

**PERBEDAAN WAKTU PEWARNAAN SADT PADA HASIL
JUMLAH TROMBOSIT : STUDI KASUS**

KARYA TULIS ILMIAH

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan
Diploma 3 Teknologi Laboratorium Medis di STIKES Karsa Husada Garut

Disusun Oleh :

NAJMI AL MUZAKI

KHGE 22006



**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN KARSA HUSADA GARUT
PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
2025**

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Amd. Kes., baik dari STIKes Karsa Husada. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan tim pembimbing. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah pengarang dan dicantumkan dalam daftar Pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di STIKes Karsa Husada Garut.

Garut, Mei 2025

Yang membuat pernyataan



Najmi Al Muzaki

KHGE22006

LEMBAR PERSETUJUAN

**JUDUL : PERBEDAAN WAKTU PEWARNAAN SADT PADA
HASIL JUMLAH TROMBOSIT : STUDI KASUS**
NAMA : NAJMI AL MUZAKI
NIM : KHGE22006

KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan untuk menempuh ujian pada Program Studi

D3 Teknologi Laboratorium Medis STIKes Karsa Husada Garut

Garut, 14 Mei 2025

Menyetujui

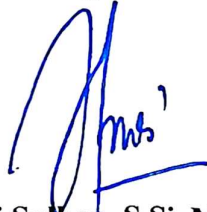
Pembimbing



Astari Nurisani, S.Tr., M.Kes
NIP : 043298.0917.140

Mengetahui,

Ketua Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis



M. Hadi Sulhan, S.Si, M.Sc
NIP : 043298.0315.131

LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL : PERBEDAAN WAKTU PEWARNAAN SADT PADA
HASIL JUMLAH TROMBOSIT : STUDI KASUS**
NAMA : NAJMI AL MUZAKI
NIM : KHGE22006

KARYA TULIS ILMIAH

Karya Tulis Ilmiah ini disidangkan dihadapan tim penguji Program Studi D3
Teknologi Laboratorium Medis STIKes Karsa Husada Garut

Garut, 24 Juli 2025

Menyetujui,

Penguji I

Penguji II



Meti Rizki Utari, M.KM
NIP : 043298.0915.133



Sugiah, S.Si., M.Biotek., AIFO
NIP : 043298.0122.162

Mengetahui,
Ketua Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis

Mengesahkan Pembimbing



M. Hadi Sulhan, S.Si., M.Sc
NIP : 043298.0315.131



Astari Nurisani, S.Tr., M.Kes
NIP : 043298.0917.140

ABSTRAK

Perbedaan Waktu Pewarnaan SADT Pada Hasil Jumlah Trombosit

Sediaan Apus Darah Tepi (SADT) menjadi salah satu pemeriksaan hematologi yang bertujuan untuk pemeriksaan mikroskopis untuk mengamati morfologi sel darah, jumlah eritrosit, indeks eritrosit, jumlah retikulosit, dan trombosit. SADT digunakan untuk mengkonfirmasi nilai-nilai pemeriksaan yang terlalu tinggi dari hasil alat otomatis. Trombosit merupakan suatu sel dalam plasma darah yang memiliki bentukan yang kecil dan bundar, ketidaknormalan kadar trombosit yang terlalu tinggi atau terlalu rendah, yang mengindikasikan gangguan pada proses pembekuan darah. Fokus studi kasus pada penelitian ini yaitu di laboratorium X pada pasien A saat melakukan pemeriksaan darah rutin menggunakan alat *automatic* mindray BC 5300 didapatkan hasil trombosit tinggi, yaitu 587.000 μL , sehingga perlu dilakukan konfirmasi menggunakan metode SADT. SOP pewarnaan SADT di laboratorium tersebut didiamkan selama 1 menit, tetapi beberapa petugas mengerjakan dengan mendiamkan pewarnaan selama 2 menit. Hasil dari kedua perbedaan waktu pewarnaan SADT tersebut tidak ada perbedaan yang signifikan, hanya terdapat perbedaan kontrasnya saja yaitu untuk pewarnaan 2 menit terlihat lebih kontras dibandingkan dengan pewarnaan yang 1 menit, dan hasil yang di keluarkan oleh petugas pun sama dengan hasil yang dikeluarkan oleh alat yaitu 578.000 μL . Setelah dilakukan penelusuran, hal yang berpengaruh pada kualitas SADT bukan terletak pada waktu pewarnaan tetapi pada kualitas reagen yang digunakan. Degradasi reagen dapat terjadi akibat penyimpanan reagen secara terbuka dan jarang diganti menjadi penyebab utama ketidakefektifan pewarnaan 1 menit. Kesimpulan dari penelitian ini adalah waktu pewarnaan pada SADT tidak memberikan perbedaan yang signifikan pada hasil trombosit sehingga hasilnya tetap dikeluarkan sesuai hasil hematologi analyzer, faktor yang berpengaruh pada kualitas SADT terletak pada adanya degradasi reagen.

Kata kunci : Degradasi Reagen, Sediaan Apus Darah Tepi, Trombosit, Waktu Pewarnaan.

ABSTRACT

Difference in SADT Staining Time on Platelet Count Results

Peripheral Blood Smear (PBS) is one of the hematology examinations aimed at microscopic examination to observe blood cell morphology, erythrocyte count, erythrocyte index, reticulocyte count, and platelets. PBS is used to confirm excessively high values obtained from automatic analyzers. Platelets are small, round-shaped cells found in blood plasma. Abnormal platelet levels—whether excessively high or low—indicate disorders in the blood clotting process. The focus of this case study is in laboratory X, where patient A underwent routine blood testing using the automatic Mindray BC 5300 analyzer and obtained a high platelet count of 587,000 μ L, thus requiring confirmation using the PBS method. The standard operating procedure (SOP) for PBS staining in the laboratory involves letting the stain sit for 1 minute. However, some technicians perform the staining by letting it sit for 2 minutes. The results of these two staining duration differences showed no significant variations, except in contrast levels—where the 2-minute staining appeared more pronounced compared to the 1-minute staining. Nonetheless, the results reported by the technicians remained consistent with those from the analyzer, yielding 578,000 μ L. Further investigation revealed that the factor affecting the quality of PBS staining was not the staining duration but rather the quality of the reagent used. Reagent degradation can occur due to open storage and infrequent replacement, which becomes the primary cause of ineffective staining within 1 minute. The conclusion of this study is that the staining duration in PBS does not significantly affect platelet count results, meaning the final values remain aligned with those from the hematology analyzer. The key factor influencing PBS quality is reagent degradation.

Keywords: Platelets, Peripheral Blood Smear, Reagent Degradation, Staining Duration.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala Rahmat dan karunia-Nya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “ **PERBEDAAN WAKTU PEWARNAAN SADT PADA HASIL JUMLAH TROMBOSIT**”.

Penulis menyadari bahwa sangat sulit menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tanpa adanya doa, bimbingan, dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, perkenalkanlah penulis menyampaikan rasa terimakasih kepada berbagai pihak yang terkait pada penulis ini terutama kepada :

1. Bapak DR. H. Hadiat, MA,. Ketua Pembina Yayasan Dharma Husada Insani Garut.
2. Bapak H. Engkus Kusnadi S.Kep., M.Kes,. selaku ketua STIKes Karsa Husada Garut.
3. Bapak Muhammad Hadi Sulhan, S.Si, M.Sc,. Selaku Ketua Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis.
4. Ibu Astari Nurisani, S.Tr, M.Kes selaku dosen pembimbing yang dengan segala ilmu, waktu dan kesabarannya dalam memberikan arahan, bimbingan, saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
5. Ibu Meti Rizki Utari, M.KM dan Sugiah, S.Si., M.Biotek., AIFO selaku dosen penguji

6. Keluarga terutama kedua orang tua penulis yang selalu mendoakan dan memberikan pengorbanan baik dari segi moral dan materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan studinya sampai selesai.
7. Teman-teman yang telah memberikan semangat dan motivasi selama penulisan Karya Tulis Ilmiah.

Penulis menyadari penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini jauh dari kata sempurna karena keterbatasan kemampuan dan ilmu pengetahuan yang penulis miliki. Oleh sebab itu kritik dan saran diperlukan dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini agar menambah pengetahuan dan wawasan bagi siapa saja yang membaca.

