalam pemeriksaan hematologi¹. Pemeriksaan SADT sering digunakan untuk menentukan diagnosis penyakit, memantau efek terapi serta mengidentifikasi efek samping pengobatan atau terapi².

Pemeriksaan laboratorium dengan banyaknya sampel memungkinkan terjadinya hasil yang tidak konsisten terhadap warna pada morfologi sel darah dan dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan SADT jika menggunakan metode konvensional. Proses pewarnaan yang sering digunakan di laboratorium ini masih menggunakan teknik konvensional, yaitu dengan cara meneteskan larutan ke preparat, hal ini sering kali membutuhkan waktu yang lama, menghasilkan banyak limbah cat serta memungkinkan adanya pengendapan cat karena posisi pewarnaan preparat secara horizontal. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dapat menggunakan alat bantu *chamber stain*. *Chamber stain* merupakan teknik yang memungkinkan pewarnaan lebih merata dan terkendali, di mana preparat diletakkan dalam sebuah *chamber* dan diisi dengan larutan pewarna, guna memastikan bahwa pewarnaan tersebut berlangsung dengan konsistensi dan kedalaman yang sama.

Keunggulan penggunaan *chamber stain* adalah kemampuan untuk mengurangi pemborosan pewarnaan dan mempersingkat waktu pewarnaan dibandingkan dengan teknik konvensional yang cara kerjanya dapat menggenangi sediaan dengan zat warna satu per satu secara horizontal. Selain itu, *chamber stain* juga membantu memungkinkan tidak adanya pengendapan dari cat pewarna karena posisi preparat vertikal. Dalam penelitian ini pewarnaan giemsa akan disimpan di *chamber stain* dan dilakukan pewarnaan preparat dengan larutan pewarnaan yang sama untuk mengevaluasi apakah kualitas pewarnaan giemsa yang disimpan dan dilakukan secara berulang masih menjaga stabilitas pH pewarnaan. Namun, belum ada penelitian mengenai pewarnaan berulang pada alat *chamber stain*, sehingga belum diketahui efisiensi dan efektivitas penggunaan cat berulang pada alat *chamber stain*.

Efisiensi dan efektivitas merupakan dua aspek penting untuk meningkatkan produktivitas dan memastikan kualitas hasil pemeriksaan. Efisiensi berkaitan dengan optimalisasi waktu, tenaga, dan sumber daya yang digunakan, sedangkan efektivitas merujuk pada pencapaian hasil yang sesuai dengan tujuan, seperti menghasilkan sediaan apus yang terwarnai dengan baik dan dapat diinterpretasi secara akurat.

Oleh karena itu, dengan adanya *chamber stain* diharapkan dapat menjadi solusi atau inovasi dalam menangani banyaknya sampel pada pemeriksaan laboratorium sehingga dapat meminimalisir volume pewarna

yang digunakan serta proses pewarnaan menjadi lebih praktis dan hasil pewarnaan menjadi konsisten. Berdasarkan hal ini mengetahui efisiensi dan efektivitas penggunaan *chamber stain* dalam pengecatan sediaan apus darah tepi dengan pewarnaan Giemsa 3% menjadi fokus utama penelitian.

Tujuan penelitian ini adalah untuk Mengetahui efisiensi dan efektivitas hasil pewarnaan Giemsa 3% pada sediaan apus darah tepi menggunakan *chamber stain* dibandingkan dengan metode konvensional. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah bagi pembaca mengenai metode pewarnaan sediaan apus darah tepi yang lebih efisien dan konsisten. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi praktisi laboratorium di bidang hematologi dalam pemeriksaan sediaan apus darah tepi dan dapat memberikan solusi bagi laboratorium medis dalam mengatasi permasalahan kualitas dan efisiensi pewarnaan sediaan apus darah tepi.

B. Metode Penelitian

Penelitian yang berjudul “Uji Efisiensi dan Efektivitas Preparat pada Alat *chamber stain* Menggunakan Pewarnaan Giemsa 3%” ini telah dilaksanakan pada tanggal 20-22 Februari 2025 di Laboratorium Parasitologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Pada hari pertama, dilakukan pengambilan sampel darah vena dilanjutkan dengan proses pembuatan sediaan apus darah tepi, proses fiksasi lalu proses pewarnaan, tahapan ini diulangi selama 3 hari berturut-turut. Tahapan selanjutnya adalah dilakukan pembacaan sediaan oleh dua Expert Ahli Teknologi Laboratorium Medis (ATLM) yang sudah berpengalaman dan terlatih dalam membaca Sediaan Apus Darah Tepi (SADT). Jenis penelitian ini adalah pre-eksperiment yang menggunakan *Posttest Only Control Design*^{3,4}.

