

**PERBEDAAN HASIL PEMERIKSAAN TROMBOSIT
MENGUNAKAN *HEMATOLOGY ANALYZER* DENGAN
SADT: 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:

RAISSA AISTI QOMAH

NIM KHGE22030



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

2025

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah 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, 15 Mei 2025

Yang membuat pernyataan



Raissa Aisti Qomah

KHGE22030

LEMBAR PERSETUJUAN

**JUDUL : PERBEDAAN HASIL PEMERIKSAAN TROMBOSIT
MENGUNAKAN *HEMATOLOGY ANALYZER*
DENGAN SADT : STUDI KASUS**

NAMA : RAISSA AISTI QOMAH

NIM : KHGE22030

KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan untuk menempuh ujian pada Program Studi D3 Teknologi Laboratorium
Medis STIKes Karsa Husada Garut

Garut, 15 Mei 2025

Menyetujui,
Pembimbing



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

Mengetahui,
Ketua Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis



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

LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL : PERBEDAAN HASIL PEMERIKSAAN TROMBOSIT
MENGUNAKAN *HEMATOLOGY ANALYZER*
DENGAN SADT : STUDI KASUS**

NAMA : RAISSA AISTI QOMAH

NIM : KHGE22030

KARYA TULIS ILMIAH

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

Garut, 02 Juli 2025

Menyetujui,

Penguji I



Titin Supriatin, S.Pd., M. Pd. Kim
NIP: 197007112014112001

Penguji II



Meti Rizki Utari, SKM, M.KM
NIP: 043298.0915.133

Mengetahui,

Ketua Prodi D3 Teknologi Laboratorium
Medis



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

Mengesahkan,

Pembimbing



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

ABSTRAK

Perbedaan Hasil Pemeriksaan Jumlah Trombosit Menggunakan *Hematology Analyzer* Dengan Sediaan Apus Darah Tepi

Trombosit adalah fragmen kecil yang tidak memiliki inti sel dan berasal dari megakariosit dengan ukuran sekitar 1-4 mikron, berfungsi dalam proses pembekuan darah. Pemeriksaan jumlah trombosit merupakan salah satu parameter penting dalam evaluasi kondisi hematologi pasien, terutama dalam kondisi trombositopenia. Secara umum, pemeriksaan trombosit dilakukan dengan dua metode, yaitu metode manual cara langsung dengan Rees Ecker, cara tidak langsung dengan Sediaan Apus Darah Tepi (SADT) dan metode otomatis menggunakan *hematology analyzer*. *Hematology analyzer* menggunakan prinsip impedansi untuk menghitung trombosit dan perhitungan tersebut didasarkan pada ukuran sel. Suatu kelemahan *hematology analyzer* yaitu tidak bisa menghitung sel yang tidak sesuai dengan ukuran trombosit normal, seperti *giant* trombosit. Studi kasus dilakukan pada pasien dengan hasil pemeriksaan trombosit menggunakan *Hematology Analyzer* menunjukkan nilai 83.000/mm³, sedangkan hasil pemeriksaan menggunakan SADT menunjukkan nilai 136.000/mm³. Perbedaan ini disebabkan oleh adanya *giant* trombosit, yaitu trombosit berukuran besar yang tidak terdeteksi secara akurat oleh alat otomatis. Trombosit normal memiliki ukuran 2-3µm, sedangkan *Giant* trombosit ukurannya lebih dari 7µm. Sehingga menghasilkan nilai yang lebih rendah dari nilai normal trombosit, yang seharusnya berkisar antara 150.000-400.000/mm³. Metode SADT memungkinkan pengamatan langsung terhadap morfologi trombosit dan dapat mengoreksi hasil pemeriksaan yang tidak akurat dari alat otomatis. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemeriksaan manual dengan Sediaan apus darah tepi masih diperlukan sebagai metode konfirmasi, terutama ketika terdapat hasil abnormal atau *flagging* pada alat *hematology analyzer*.

Kata Kunci : *Giant* Trombosit, *Hematology Analyzer*, Sediaan Apus Darah Tepi

ABSTRACT

Differences in Platelet Count Examination Results Using Hematology Analyzer With Peripheral Blood Smear

Platelets are small fragments that do not have a cell nucleus and originate from megakaryocytes with a size of around 1–4 microns, functioning in the blood clotting process. Platelet count examination is a crucial parameter in evaluating a patient's hematological condition, especially in cases of thrombocytopenia. Generally, platelet examination is performed using two methods: the direct manual method with Rees Ecker, the indirect method with Peripheral Blood Smear (PBS), and the automated method using a hematology analyzer. Hematology analyzers use the impedance principle to count platelets, and this calculation is based on cell size. A limitation of hematology analyzers is their inability to accurately count cells that do not conform to the normal platelet size, such as giant platelets. A case study was conducted on a patient whose platelet examination result using a Hematology Analyzer showed a value of 83,000/mm³, while the result using PBS showed a value of 136,000/mm³. This difference is due to the presence of giant platelets, which are large platelets that are not accurately detected by the automated instrument. Normal platelets have a size of 2 - 3µm, while giant platelets are larger than 7µm. This results in a lower value than the normal platelet range, which should be between 150,000-400,000/mm³. The PBS method allows for direct observation of platelet morphology and can correct inaccurate results from automated instruments. The results of this study indicate that manual with Peripheral blood smear examination is still necessary as a confirmation method, especially when there are abnormal results or flagging on the hematology analyzer.