Garut, 24 Juli 2025

Penyusun



Najmi Al Mujaki
KHGE22028

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	<i>vi</i>
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.1.1 Pemeriksaan Sediaan Apus Darah Tepi.....	7
Gambar 2.1	8
2.1.2 Prosedur Pembuatan SADT	8
2.1.3 Reagen Yang di Gunakan Pada Pewarnaan SADT	10
2.1.4 Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Pewarnaan SADT	13
2.1.5 Indikasi Pemeriksaan SADT	15
2.1.6 Trombosit	18
2.2 Kerangka Penelitian	21
BAB III METODE STUDI KASUS.....	22
3.1 Rancangan studi kasus	22
3.2 Objek studi kasus	22
3.3 Fokus studi kasus	22
3.4 Pengumpulan data studi kasus	23

3.4.1	Pra Analitik	23
3.4.2	Analitik.....	24
3.4.3	Pasca Analitik.....	25
3.5	Etik Studi Kasus	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		26
4.1	Hasil Penelitian	26
4.2	Pembahasan.....	27
BAB V KESIMPULAN.....		31
5.1	Kesimpulan	31
5.2	Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA.....		33
Lampiran		36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 ciri ciri SADT baik	8
Gambar 2.2 trombosit.....	10
Gambar 2.3 reagen methanol.....	11
Gambar 2.4 reagen pewarna eosin.....	12
Gambar 2.4 reagen pewarna metilen blue	13
Gambar 2.5 anisositosis.....	16
Gambar 2.6 leukosit abnormal.....	16
Gambar 2.7 trombositopenia	17
Gambar 2.8 kerangka penelitian	21
Gambar 4.1 A: sampel A 1 menit, B: sampel B 2 menit	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Penelitian	36
Lampiran 2 Lembar Bimbingan	37

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pelayanan yang berkualitas merupakan hal penting yang harus di cermati oleh Laboratorium Klinik karena juga dapat mempengaruhi citra dari Laboratorium Klinik tersebut. Citra tersebut yang dapat membentuk persepsi pasien terhadap Laboratorium Klinik tersebut, pasien akan menganggap suatu pelayanan jasa tersebut baik apabila banyak orang yang sudah pernah menggunakan jasanya berpendapat baik serta banyak sekali orang yang mengunjungi, mengenal, maupun mengetahui pelayanan dari Laboratorium Klinik tersebut. Sehingga pelayanan Kesehatan selalu dituntut untuk memberikan mutu yang baik dengan harapan pasien tersebut mendapatkan kepuasan. Selain pelayanan yang berkualitas, pemeriksaan laboratorium juga harus memiliki standar teknis yang tinggi. Hal ini penting karena pelayanan prima akan menjadi sia-sia jika tidak didukung dengan kualitas pemeriksaan yang optimal. Pemeriksaan hematologi adalah salah satu jenis pemeriksaan yang dilakukan di laboratorium klinik (Arisanti, 2020)

Secara umum, pemeriksaan hematologi dibagi menjadi dua kategori yaitu pemeriksaan hematologi darah lengkap dan pemeriksaan hematologi darah rutin. Pemeriksaan hematologi darah lengkap mencakup pemeriksaan darah rutin hitung jenis leukosit dan morfologi sel. Pemeriksaan hematologi rutin sendiri terdiri dari hemoglobin (Hb), hitung jumlah eritrosit (sel darah merah), hitung jumlah leukosit (sel darah putih), indeks eritrosit, hematokrit, dan hitung jumlah trombosit (Syuhada, 2021).

Trombosit merupakan suatu sel dalam plasma darah yang memiliki bentukan yang kecil dan bundar, sama halnya dengan sel darah merah dan sel darah putih, trombosit diproduksi di sumsum tulang dan memiliki peranan yang vital dalam proses pembentukan darah di dalam tubuh. Apabila terdapat suatu jaringan yang luka atau pendarahan, maka trombosit akan langsung ke bagian tersebut dan membentuk suatu yang dapat menghentikan pendarahan. Trombosit merupakan derivat yang berasal dari fragmen-fragmen sitoplasma megakariosit berbentuk cakram bikonkaf yang tidak mempunyai inti dengan ukuran diameter 1-4 μ dan volumenya 7-8 fl. Jumlah trombosit normal dalam darah tepi adalah 150.000-400.000 μ l dengan proses pengamatan selama 7-10 hari di dalam sumsum tulang. Trombosit dihasilkan oleh sumsum tulang (stem sel) yang berdiferensiasi menjadi megakariosit. Salah satu pemeriksaannya pemeriksaan untuk melihat morfologi darah tepinya yaitu menggunakan pemeriksaan Sediaan Apus Darah Tepi (Rosita, 2019).

Sediaan Apus Darah Tepi (SADT) menjadi salah satu pemeriksaan hematologi yang bertujuan untuk pemeriksaan mikroskopis untuk mengamati morfologi sel darah, jumlah eritrosit, indeks eritrosit, jumlah retikulosit, dan trombosit. SADT digunakan untuk mengkonfirmasi nilai-nilai pemeriksaan yang terlalu tinggi dari hasil alat otomatis. SADT merupakan slide yang salah satu permukaannya dilapisi lapisan darah tipis dan diwarnai dengan pengencatan Giemsa atau wright. Selain dari itu ada juga pewarnaan SADT menggunakan reagen Eosin dan *Methylene Blue*. Sebelum pengecatan, preparat terlebih dahulu difiksasi menggunakan metanol (*methyl alkohol*). Proses fiksasi bertujuan untuk merekatkan

apusan darah tepi supaya tidak terkelupas dari preparat dan menghentikan proses metabolisme tanpa mengubah struktur sel. Larutan fiksasi yang tidak baik karena terjadi penguapan atau penurunan konsentrasi akan mempengaruhi perubahan morfologi sel dan perlekatan apus darah. Pada sediaan perlu dilakukan pewarnaan agar mempermudah proses pemeriksaan sel-sel darah sediaan apus yang dibuat dan dipulas dengan baik merupakan syarat mutlak untuk mendapatkan hasil makroskopik maupun mikroskopik yang baik (Triyani & Izzati, 2023)

Salah satu metode pewarnaan yang paling banyak digunakan untuk tujuan ini adalah pewarnaan Wright, karena kemampuannya memberikan kontras warna yang jelas pada berbagai komponen sel darah. Pewarnaan Wright adalah salah satu metode pewarnaan hematologi yang umum digunakan untuk mengamati morfologi sel darah, seperti sel darah merah, sel darah putih, dan trombosit, di bawah mikroskop. Teknik ini merupakan modifikasi dari pewarnaan Romanowsky, yang menggunakan campuran eosin (asam) dan methylene blue (basa) untuk memberikan kontras warna pada komponen sel (Bain, 2015)

Faktor lain yang memengaruhi ketidak efektifan pewarnaan SADT adalah tidak dilakukannya penggantian reagen secara berkala, yang dapat menurunkan kualitas reagen melalui berbagai mekanisme seperti proses oksidasi, hidrolisis, maupun kontaminasi oleh mikroba. Reagen yang telah terdegradasi akan mempengaruhi afinitas zat warna terhadap komponen sel darah, sehingga menghasilkan pewarnaan yang tidak optimal (Sari, 2022). Kemudian ketidaktepatan waktu pewarnaan, karena durasi pewarnaan yang tidak sesuai merupakan faktor kritis yang berdampak signifikan terhadap kualitas SADT.

Pewarnaan yang terlalu singkat (*under-staining*) menyebabkan sel sulit dibedakan, sedangkan pewarnaan terlalu lama (*over-staining*) dapat mengaburkan detail morfologis sel (Wahyuni, 2019)

Tahapan pembuatan SADT yaitu teteskan sampel pada objek glass sebanyak 2-3 mm, kemudian buat SADT hingga terbentuk lidah kucing dan tunggu hingga kering, setelah itu fiksasi sediaan menggunakan methanol dan tunggu sampai kering. Warnai objek glass dengan digenangi menggunakan reagen eosin selama satu menit dan *methylene blue* satu menit sesuai dengan SOP, kemudian bilas dengan air mengalir dan lihat di bawah mikroskop dengan pembesaran 100x (Fitriani, 2020). Namun di lapangan ditemukan beberapa kasus bahwa ada perbedaan waktu pewarnaan yang digunakan, yaitu pewarnaan menggunakan reagen eosin dan *methylene blue* selama masing-masing dua menit.