Penelitian ini menggunakan subjek penelitian yaitu *chamber stain* yang bertujuan untuk menganalisis penggunaan Giemsa 3% secara berulang terhadap hasil pewarnaan sediaan apus darah tepi. Objek penelitian ini adalah sel eritrosit, sel leukosit dan sel trombosit pada sediaan apus darah yang diberi perlakuan pewarnaan Giemsa konsentrasi 3% dengan menggunakan metode konvensional dan alat bantu *chamber stain*. Menurut Sugiyono (2020), menyatakan bahwa ukuran sampel yang layak dalam penelitian adalah antara 30 sampai dengan 500⁴. Dalam penelitian ini data penelitian yang digunakan adalah 46 preparat untuk kelompok eksperimen (*chamber stain*) dan 1 sampel preparat untuk kelompok kontrol (konvensional) setiap harinya. Peneliti merencanakan durasi penelitian selama 3 hari, dimana setiap harinya dilakukan 2 pengulangan, sehingga total sampel yang akan digunakan selama penelitian adalah 276 preparat untuk kelompok eksperimen dan 3 preparat untuk kelompok kontrol.

Penelitian ini menggunakan jenis data primer yaitu data yang dikumpulkan langsung oleh peneliti dari sumber datanya. Perolehan data ini dari skor hasil pewarnaan morfologi eritrosit dan leukosit yang diwarnai menggunakan pewarna Giemsa konsentrasi 3% dengan teknik konvensional dan menggunakan alat bantu *chamber stain* setelah pengulangan 6 kali.

Teknik pengumpulan data yang akan digunakan pada penelitian ini adalah penilaian skor kriteria dari pengamatan hasil pewarnaan sel eritrosit dan leukosit yang diwarnai menggunakan Giemsa konsentrasi 3% teknik konvensional dengan pembandingan berupa skor kriteria dari pengamatan hasil pewarnaan sel eritrosit dan leukosit yang diwarnai menggunakan Giemsa konsentrasi 3% teknik modifikasi menggunakan alat bantu *chamber stain* setelah pengulangan 6 kali. Proses skoring akan dilakukan oleh 2 (dua) orang Ahli Teknologi Laboratorium Medis (ATLM) dan pada setiap sediaan dibaca sampai sel eritrosit dan masing-masing sel leukosit ditemukan. Data yang diperoleh akan dianalisis secara deskriptif dan Analitik.

C. Hasil dan Pembahasan

1. Analisis Deskriptif

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan kualitas hasil pewarnaan sediaan apus darah tepi secara mikroskopis antara sediaan yang terwarnai menggunakan Giemsa 3% metode konvensional dan metode *chamber stain*. Secara umum, kualitas sediaan dideskripsikan dengan membandingkan warna morfologi sel eritrosit dan leukosit dari masing-masing perlakuan sesuai kriteria penilaian pewarnaan eritrosit dan leukosit pada Tabel 3 dan Tabel 4 yang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Penilaian Sediaan Apus Darah Tepi

No	Kode sampel	Kontrol	Chamber Stain					
			Ke-1	Ke-2	Ke-3	Ke-4	Ke-5	Ke-6
1	A	2	2	2	2	1	0	0
2	B	2	2	2	1	2	0	0
3	C	2	2	2	2	2	1	1
4	D		2	1	2	0	0	0
5	E		2	2	1	0	2	0
6	F		2	2	2	2	1	0
7	G		2	2	1	1	0	0
8	H		2	1	1	1	0	0
9	I		2	2	2	2	1	1
10	J		2	2	2	0	1	1
Total		6	20	18	16	11	6	3
Rata-rata skor		2	2	1,8	1,6	1,1	0,6	0,3