Ditemukan kasus hasil trombosit yang terlalu tinggi, kemudian dikonfirmasi menggunakan pemeriksaan SADT ini dilakukan untuk konfirmasi hasil trombosit yang tinggi, Trombositosis adalah kondisi di mana terjadi peningkatan jumlah trombosit dalam darah, melebihi angka $4,5 \times 10^9/L$. Trombosit sendiri merupakan fragmen sel kecil yang tidak memiliki inti dan memiliki bentuk tidak teratur. Sel terbentuk melalui pemecahan megakariosit, yaitu sel pendahulu yang ada di sumsum tulang (Utami & Kusuma, 2023). Perbedaan waktu pewarnaan dalam pembuatan SADT memungkinkan perbedaan hasil untuk beberapa sel, salah satunya sel trombosit. Sehingga perlu dilakukan kajian kasus agar kita dapat mengetahui pengaruh dan penyebab dari adanya perbedaan dalam pewarnaan SADT.

Perbedaan waktu pewarnaan dalam pembuatan SADT memungkinkan perbedaan hasil untuk beberapa sel, salah satunya sel trombosit. Overstaining dengan pewarnaan Wright dapat menyebabkan trombosit tampak berkelompok, sehingga berisiko overestimasi. Selain itu, artefak seperti pseudotrombositosis akibat EDTA juga perlu diwaspadai (Kim, 2022). Oleh karena itu, kajian kasus ini penting untuk mengidentifikasi penyebab perbedaan hasil dan memastikan akurasi diagnosis trombositosis.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, sehingga perlu dilakukan kajian teoritis dengan judul “Perbedaan Waktu Pewarnaan Sediaan Apus Darah Tepi pada Pemeriksaan Jumlah Trombosit”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

- 1) Bagaimana hasil jumlah trombosit pada SADT yang diwarnai dengan pewarnaan selama satu menit dengan pewarnaan dua menit?
- 2) Apa faktor yang mempengaruhi kualitas SADT, khususnya perbedaan waktu pewarnaan ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam terkait perbedaan kualitas hasil pewarnaan pada preparat SADT. Secara khusus, tujuan tersebut meliputi:

- 1) Mengetahui hasil jumlah trombosit pada SADT yang diwarnai dengan pewarnaan selama satu menit dan SADT dengan pewarnaan dua menit.
- 2) Mengetahui faktor yang mempengaruhi kualitas SADT dengan adanya perbedaan waktu pewarnaan.

1.4 Manfaat Penelitian

Memandu optimalisasi teknik pewarnaan untuk hasil yang lebih baik dengan meningkatkan kewaspadaan terhadap faktor-faktor yang dapat berpengaruh terhadap pewarnaan seperti penggantian reagen secara bersekala, ketepatan waktu pewarnaan, dan juga fiksasi yang baik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

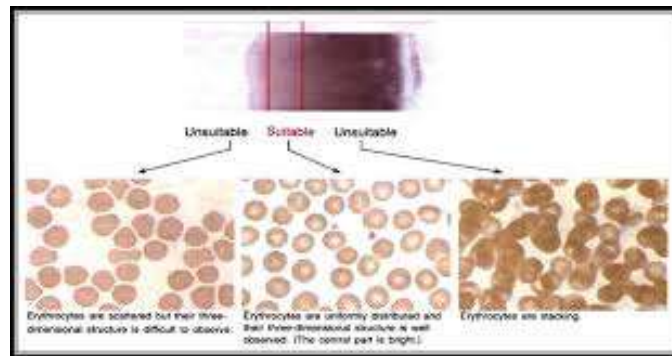
2.1.1 Pemeriksaan Sediaan Apus Darah Tepi

Pemeriksaan Sediaan Apus Darah Tepi (SADT) merupakan bagian yang penting dari rangkaian pemeriksaan hematologi. Tujuan pemeriksaan sediaan apus darah tepi adalah untuk menilai berbagai unsur sel darah seperti eritrosit, leukosit, serta trombosit dan mencari adanya parasite seperti malaria, mikrofilaria, dan lain sebagainya. Apusan darah tepi memberikan banyak informasi, bukan saja berkaitan dengan morfologi sel darah tepi juga memberikan petunjuk keadaan hematologik yang semula tidak diduga (Whedaswara, 2018).

Pembuatan SADT yang baik dan benar akan sangat mempermudah dalam melakukan pengamatan dibawah mikroskop. Pemeriksaan SADT yang digunakan untuk menghitung jenis trombosit harus dibuat dan dipulas dengan baik agar hasil pemeriksaan yang didapat baik (Okhimiasih, 2017).

1. Lebar dan panjang apusan tidak memenuhi seluruh object glass (2/3 dari panjang object glass).
2. Ada bagian yang cukup tipis untuk di periksa, letak eritrosit berdekatan tetapi tidak bertumpukan.
3. Rata tidak bergaris-garis dan tidak berlubang-lubang.

4. Terdapat penyebaran leukosit yang baik, tidak berada dipinggir atau ujung sediaan.
5. Mempunyai bagian kepala dengan keadaan eritrosit saling bertumpukan, bagian badan eritrosit terdistribusi secara merata dan struktur tiga dimensi mudah untuk diamati, sedangkan bagian ekor eritrosit tersebar tetapi struktur tiga dimensi sulit diamati..



Gambar 2.1 Ciri-ciri SADT baik (Arif, 2015)

2.1.2 Prosedur Pembuatan SADT

Sebelum memulai proses pembuatan Sediaan Apus Darah Tepi (SADT), diperlukan persiapan alat dan bahan yang akan digunakan, menurut (Rahmawati, 2020). Berikut adalah prosedur pembuatan SADT :

- Persiapan Alat Bahan :

Alat :

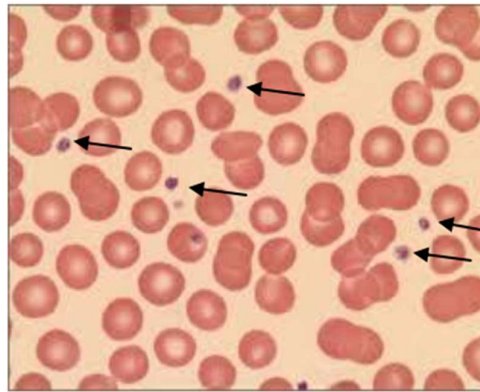
- Objek glass (preparat) yang bersih dan bebas lemak
- Mikro pipet
- Mikroskop

- Timer

Bahan :

- Sampel darah EDTA
- Metanol Absolut (untuk fiksasi)
- Larutan pewarna (eosin dan metilen blue)
- Pembuatan SADT :
 - Teteskan 1 tetes sampel darah pada ujung objek glass
 - Gunakan objek glass spreader dengan sudut 30-45 derajat tarik secara cepat dan tipis hingga membentuk “lidah kucing” (lapisan darah menipis di ujung).
 - Biarkan apusan mongering secara alami
- Fiksasi :
 - Celupkan apusan kering kedalam methanol absolut selama 3-5 menit
 - Angkat dan keringkan di udara
- Pewarnaan :
 - Genangi apusan dengan eosin selama 1 menit
 - Tambahkan *methylene blue* selama 1 menit
 - Bilas dengan air mengalir hingga zat warna berlebih hilang
 - Biarkan sampai apusan mongering
- Pengamatan sel
 - Teteskan satu tetes imersi oil pada ujung sediaan (lidah kucing)
 - Letakan apusan di bawah mikroskop

- Amati apusan dengan pembesaran 100x



Gambar 2.2 Trombosit (Nugroho, 2021)

- Pembacaan Trombosit

Menurut estimasi Barbara Brown cara menghitung jumlah trombosit yaitu dilakukan dengan cara menghitung rata-rata jumlah trombosit pada 10 lapang pandang, kemudian nilai rata-rata $\times 20.000 =$ hasil.

2.1.3 Reagen Yang di Gunakan Pada Pewarnaan SADT

Reagen yang digunakan pada pewarnaan SADT ini yaitu diantaranya menggunakan reagen metanol absolut, eosin, dan juga *methylene blue*. Metanol absolut dinamakan "absolut" karena merupakan ben tuk metanol yang paling murni, dengan kadar air yang sangat minimal (biasanya $<0,1\%$). Istilah ini berasal dari bahasa Latin *absolutus* yang berarti mutlak atau sempurna. Akan tetapi untuk kemurniannya $\geq 99,8\%$, hampir tanpa kontaminan air atau senyawa organik lain, dikarenakan kemurniannya mencapai $\geq 99,8\%$ maka reagen ini mudah menguap dan polar.