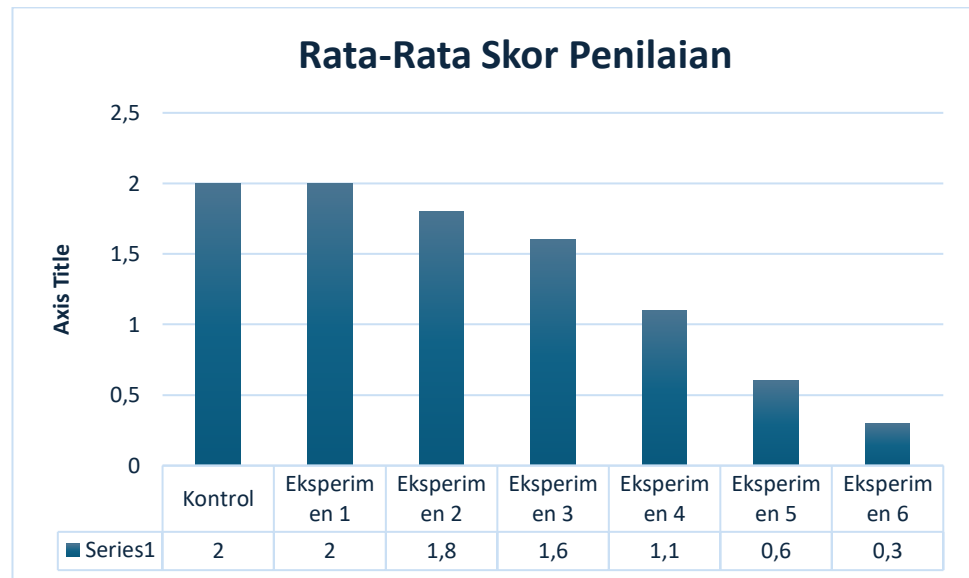
Sumber: Data Primer Terolah, 2025

Berdasarkan tabel di atas, hasil penilaian sediaan apus darah tepi oleh 2 penilai menunjukkan bahwa hasil pewarnaan pada kontrol dan eksperimen ke-1 seluruh sediaan terwarnai dengan sempurna. Namun, pada pengulangan ke-2 mulai terjadi penurunan hasil pewarnaan yaitu, sebanyak 8 sediaan baik dan 2 sediaan kurang baik. Pada eksperimen ke-3 terdapat 6 sediaan yang tergolong baik dan 4 sediaan kurang baik. Hasil pada penilaian eksperimen ke-4 menunjukkan penurunan lebih lanjut yaitu, terdapat 4 sediaan baik, 3 sediaan kurang baik dan 3 sediaan kurang baik. Eksperimen ke-5 mengalami penurunan yang cukup signifikan yaitu 1 sediaan baik, 4 sediaan kurang baik dan 5 sediaan tidak baik. Pada eksperimen ke-6 seluruh sediaan mengalami penurunan yang sangat signifikan yaitu, didapatkan 3 sediaan kurang baik dan 7 sediaan tidak baik.

Kualitas hasil pewarnaan pada metode konvensional menunjukkan hasil yang cenderung lebih konsisten baik. Eritrosit menunjukkan warna sitoplasma ungu keabuabuan yang jelas dan merata, sedangkan sel leukosit seperti neutrofil, eosinofil, limfosit dan monosit memiliki warna inti, sitoplasma dan granula yang jelas sesuai kriteria pada Tabel 3. Sebaliknya, pada metode *chamber stain*, sebagian besar sediaan menunjukkan hasil kurang baik. Warna sitoplasma eritrosit terlihat pucat serta pada beberapa jenis sel leukosit warna inti, sitoplasma dan granula menunjukkan warna yang lebih pucat dari seharusnya.

2. Analisis Analitik

Data hasil penilaian kualitas sediaan apus darah tepi kemudian dihitung rata-rata total jumlah skor dari seluruh penilai sehingga didapatkan perbedaan hasil rata-rata total skor penilaian pewarnaan morfologi eritrosit dan leukosit pada sediaan apus darah tepi menggunakan Giemsa 3% metode konvensional dan metode *chamber stain*. Perhitungan hasil penilaian kualitas sediaan selanjutnya diolah menjadi grafik yang ditunjukkan pada gambar 13.



Gambar 13. Grafik Perbedaan Hasil Rata-rata Total Skor Penilaian Pewarnaan Sediaan Apus Darah Tepi

Sumber: Data Primer Terolah, 2025

Gambar 13 menunjukkan terdapat perbedaan hasil rata-rata total skor penilaian sediaan apus darah tepi yang diwarnai menggunakan Giemsa 3% metode konvensional sebagai kontrol dan metode *chamber stain* sebagai eksperimen. Pada penelitian ini didapatkan rata-rata skor metode konvensional adalah 2 sedangkan rata-rata skor penilaian metode *chamber stain* pada eksperimen ke-1 adalah 2, eksperimen ke-2 1,8, eksperimen ke-3 1,6, eksperimen ke-4 1,1, eksperimen ke-5 0,6 dan eksperimen ke-6 0,3. Grafik menunjukkan selisih rata-rata skor penilaian antara metode konvensional dan metode *chamber stain*, di mana rata-rata skor pada kelompok kontrol lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok eksperimen, Hasil rata-rata skor penilaian SADT kemudian dianalisis dengan menghitung presentase efektivitas dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Presentase efektivitas} = \frac{\text{Rerata skor pewarnaan metode chamber stain}}{\text{Rerata skor pewarnaan metode konvensional}} \times 100\%$$

Sesuai dengan hasil perhitungan efektivitas tersebut, didapatkan bahwa hasil pewarnaan Giemsa 3% metode *chamber stain* eksperimen ke-1 dan ke-2 termasuk dalam kriteria efektif, eksperimen ke-3 termasuk dalam kriteria cukup efektif, sedangkan eksperimen ke-4 hingga ke-6 termasuk dalam kriteria tidak efektif.

Selanjutnya, jumlah volume pewarnaan yang digunakan antara metode *chamber stain* dan metode konvensional dihitung untuk mengetahui seberapa efisien penggunaan alat tersebut. Setiap satu eksperimen terdiri atas 46 sediaan, sehingga total sediaan yang digunakan hingga eksperimen ke-6 adalah 276 sediaan. Jumlah volume reagen yang diperlukan untuk metode konvensional adalah 3 ml reagen kerja Giemsa untuk setiap 1 sediaan apus darah tepi sehingga untuk mewarnai 138 SADT dibutuhkan total volume reagen sebesar:

$$3 \text{ ml} \times 276 \text{ SADT} = 828 \text{ ml}$$

Sementara itu metode *chamber stain* hanya memerlukan 400 ml reagen kerja Giemsa untuk mewarnai jumlah sediaan yang sama. Ini menunjukkan adanya penghematan volume reagen yang digunakan. Jumlah volume pewarnaan ini kemudian dihitung menggunakan rumus efisiensi, sebagai berikut

$$= \frac{(\text{volume metode konvensional} - \text{Volume metode Chamber stain})}{\text{Volume metode konvensional}} \times 100\%$$

Sesuai dengan hasil perhitungan efisien tersebut, didapatkan bahwa hasil pewarnaan Giemsa 3% metode *chamber stain* termasuk dalam tidak efisien.

3. Pembahasan

Penurunan kualitas pewarnaan giemsa ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu seperti penguapan pelarut yang mempengaruhi konsentrasi pewarna dan efektivitasnya, komponen pewarna giemsa yang teroksidasi menyebabkan perubahan warna dan hilangnya kemampuan untuk mewarnai, paparan cahaya yang berlebihan dapat mempercepat degradasi komponen pewarna, penyimpanan suhu yang tidak terkontrol dapat mempengaruhi stabilitas pewarnaan. Menurut *World Health Organization* (2016) Jika larutan disimpan dalam kondisi yang kurang optimal, efektivitasnya akan menurun dan Menurut kemenkes (2017) Saat pewarnaan, penting untuk memperhatikan unsur simpan larutan Giemsa yang digunakan untuk pewarnaan. Campuran giemsa yang telah disiapkan harus segera digunakan dan tidak boleh disimpan atau digunakan lebih dari satu jam. Salah satu sifat pewarna Giemsa adalah mudah mengalami oksidasi jika terpapar udara terlalu lama, terutama jika penyimpanan tidak dilakukan dengan baik dalam wadah tertutup rapat. Oleh karena itu tidak disarankan untuk menggunakan pewarnaan giemsa secara berulang agar menghindari faktor yang mempengaruhi kualitas pewarnaan sel morfologi^{5,6}.

Kualitas sediaan apus darah tepi merupakan faktor penting dalam menentukan hasil pewarnaan. Sediaan apus darah tepi yang terlalu tebal dapat mempengaruhi penyebaran sel darah menjadi tidak merata. Hal ini mengakibatkan sebagian area mengandung terlalu banyak sel sehingga sel saling menumpuk. Penumpukan sel menyebabkan pewarna Giemsa sulit menembus ke dalam seluruh bagian sediaan. Akibatnya, hasil pewarnaan menjadi tidak merata dan beberapa sel tidak terwarnai dengan optimal sehingga berpengaruh pada proses pengamatan dan penilaian kualitas sediaan apus darah tepi. Selain itu, kadar hemoglobin (Hb) responden juga dapat mempengaruhi kualitas hasil pewarnaan. Kadar Hb yang terlalu tinggi dapat membuat sediaan apus darah tepi terlihat terlalu tebal atau berwarna coklat pekat⁷.