Pewarnaan ini jarang digunakan untuk pewarnaan SADT, karena biasanya pewarnaan SADT hanya menggunakan reagen methanol absolute dan giemsa. Akan tetapi ada beberapa tempat yang menggunakan reagen eosin dan methylene blue untuk pewarnaan SADT karena sama-sama dapat mewarnai sel.

Metanol adalah senyawa kimia sederhana yang termasuk dalam kelompok alkohol. Senyawa ini dikenal juga sebagai *metil alkohol* atau *alkohol kayu* karena dahulu diproduksi melalui distilasi destruktif kayu. Metanol bersifat toksik jika tertelan, terhirup, atau terserap melalui kulit. Keracunan metanol dapat menyebabkan kebutaan, kerusakan sistem saraf, hingga kematian karena metabolisme tubuh mengubahnya menjadi *formaldehid* dan *asam format* (Sutano, 2018). Rincian kimia :

- Nama kimia : Metil Alkohol
- Rumus kimia : CH_3OH
- Warna : bening
- Kelarutan : sangat larut
- pH : 7 netral



Gambar 2.3 Reagen metanol (Indo Reagen)

Eosin adalah zat warna asam (*acid ic dye*) dari keluarga senyawa xanthene yang secara khusus digunakan untuk mewarnai komponen basofilik sel (Bancroft, 2019).

Rincian kimia :

- Nama kimia : Tetrabromofluorescein
- Rumus molekul : $C_{20}H_8Br_4O_5$
- Warna : merah muda hingga merah kecoklatan
- Kelarutan : larut dalam air dan alcohol
- pH optimal : 4.5-5.0 untuk pewarnaan darah



Gambar 2.4 Reagen pewarna Eosin (Indo Reagen)

Methylene blue (metilen biru) adalah zat warna basa (*basic dye*) dari kelompok senyawa thiazin yang banyak digunakan dalam pewarnaan mikrobiologi dan hematologi di Indonesia (Rahmawati, 2020). Rincian kimia :

- Nama kimia : Metilen Blue
- Rumus molekul : $C_{16}H_{18}ClN_3S$
- Warna : biru tua
- Kelarutan : sangat larut
- pH optimal : Sekitar 3,0 – 4,5 (untuk larutan 1%)



Gambar 2.5 Reagen metilen blue (Indo Reagen)

2.1.4 Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Pewarnaan SADT

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas pewarnaan SADT, diantaranya yaitu :

1) Kualitas Reagen

Dampak Degrasi reagen (oksidasi, hidrolisis, kontaminasi), degradasi reagen adalah proses penurunan kualitas zat kimia (pewarna, buffer, atau fiksatif) akibat reaksi kimia atau fiksasi yang mengubah struktur molekulnya, sehingga mengurangi efektivitasnya dalam pewarnaan SADT (Sari, 2020)

- Oksidasi adalah reagen bereaksi dengan oksigen yang menyebabkan perubahan warna dan afinitas terhadap sel. Dampaknya pewarnaan pucat, granula trombosit tidak terlihat jelas.
- Hidrolisis adalah disebabkan kelembapan tinggi atau terkontaminasi air. Dampaknya reagen terdapat endapan putih dan pewarnaan tidak merata.
- Kontaminasi adalah penggunaan berulang yang menyebabkan reagen tidak steril dan dampaknya hasil pewarnaan kabur dan terdapat lapisan biofilm pada preparat.

2) Waktu pewarnaan

Durasi pewarnaan yang tidak tepat, baik terlalu singkat (*under staining*) maupun terlalu lama (*over staining*), dapat menyebabkan distorsi morfologi sel darah (Wahyuni, 2019).

- *Under staining* (waktu pewarnaan terlalu singkat)

Eosin atau metilen blue diaplikasikan kurang dari 1 menit. Efek pada morfologi sel yaitu warna pucat dan detail hilang.

- *Over staining* (waktu pewarnaan terlalu lama)

Eosin atau metilen blue diaplikasikan lebih dari 1 menit. Efek pada morfologi sel yaitu warna terlalu gelap yang dapat menghalangi detail struktur dan dapat menyebabkan artefak pewarnaan yaitu presipitat zat warna menutupi permukaan sel.

3) Fiksasi dan Lingkungan

Fiksasi merupakan tahap kritis dalam preparasi apus darah tepi yang bertujuan untuk mempertahankan morfologi sel, mencegah *autolisis*, mengawetkan struktur seluler, dan mempersiapkan sel untuk proses pewarnaan (Wahyuni, 2019). Adapun faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi dalam proses fiksasi yaitu :

- Pengaruh Suhu

Suhu tinggi ($>30^{\circ}\text{C}$) dapat mempercepat penguapan methanol yang menyebabkan fiksasi tidak merata, dapat menyebabkan artefak dehidrasi sel pada eritrosit, dan meningkatkan resiko pengeringan terlalu cepat yang mengganggu morfologi sel (Triyani & Izzati, 2023)

Suhu rendah ($<18^{\circ}\text{C}$) dapat memperlambat proses fiksasi, berpotensi menyebabkan *under-fixation*, dan dapat mengakibatkan lisis sel darah (Bain, 2005).

- **Pengaruh Kelembapan**

Kelembapan tinggi dapat memperlambat proses pengeringan apusan, meningkatkan resiko hemolisis, dan methanol dapat menyerap air dari udara yang dapat mengurangi efektivitasnya (Rodak, 2020).

Kelembapan rendah dapat menyebabkan apusan mengering terlalu cepat, beresiko menyebabkan retak pada lapisan sel, dan dapat mengganggu pemeriksaan morfologi (Turgeon, 2016).

2.1.5 Indikasi Pemeriksaan SADT

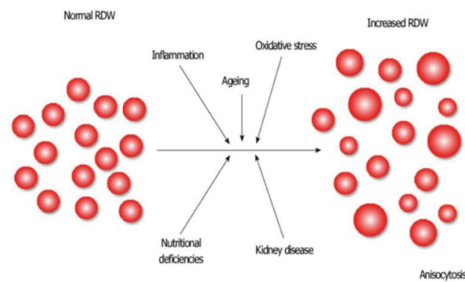
Dalam praktik hematologi, pemeriksaan Sediaan Apus Darah Tepi menjadi prosedur diagnostik pertama yang sering diindikasikan untuk mengevaluasi kelainan morfologi sel darah, diantaranya yaitu :

- 1) **Evaluasi Kelainan Sel Darah**

- **Anemia**

Kondisi ketika jumlah sel darah merah dalam tubuh lebih rendah dari normal. Anemia juga bisa diartikan sebagai gangguan darah yang ditandai dengan kadar hemoglobin yang rendah. Evaluasi ini bertujuan

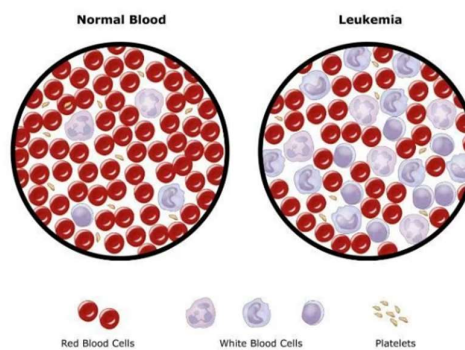
untuk Menilai morfologi eritrosit (ukuran, bentuk, warna), contohnya Anisositosis, poikilositosis, hipokromia (Permenkes, 2019).



Gambar 2.5 Anisositosis (Putra, 2019)

- Leukosit Abnormal

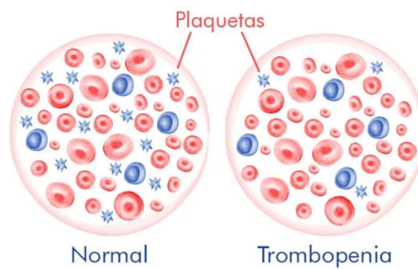
Dimana kondisi sel darah putih terlalu tinggi atau terlalu rendah. Mengidentifikasi sel blast (leukimia) dan Limfosit atifikal atau infeksi virus (Balitbangkes, 2021).



Gambar 2.6 Leukosit Abnormal (Pricylla, 2025)

- Trombositopenia atau Trombositosis

Trombositopenia adalah kondisi di mana jumlah trombosit (keping darah) dalam darah terlalu sedikit, sedangkan trombositosis adalah kondisi di mana jumlah trombosit terlalu banyak. Evaluasi ini bertujuan untuk konfirmasi hasil *automatic analyzer* dan evaluasi ukuran dan granula trombosit (Kusuma, 2023).



Gambar 2.7 Trombositopenia (Hartiansyah, 2025)

2) Diagnosis Infeksi

Dalam praktik klinis, Sediaan Apus Darah Tepi merupakan alat diagnostik penting untuk identifikasi infeksi. Beberapa infeksi yang dapat didiagnosis melalui SADT meliputi::

- Malaria

Penyakit infeksi menular yang disebabkan oleh parasit *Plasmodium* dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Anopheles* betina yang terinfeksi. Evaluasi ini dilakukan Untuk mengetahui atau mendeteksi adanya *Plasmodium* dalam eritrosit (RI, 2019).

- Demam Berdarah Dengue (DBD)

Penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan evaluasi ini bertujuan untuk melihat adanya temuan trombositopenia dan leukopenia (IDAI, 2022).

2.1.6 Trombosit

Pemeriksaan hitung jumlah trombosit dilakukan untuk menilai kelainan pendarahan yang terjadi pada keadaan trombositopenia, uremia, penyakit hati atau keganasan, dan trombositosis yang menyebabkan terjadinya pembekuan atau penggumpalan darah secara berlebihan (Maryunani, 2016). Pemeriksaan hematologi hitung jumlah trombosit, merupakan salah satu pemeriksaan darah rutin. Trombosit adalah sel darah berukuran kecil, tidak berinti, berbentuk keping seperti cakram, sitoplasma biru dan memiliki granula berwarna ungu. Trombosit berasal dari fragmentasi sitoplasma sel megakariosit dan mengandung beberapa faktor pembekuan yang diproduksi pada sumsum tulang. Jumlah trombosit normal pada peredaran darah orang dewasa yaitu 150.000-450.000 sel/ μ L darah (Alma, 2015).

Gangguan jumlah trombosit dapat menimbulkan manifestasi klinis yang berbeda tergantung pada kadar trombosit dalam darah. Pada trombositopenia (jumlah trombosit $<150.000/\mu$ L), gejala dapat bervariasi mulai dari asimtomatik pada kasus ringan hingga perdarahan mukosa (seperti mimisan atau gusi berdarah) dan perdarahan berat (misalnya perdarahan saluran cerna atau intrakranial) pada kasus yang parah. Sebaliknya, trombositosis (jumlah trombosit $>450.000/\mu$ L) sering kali menimbulkan gejala seperti demam, sakit kepala, stroke, nyeri dan

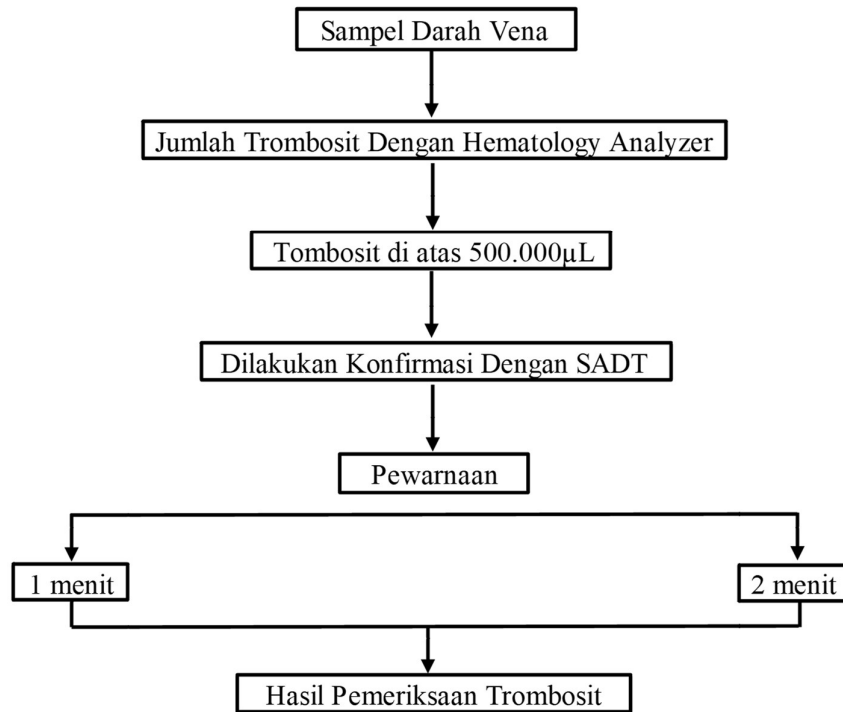
kemerahan pada tangan atau kaki (eritromelalgia), serta risiko emboli paru akibat peningkatan risiko trombosis. Kedua kondisi ini memerlukan evaluasi lebih lanjut untuk menentukan penyebab dan penatalaksanaan yang tepat (Barbui, 2021).

Pemeriksaan hitung jumlah trombosit dapat dilakukan secara langsung dan tidak langsung. Perhitungan langsung dapat secara manual menggunakan kamar hitung standar dan mikroskop atau menggunakan alat otomatis. Perhitungan tidak langsung dilakukan secara manual menggunakan preparat apus darah (Riswanto, 2013). Adapun untuk pemeriksaan hitung jumlah trombosit otomatis yaitu menggunakan alat hematologi analyzer. Hematologi analyzer adalah alat untuk menguji sampel darah lengkap dengan kecepatan dan akurasi luar biasa. Salah satu parameter yang diperiksa oleh alat analisa pada darah lengkap adalah pemeriksaan trombosit. Alat analisa hematologi ini dapat mengurangi waktu pengujian manual dari 30 menit menjadi 15 detik dan mengurangi kesalahan. Salah satu prinsip kerja alat ini adalah penggunaan impedansi Listrik. Sel darah digunakan sebagai penahan arus listrik resistensi yang lebih tinggi berbanding lurus dengan ukuran sel (Eva, 2019).

Kekurangan dari alat hematologi analyzer ini yaitu seperti kurangnya volume sampel, penggunaan antikoagulan tidak tepat, fragmentasi sel darah merah, kalibrasi tidak tepat dapat mempengaruhi hasil yang dikeluarkan oleh alat tersebut. Oleh SADT dijadikan sebagai metode validasi dalam pemeriksaan jumlah trombosit menggunakan hematology analyzer karena mampu mendeteksi berbagai kesalahan analitik yang tidak dapat diidentifikasi oleh alat otomatis, seperti pseudotrombositopenia akibat agregasi trombosit oleh EDTA, fragmentasi eritrosit

yang terdeteksi sebagai trombosit palsu, atau makrotrombosit yang lolos dari deteksi alat. SADT berperan penting dalam konfirmasi hasil yang diragukan, terutama ketika alat memberikan flagging seperti "*platelet clumps*" atau ketika terdapat diskrepansi antara hasil laboratorium dan kondisi klinis pasien. Selain itu, SADT tidak hanya memvalidasi jumlah trombosit secara manual, tetapi juga mengevaluasi morfologi trombosit (ukuran, granularitas, dan distribusi), yang merupakan informasi kritis untuk diagnosis. Pedoman internasional seperti CLSI dan ICSH merekomendasikan SADT sebagai standar validasi wajib, terutama pada kasus trombositopenia berat ($<50.000/\mu\text{L}$), kelainan hematologi tertentu, atau ketika hasil alat tidak konsisten, sehingga menjadikannya gold standard praktis dalam pemeriksaan trombosit (Zini, 2019).

2.2 Kerangka Penelitian



Gambar 2.8 : Kerangka Penelitian

BAB III

METODE STUDI KASUS

3.1 Rancangan studi kasus

Penelitian ini mendeskripsikan tentang kasus di bidang hematologi mengenai pemeriksaan Sediaan Apus Darah Tepi yang terdapat perbedaan waktu pada saat proses pewarnaanya.

3.2 Objek studi kasus

Objek studi kasus yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel darah yang ditampung dalam tabung yang mengandung EDTA (*Ethylenediaminetetraacetic acid*). EDTA merupakan suatu zat antikoagulan yang berfungsi untuk mencegah pembekuan darah dengan cara mengikat ion kalsium dalam darah. Penggunaan EDTA dalam pengambilan sampel darah bertujuan untuk menjaga stabilitas sel darah, sehingga sangat sesuai digunakan dalam analisis hematologi, termasuk perhitungan jumlah trombosit pada preparat SADT (Sediaan Apus Darah Tipis).