Faktor yang berpengaruh lainnya adalah lama pewarnaan sediaan. Lama waktu pemberian zat warna juga berpengaruh karena jika

pewarnaan terlalu cepat menyebabkan sediaan apus darah tepi tidak terwarnai dengan sempurna, sebaliknya jika pewarnaan terlalu lama dapat menyebabkan *overstaining* yang justru mengaburkan morfologi sel. Kesalahan pada penelitian ini adalah pada pengulangan pewarnaan ke-4 lama waktu pewarnaan lebih singkat daripada lama waktu seharusnya, sehingga hasil pewarnaan pada eksperimen ke-4 mengalami penurunan yang cukup signifikan⁸.

Kestabilan pH juga merupakan faktor yang harus diperhatikan, karena perubahan pH dapat mempengaruhi daya ikat zat warna terhadap komponen morfologi sel darah. Semakin asam pH, semakin kuat warna inti atau kromatin dan semakin lemah warna sitoplasma. Sebaliknya, semakin basa pH, semakin terang warna inti atau kromatin dan semakin banyak warna sitoplasma⁹. Hal ini dapat terjadi karena inti sel darah yang bersifat asam sehingga akan bereaksi dengan azure B yang bersifat basa, sedangkan sitoplasma dan granula sel dapat menyerap pewarna yang bersifat asam ataupun basa tergantung pada jenis granula, komponen sitoplasma dan jenis pewarnaan yang digunakan.

Perubahan pH dapat terjadi karena sebagian zat aktif, seperti azure B (yang bersifat basa) dan eosin Y (yang bersifat asam) telah bereaksi atau terpakai selama proses pewarnaan yang dapat mengganggu keseimbangan asam-basa dalam larutan, sehingga pH juga ikut berubah. Jika ditemukan perubahan pH, larutan dapat dinetralkan dengan penambahan tetesan NaOH atau HCl, tergantung arah perubahan pH¹⁰. Oleh karena itu, pengaturan pH dalam proses pewarnaan sangat penting dalam proses penggunaan cat secara berulang.

Material *chamber stain* juga dapat memengaruhi kualitas pewarnaan. *Chamber stain* dalam penelitian ini terbuat dari bahan plastik hasil 3D printing, yang berpotensi menurunkan kualitas larutan pewarna. Hal ini disebabkan oleh kemungkinan terjadinya interaksi kimia antara bahan plastik dengan zat pewarna seperti Giemsa, larutan buffer dan metanol. Metanol yang digunakan untuk fiksasi apusan darah, dikenal sebagai pelarut efektif untuk beberapa jenis plastik¹¹. Interaksi ini dapat menyebabkan adsorpsi zat aktif pada permukaan chamber atau degradasi kimiawi zat warna, sehingga menurunkan kualitas pewarnaan. Oleh karena itu, disarankan untuk mengoptimalkan penggunaan chamber stain dengan bahan yang lebih stabil seperti aluminium, guna mempertahankan kualitas pewarnaan secara konsisten.

Penelitian ini perlu dilakukan penelitian lanjutan, khususnya melalui perbaikan alat *chamber stain* yang digunakan. Optimalisasi alat ini penting agar pH dan suhu di dalam *chamber stain* bisa lebih

stabil terutama pada saat penyimpanan reagen setelah digunakan untuk pewarnaan pertama. Hal ini dilakukan untuk mencegah kemungkinan terjadinya oksidasi selama proses penyimpanan pewarna berulang yang dapat menyebabkan perubahan warna, penurunan kemampuan pengikatan warna pada komponen sel serta timbulnya endapan pada larutan⁵.

Kelemahan pada penelitian ini adalah proses pembuatan sediaan apus darah tepi. Sebagian besar sediaan yang dibuat masih terlalu tebal, sehingga hasil pewarnaan kurang maksimal. Hal ini berkaitan dengan ketrampilan peneliti dalam membuat sediaan apus darah tepi yang ideal.