3.3 Fokus studi kasus

Fokus studi kasus pada penelitian ini yaitu di laboratorium X pada pasien A saat melakukan pemeriksaan darah rutin menggunakan alat *automatic* mindray BC 5300 didapatkan hasil trombosit tinggi, yaitu 587.000 μ l. Untuk hasil nilai trombosit yang lebih dari 500.000 mikroliter petugas di laboratorium disana menyarankan untuk melakukan pemeriksaan SADT untuk mengkonfirmasi hasil yang tinggi pada alat *automatic* tersebut apakah tinggi palsu atau tidak.

Pada saat dilakukan pewarnaan pembuatan SADT menggunakan reagen eosin dan metilen blue terdapat perbedaan pendapat antara petugas 1 dan 2, yang satu menyarankan untuk dilakukan pewarnaan selama 1 menit sesuai SOP dan satunya lagi menyarankan untuk melakukan pewarnaan selama 2 menit. setelah itu, akhirnya dilakukan pewarnaan dengan kedua waktu tersebut. Untuk hasil dari kedua perbedaan tersebut tidak ada perbedaan yang signifikan akan tetapi hanya terdapat perbedaan kekontrasannya saja yaitu untuk pewarnaan 2 menit lebih kontras dibandingkan dengan pewarnaan yang 1 menit.

3.4 Pengumpulan data studi kasus

Data pada studi kasus ini diketahui dengan adanya perbedaan waktu pada pewarnaan SADT dan didapatkan hasil yang berbeda pada hasil dari gambar yang terlihat dibawah mikroskop meskipun perbedaanya tidak signifikan.

3.4.1 Pra Analitik

Terdapat beberapa prosedur penting yang harus dilakukan sebelum pengambilan sampel guna memastikan keakuratan dan keamanan proses pemeriksaan laboratorium, yaitu :

- Konfirmasi Identitas Pasien

Cocokkan nama, nomor rekam medis, dan usia pasien untuk memastikan keakuratan identitas.

- Penerapan Sistem Barcode

Tempelkan barcode yang telah disesuaikan dengan identitas pasien pada

tabung EDTA. Tujuannya adalah untuk menghindari kesalahan identifikasi dan tertukarnya sampel.

- **Pengambilan Sampel**

Lakukan pengambilan darah vena sesuai dengan standar operasional prosedur (SOP) yang berlaku.

- **Penanganan Sampel**

Masukkan darah ke dalam tabung EDTA berwarna ungu. Perhatikan rasio volume sesuai SOP: 10 μ L EDTA untuk setiap 1 mL darah (rasio 1:1).

- **Homogenisasi Sampel**

Homogenkan darah dalam tabung sebelum ditetaskan atau dianalisis. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan hasil pemeriksaan yang seragam dan dapat diulang.

- **Penyimpanan Sampel**

Simpan sampel yang belum diperiksa di tempat terpisah. Tujuannya adalah untuk menghindari tertukarnya sampel yang dapat menyebabkan kesalahan diagnosis dan merugikan pasien serta laboratorium.

3.4.2 Analitik

Pembuatan Sediaan Apus Darah Tepi dilakukan dengan sampel yang sama untuk mengetahui apakah perbedaan waktu pewarnaan tersebut terdapat perbedaan yang signifikan atau tidak. sampel dikonfirmasi terlebih dahulu volume darah EDTA nya agar sesuai antara darah dan antikoagulanya. Jadi satu sampel menggunakan 2 objek glass yaitu yang pertama untuk pewarnaan 1 menit diberi label A dan yang kedua untuk pewarnaan 2 menit diberi label B. adapun prosedurnya yaitu :

- 1) Teteskan 1 tetes sampel darah pada ujung objek glass
- 2) Gunakan objek glass spreader dengan sudut 30-45 derajat tarik secara cepat dan tipis hingga membentuk “lidah kucing” (lapisan darah menipis di ujung).
- 3) Biarkan apusan mengering secara alami
- 4) Setelah apusan kering kukuri apusan dengan metanol
- 5) Setelah kering rendam apusan dengan eosin A selama 1 menit dan B selama 2 menit
- 6) Pindahkan ke metilen blue dengan waktu 1 menit untuk label A dan 2 menit untuk label B
- 7) Bilas dengan air mengalir (air kecil) agar tidak merusak sediaan
- 8) Amati di bawah mikroskop dengan pembesaran 100x

3.4.3 Pasca Analitik

Setelah dilakukan pengamatan di bawah mikroskop didapatkan hasil yaitu terdapat perbedaan pada ke kontrasan antara label A yaitu pewarnaan 1 menit dengan label B yaitu pewarnaan 2 menit. Perbedaanya yaitu untuk yang pewarnaan 2 menit terlihat lebih kontras dibandingkan dengan pewarnaan 1 menit. Namun kedua perbedaan tersebut sama-sama selnya terwarnai dengan baik.

3.5 Etik Studi Kasus

Penelitian studi kasus ini dilakukan dengan prinsip adil, baik dan hormat. Adil dilakukan dengan tidak membedakan objek penelitian, baik dilakukan dengan tidak menimbulkan kerugian pada objek penelitian, dan hormat dilakukan dengan meminta izin dan menjaga kerahasiaan pihak terkait.

BAB IV

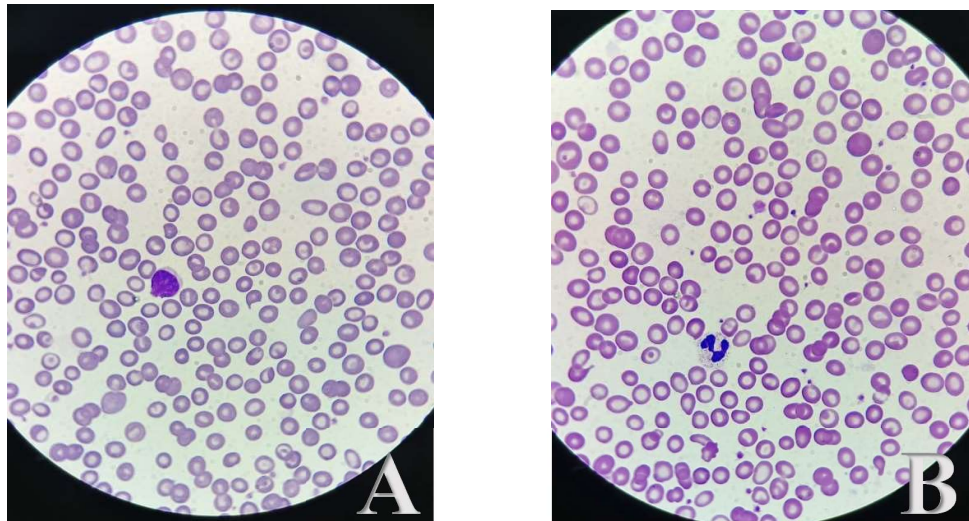
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Seorang pasien laki-laki berumur 31 tahun dari Instalasi Gawat Darurat (IGD) datang ke laboratorium untuk melakukan pemeriksaan hematologi rutin dengan menggunakan sampel darah utuh dengan antikoagulan EDTA, yang mana sampel darah utuh diambil oleh perawat yang bertugas di IGD lalu dikirim ke ruangan laboratorium untuk dilakukan pemeriksaan hematologi lengkap, kemudian sampel diterima oleh petugas di laboratorium yang bertugas pada bagian pengolahan bahan dan dilihat apakah sampel yang datang dengan kualitas yang bagus dan volume yang sesuai dengan pemeriksaan yang akan dilakukan. Setelah dipastikan sesuai kemudian petugas pengolahan bahan mendistribusikan atau memberikan sampel kepada untuk dilakukan pemeriksaan hematologi lengkap menggunakan alat hematologi analyzer. Hasil dari pemeriksaan hematologi lengkap menggunakan hematologi analyzer didapatkan hasil jumlah trombosit yaitu 587.000 μ l. Sedangkan pada Rumah Sakit Umum Daerah X ketika sampel pasien yang jumlah trombositnya terlalu rendah atau kurang dari nilai rujukan dan ketika didapatkan jumlah trombosit yang tinggi maka hasil tersebut harus dikonfirmasi menggunakan pemeriksaan SADT serta dari hasil SADT tersebut dijadikan sebagai validasi hasil.

Pada saat dilakukan pewarnaan pembuatan SADT menggunakan reagen eosin dan metilen blue terdapat perbedaan pemeriksaan antara petugas 1 dan 2, yang

satu menyarankan untuk dilakukan pewarnaan selama 1 menit sesuai SOP dan satunya lagi menyarankan untuk melakukan pewarnaan selama 2 menit. setelah itu, akhirnya dilakukan pewarnaan dengan kedua waktu tersebut dan di dapatkan hasil seperti pada gambar dibawah :



Gambar 4.1 A: sampel A 1 menit, B: sampel B 2 menit

Hasil dari kedua perbedaan tersebut tidak ada perbedaan yang signifikan akan tetapi hanya terdapat perbedaan kekontrasannya saja yaitu untuk pewarnaan 2 menit terlihat lebih kontras dibandingkan dengan pewarnaan yang 1 menit, dan hasil yang di keluarkan oleh petugas pun sama dengan hasil yang dikeluarkan oleh alat yaitu 578.000 μ L. dapat diartikan bahwa dari kedua perbedaan tersebut tidak mempengaruhi pada jumlah trombosit namun hanya pada ke kontrasan saja.

4.2 Pembahasan

Di laboratorium X ditemukan adanya hasil diatas 500.000 perlu dilakukan konfirmasi menggunakan SADT. Pemeriksaan hitung jumlah trombosit dilakukan untuk menilai kelainan pendarahan yang terjadi pada keadaan trombositopenia,

uremia, penyakit hati atau keganasan, dan trombositosis yang menyebabkan terjadinya pembekuan atau penggumpalan darah secara berlebihan. Sehingga apabila mendapatkan hasil yang terlalu tinggi atau terlalu rendah perlu dilakukan konfirmasi menggunakan pemeriksaan SADT (Zini, 2019).

Setelah dilakukan perbandingan menggunakan sampel yang sama didapatkan hasil yaitu hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan waktu pewarnaan (1 menit dengan 2 menit) tidak memberikan perbedaan yang signifikan dalam hasil jumlah trombosit sehingga hasilnya tetap dikeluarkan sesuai hasil hematologi analyzer. Namun, terdapat perbedaan dalam tingkat kekontrasan pewarnaan. SADT yang diwarnai selama 2 menit terlihat lebih kontras dibandingkan dengan yang diwarnai selama 1 menit. Hal ini menunjukkan bahwa waktu pewarnaan yang lebih lama dapat meningkatkan intensitas warna, tetapi tidak secara langsung mempengaruhi akurasi perhitungan trombosit. Temuan ini tidak sejalan dengan literatur yang menyatakan bahwa waktu pewarnaan yang terlalu singkat (*under-staining*) dapat menyebabkan warna pucat dan detail sel yang kurang jelas, sedangkan waktu pewarnaan yang terlalu lama (*over-staining*) dapat mengaburkan detail morfologis sel (Wahyuni, 2019). Karena dalam kasus ini yang seharusnya pewarnaan 1 menit sesuai dengan SOP mendapatkan hasil yang optimal justru mendapatkan hasil yang kurang maksimal dibandingkan dengan pewarnaan yang 2 menit.

Penelusuran terkait perbedaan hasil kontras warna dari SADT tersebut mulai dari pra analitik, analitik, hingga pasca analitik didapatkan beberapa faktor yang menyebabkan kurangnya kekontrasan pada pewarnaan selama satu menit,

yaitu dikarenakan reagen yang digunakan untuk pewarnaan SADT tersebut sudah lama tidak diganti. Hal ini sangat berpengaruh terhadap pewarnaan di karenakan di laboratorium Rumah Sakit Umum Daerah X ini untuk pewarnaan SADT sehari bisa melakukan pemeriksaan tersebut sebanyak kurang lebih 50 sampel. Sedangkan reagen yang digunakan lebih dari seminggu tidak diganti. Kemudian reagen yang digunakan berada dalam kondisi tidak tertutup, hal ini akan menyebabkan reagen lebih rentan terhadap degradasi dan kontaminasi yang menyebabkan konsentrasi reagen menjadi menurun.

Degradasi adalah proses penurunan kualitas atau kerusakan suatu zat, material, atau senyawa kimia akibat reaksi kimia, fisika, atau biologis yang mengubah struktur atau fungsinya. Dalam konteks laboratorium medis dan pewarnaan SADT (Sediaan Apus Darah Tepi), degradasi reagen merujuk pada penurunan efektivitas zat pewarna (seperti eosin dan metilen biru) atau bahan kimia lainnya (seperti metanol) karena faktor-faktor seperti Oksidasi yaitu Reagen bereaksi dengan oksigen dari udara, menyebabkan perubahan warna atau hilangnya sifat pewarnaan. Contoh: Eosin yang teroksidasi menjadi pucat dan kurang efektif dalam mewarnai sel darah. Hidrolisis yaitu Reagen terurai karena paparan kelembaban atau air, membentuk endapan atau senyawa tidak aktif. Contoh: Metilen biru yang terkontaminasi air dapat mengendap dan kehilangan kemampuan mewarnai sel. Kontaminasi Mikroba Reagen cair yang disimpan lama dapat ditumbuhi bakteri/jamur, mengubah komposisi kimianya.

Degradasi reagen adalah masalah kritis dalam laboratorium yang dapat mempengaruhi akurasi hasil pemeriksaan SADT. Pemantauan dan manajemen

reagen yang baik sangat penting untuk menjaga kualitas diagnostik. Studi kasus ini hanya menggunakan satu sampel dengan kondisi tertentu, sehingga hasilnya belum tentu dapat digeneralisasi untuk semua kasus. Perlu penelitian lebih lanjut dengan jumlah sampel yang lebih besar dan variasi kondisi reagen untuk menguatkan temuan ini. Menjaga kualitas reagen, ketepatan waktu pewarnaan dan fiksasi yang benar dapat menjadikan SADT sebagai konfirmasi yang kritis untuk hasil trombosit abnormal dari alat hematologi analyzer.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan studi kasus Perbedaan Waktu Pewarnaan SADT Pada Pemeriksaan Jumlah Trombosit di peroleh Kesimpulan :

1. Hasil pewarnaan SADT dengan waktu selama 1 menit dan 2 menit tidak memberikan perbedaan signifikan dalam hasil jumlah trombosit. Namun, pewarnaan selama 2 menit menghasilkan kontras yang lebih baik dibandingkan 1 menit.
2. Faktor-faktor yang dapat berpengaruh terhadap kualitas pewarnaan SADT salah satunya adalah Degradasi reagen (akibat oksidasi, hidrolisis, dan kontaminasi) akibat penyimpanan terbuka dan jarang diganti menjadi penyebab utama ketidakefektifan pewarnaan 1 menit. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas reagen lebih berpengaruh daripada durasi pewarnaan.

5.2 Saran

Berdasarkan Kesimpulan di atas, disarankan untuk memperhatikan kualitas reagen yang digunakan dalam proses pewarnaan SADT. Meskipun pewarnaan selama 2 menit memberikan kontras yang lebih baik, penyimpanan reagen yang tidak tepat, seperti sering terbuka atau jarang diganti, dapat menyebabkan degradasi reagen sehingga mengurangi efektivitas pewarnaan. Oleh karena itu, penting untuk menyimpan reagen dengan benar, menghindari paparan udara berlebihan, dan menggantinya secara berkala untuk memastikan kualitas yang optimal. Selain itu, SADT dapat digunakan sebagai metode konfirmasi ketika hasil analisis *hematologi*

analyzer menunjukkan nilai trombosit abnormal, guna memastikan akurasi diagnosis. Dengan demikian, menjaga kualitas reagen dan tetap mengandalkan SADT sebagai pemeriksaan validasi akan meningkatkan keandalan hasil pemeriksaan trombosit di laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