D. Kesimpulan

1. Hasil pewarnaan Giemsa 3% selama 45 menit dengan metode konvensional mencerminkan karakteristik pewarnaan morfologi sel darah yang baik. Sedangkan hasil pewarnaan Giemsa 3% selama 45 menit dengan metode *chamber stain* mencerminkan karakteristik pewarnaan morfologi sel yang kurang baik dan cenderung mengalami penurunan kualitas.
2. Tingkat efektivitas pewarnaan Giemsa 3% metode *chamber stain* eksperimen efektif, eksperimen efektif, eksperimen efektif, eksperimen tidak efektif, eksperimen tidak efektif dan eksperimen tidak efektif. Sementara itu tingkat efisiensi penggunaan volume reagen pada metode *chamber stain* menunjukkan hasil tidak efisien.

E. Saran

1. Bagi pembaca pada umumnya, hendaknya penulisan karya tulis ilmiah ini dapat memberikan informasi ilmiah dalam bidang hematologi khususnya mengenai metode baru pewarnaan Giemsa pada sediaan apus darah tepi.
2. Bagi Tenaga Laboratorium Medis hendaknya dapat memperhatikan konsentrasi pewarnaan sediaan apus darah tepi untuk mendapatkan hasil pewarnaan yang baik sekaligus dapat mempersingkat waktu pewarnaan.
3. Bagi peneliti yang akan melanjutkan penelitian ini, hendaknya memperhatikan teknik pembuatan sediaan apus darah tepi yang tepat serta melakukan optimalisasi alat *chamber stain* terutama dalam kestabilan suhu dan pH agar menghasilkan kualitas pewarnaan yang baik.

F. Ucapan Terima Kasih

Dalam penyusunan naskah publikasi ini, penulis mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada responden yang telah bersedia untuk ikut serta dalam penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada teman-teman 1 tim

penelitian yang telah banyak membantu penulis selama proses penelitian hingga penulisan naskah publikasi ini.

G. Daftar Pustaka

1. Ardina R, Rosalinda S. Morfologi Eosinofil pada Apusan Darah Tepi Menggunakan Pewarnaan Giemsa, Wright, dan Kombinasi Wright-Giemsa. *Surya Med.* 2018;3(1):pdb.caut2201.
2. Nugraha G, Badrawi I. Pedoman Teknik Pemeriksaan Laboratorium Klinik. *Trans Info Media.* 2018;170.
3. Adiputra Sudarma IM, Trisnadewi, Ni Wayan D. Metodologi Penelitian Kesehatan. In: *Metodologi Penelitian Kesehatan [Internet]. Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. 2021. 1–323 p. Available from: http://bppsdmk.kemkes.go.id/pusdiksdmk/wp-content/uploads/2018/09/Metodologi-Penelitian-Kesehatan_SC.pdf
4. Sugiyono dan Puspanndhani ME. *Metode Penelitian Kesehatan*. Bandung: Alfabeta; 2020.
5. WHO. Giemsa Staining of Malaria Blood Films. *Malaria Microscopy Standard Operating Procedure—MM-SOP-07A*. World Heal Organ Geneva, Switz [Internet]. 2016;1–6. Available from: http://www.wpro.who.int/mvp/lab_quality/2096_oms_gmp_sop_07a_rev.pdf
6. Kementerian Kesehatan. *Pedoman Teknis Pemeriksaan Parasit Malaria*. Buku Pedoman [Internet]. 2017;1–78. Available from: www.pppl.depkes.go.id/
7. Dellagi K, Guermazi S. [Hematology laboratory]. *Arch Inst Pasteur Tunis [Internet]*. 1997;74(1–2):75–9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15945180>
8. Beatrix rumpaidus J, Sundara Mulia Y, Sulaeman S, Rahmat M. Perbandingan Pengenceran Larutan Giemsa 3% Dan 5% Terhadap Pemeriksaan Morfologi Plasmodium Falciparum. *J Kesehat Siliwangi.* 2023;4(1):313–9.
9. Asmawati N, Sulaeman S, Kurniawan E, Sundara mulia Y. Pengaruh Lama Penyimpanan Larutan Giemsa 3% Terhadap Kualitas Preparat Malaria. *J Kesehat Siliwangi.* 2023;4(1):47–53.
10. Budiwati R. *Kimia Dasar*. Bandung: Itenas; 2019.
11. National Center for Biotechnology Information. Pubchem Compound Summary for CID 887, Methanol. [Internet]. 2025. Available from: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Methanol>.

H. Uji Kemiripan