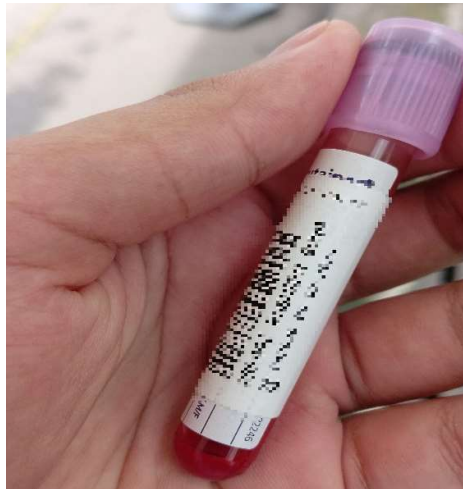
- Arif. (2015). Sediaan Apus Darah Tepi. Unimus , 15.
- Alma, B. (2015). Perbedaan Jumlah Trombosit Yang Dihomogenisasi Sekunder Manual Teknik Inversi 10 Kali Dengan Homogenisasi Otomatis Teknik Rolling 1 Menit Dan 2 Menit. *AIPTLMI*, 199.
- Arisanti, D., Rianto, M. R., & Harimuswarah, M. R. (2020). Analisis Pengaruh Kualitas Pelayanan Laboratorium Klinik terhadap Kepuasan Pasien Rawat Jalan di RSUD Labuang Baji Makassar Tahun 2019. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* , 84.
- Bain. (2005). Blood Cells. *A Practical Guide*. Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell, 43
- Bain. (2015). Diagnosis from the Blood Smear. *New England Journal of Medicine*, 498-507.
- Balitbangkes. (2021). Buku Ajar Teknologi Laboratorium Klinik. Penelitian dan Pengembangan Kesehatan , 5.
- Bancroft, G. &. (2019). Theory and Practice of Histological Techniques. 77.
- Barbui, T. &. (2021). Essential thrombocythemia and reactive thrombocytosis. *Blood Cancer Journal*, 11.
- Eva, A. (2019). Akurasi Dan Presisi Hasil Pemeriksaan Hematology Analyzer Di Laboratorium Puskesmas Banjarharjo Kabupaten Brebes. *Universitas Muhammadiyah Semarang*, 22-52.
- Hartiansyah, V. (2025). TP (Immune Thrombocytopenia). *Medicastore* , 213.
- IDAI, P. (2022). Peran Pemeriksaan SADT dalam Tata Laksana Demam Berdarah Dengue (DBD). 5-7.
- Kim, L. &. (2022). EDTA-Induced Pseudothrombocytopenia and Artifacts in Peripheral Blood Smear Staining: A Laboratory Challenge. *Clinical Laboratory Science*, 45–53.
- Kusuma, U. &. (2023). Thrombositosis sebagai Prediktor Kanker pada Keganasan Ginekologi. *Narrative Review*, 10.
- nugroho. (2021). Pemeriksaan morfologi Trombosit. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, 15.
- Okhimiasih. (2017). Perbedaan Hitung Jenis Leukosit Menggunakan Sediaan Apus Darah Tepi Dan Sediaan Apus Buffy Coat Pada Leukopenia Penderita Demam Berdarah Dengue. *Unimus*, 6-21.

- Permenkes. (2019). Pedoman Nasional Penanggulangan Malaria. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia , 12-15.
- Pricylla, B. (2025). Leukemia (Kanker darah). *Medicastore*, 142.
- putra. (2019). Red cell Distribution Width sebagai Prediktor Penyakit Kardiovaskuler. Departemen Ilmu Penyakit Dalam , 694.
- Rahmawati, F. &. (2020). Evaluasi Kualitas Pewarnaan Darah Tepi Menggunakan Modifikasi Eosin-Methylene Blue. *Media Laboratorium*, 45-52.
- RI, K. (2019). Pedoman Nasional Malaria. Kementrian Kesehatan , 12-15.
- Riswanto. (2013). Pemeriksaan Laboratorium Hematologi. *Alfamedia & Kanal Medika*, 207.
- Rodak, B. F. (2020). Clinical Hematology Atlas. Elsevier , 12.
- Rosita, C. A. (2019). Hematologi Dasar. *Universitas Islam Indonesia* , 41.
- Saputra, O. D., & Aristoteles. (2022). Perbedaan Pemeriksaan Darah Segera Dan Ditunda Selama 6 Jam Pada Suhu 4-8oc Terhadap Kadar Hemoglobin Dengan Hematology Analyzer . *Aisyiyah Medika*, 49.
- Sari. (2020). Evaluasi Kualitas Reagen Pewarnaan Giemsa di Laboratorium Klinik Indonesia. *Jurnal Patologi Klinik Indonesia*, 12-15.
- Sutano. (2018). Pemanfaatan Limbah Biomassa untuk Produksi Metanol sebagai Bahan Bakar Alternatif. *urnal Teknik Kimia Indonesia*.
- Syuhada, I. Y. (2021). Perbandingan Trombosit dengan antikoagulan K2 EDTA. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 170-176.
- Triyani, P., & Izzati, A. (2023). Pengaruh Variasi Waktu Fiksasi Sediaan Apusan Darah Tepi pada Pewarnaan Giemsa terhadap Morfologi Sel Darah Merah. *Journal Penelitian*, 112-120.
- Turgeon. (2016). Linne & Ringsrud's Clinical Laboratory Science. Elsevier , 245.
- Utami, T. W., & Kusuma, F. (2023). Thrombositosis sebagai Prediktor Kanker pada Keganasan Ginekologi. *Narrative Review*, 40.
- Wahyuni. (2019). Analisis Faktor Teknis yang Memengaruhi Kualitas Sediaan Apus Darah Tepi. *Media Laboratorium*, 12.
- Wahyuni. (2021). Optimization of Methanol Fixation Time for Peripheral Blood Smear Preparation. *klinikal laboratory analysis*, 35.
- Whedaswara, A. G. (2018). Pengaruh Penundaan Pembuatan Preparat Apus Darah Tepi Pada Sampel EDTA Terhadap Morfologi Sel Darah Merah. *PROGRAM STUDI D IV ANALIS KESEHATAN* , 6.

Zini. (2019). Reliability of automated platelet counts: comparison with manual method and utility of platelet parameter flags. *Clinical Laboratory Haematology*, 41.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Penelitian



Sampel darah



Hasil trombosit pada pasien X pada alat *Hematology analyzer*

Lampiran 2 Lembar bimbingan

LEMBAR BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH

Nama : Najmi Al Muzaki
 NIM : KHGE22006
 Pembimbing : Astari Nurisani, S.Tr, M.Kes
 Judul Penelitian : "Perbedaan Waktu Pewarnaan Sediaan Apus Darah Tepi Pada Pemeriksaan Jumlah Trombosit"

No	Tanggal	Materi Bimbingan	Tanda Tangan Pembimbing
1.	3 Maret 2025	Pengajuan Judul KTI	
2.	20 Maret 2025	Persentasi Kasus, Penulisan KTI	
3.	26 Maret 2025	Bimbingan Bab 1	
4.	27 Maret 2025	Revisi Bab 1	
5.	7 April 2025	Bimbingan Bab 2 & 3	
6.	8 April 2025	Revisi Bab 2 & 3	
7.	28 April 2025	Bimbingan Bab 4	
8.	30 April 2025	Revisi Bab 4	
9.	5 Mei 2025	Bimbingan Bab 5	
10.	6 Mei 2025	Revisi Bab 5	
11.	7 Mei 2025	Bimbingan Full Bab 1-5	
12.	14 Mei 2025	ACC	

Ketua Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis

STIKes Karsa Husada Garut


M. Hadi Suthan, S. Si., M. Sc

NIP : 04329.0315.131

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis Bernama Najmi Al Muzaki lahir di Garut pada tanggal 28 maret 2004. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara, putra dari pasangan Bapak Tatang Tasliman dan Ibu Aji Srifuji Astuti.

Penulis mengawali Pendidikan formal di SDN Mekarwangi 2 pada tahun 2010 dan menyelesaikanya pada tahun 2016, kemudian melanjutkan ke jenjang menengah pertama di MTs. Persis Tarogong Kabupaten Garut dan lulus pada tahun 2019. Setelah itu, penulis menempuh Pendidikan menengah atas di SMA Negeri 17 Garut dan lulus pada tahun 2022. Pada tahun yang sama, penulis diterima sebagai mahasiswa di STIKes Karsa Husada Garut, Program Studi Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medis.

Selama menjalani masa perkuliahan, penulis mengikuti berbagai praktik klinik dan praktik kerja lapangan (PKL) Sebagian dari pembelajaran. Pada tahun pertamakuliah, penulis menjalani praktik klinik flebotomi di Klinik Cisanca. Kemudian pada tahun kedua, penulis melakukan praktik kerja lapangan di Puskesmas Karangpawitan. Pada tahun terakhir masa studi, penulis menyelesaikan praktik kerja lapangan di Laboratorium Rumah Sakit Umum Daerah Al Ihsan di Kabupaten Bandung sebagai bagian dari persiapan menuju dunia kerja.