KeyWords : Giant Platelet, Hematology Analyzer, Peripheral Blood Smear,

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan lancar dan tepat pada waktunya. Adapun judul Karya Tulis Ilmiah ini adalah **“Perbedaan Hasil Pemeriksaan Trombosit Menggunakan *Hematology Analyzer* Dengan SADT”**. Karya Tulis Ilmiah ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Diploma 3 Teknologi Laboratorium Medis di STIKes Karsa Husada Garut.

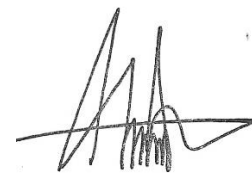
Selama penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini penulis banyak mendapatkan bimbingan, bantuan, dukungan dan do'a sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Hadiat, MA., selaku Ketua Pembina Yayasan Dharma Husada Insani Garut.
2. Bapak Drs. H. Suryadi, M.Si, selaku Ketua Umum Pengurus Yayasan Dharma Husada Insani Garut.
3. Bapak H. Engkus Kusnadi, S.Kep., M.Kes, selaku Ketua STIKes Karsa Husada Garut.
4. Bapak Muhammad Hadi Sulhan, S.Si., M.Sc, selaku Ketua Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis dan selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu ditengah kesibukan beliau, memberikan kritik, saran dan pengarahan kepada penulis dalam proses penulisan Karya Tulis Ilmiah ini
5. Ibu Titin Supriatin, S.Pd., M.Pd. Kim dan Ibu Meti Rizki Utari, SKM, M.KM selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktunya untuk menguji Karya Tulis Ilmiah penulis.
6. Seluruh Dosen dan Staf Laboratorium Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis STIKes Karsa Husada Garut.

7. Kepada orang tua tercinta saya, Mamah Yayah Ligayah dan Bapak Koswara. Terimakasih atas segala pengorbanan dan tulus kasih yang diberikan, tak kenal lelah mendoakan serta memberikan dukungan kepada penulis.
8. Kepada kakak-kakak tersayang Budi Ligaswara, Dinda Amanda, Risma Niarti dan Teguh Satriawan yang telah mendukung membantu penulis secara moral dan material.
9. Teman-teman seperjuangan D3 Teknologi Laboratorium Medis STIKes Karsa Husada Garut Angkatan 2022. Terimakasih atas kerja sama dalam menyelesaikan perkuliahan ini hingga selesai.
10. Terakhir, untuk diri sendiri yang sudah mampu dan bertahan hingga akhir. Terimakasih telah berusaha keras untuk meyakinkan dan menguatkan diri sendiri hingga dapat menyusun tugas akhir ini dengan baik.

Penulis menyadari bahwa penyusunan karya tulis ini masih jauh dari kata sempurna, karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk perbaikan dimasa yang akan datang. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih yang tidak terhingga kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan karya tulis ini, semoga kebaikan, bimbingan, motivasi, serta doa yang diberikan kepada penulis mendapatkan balasan dari Allah SWT, Aamiin.

Garut, 15 Mei 2025



Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1. 1 Latar Belakang	1
1. 2 Rumusan Masalah	5
1. 3 Tujuan Studi Kasus	5
1. 4 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.1.1 Darah	6
2.1.2 Trombosit	9
2.1.3 Kelainan Jumlah Trombosit	11
2.1.4 Kelainan sel trombosit.....	12
2.1.5 Antikoagulan pemeriksaan Trombosit.....	13
2.1.6 Pemeriksaan hitung jumlah trombosit.....	16

2.1.7	Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil hitung jumlah trombosit .	21
2.2	Kerangka Penelitian	24
BAB III	METODE STUDI KASUS	25
3. 1	Rancangan Studi Kasus	25
3. 2	Objek Studi Kasus	25
3. 3	Fokus Studi Kasus	25
3. 4	Pengumpulan Data Studi Kasus	26
3.4.1	Pra Analitik	26
3.4.2	Analitik.....	26
3.4.3	Pasca Analitik.....	28
3. 5	Etik Studi Kasus	28
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1	Hasil penelitian.....	29
4.2	Pembahasan	30
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1	Kesimpulan.....	34
5.2	Saran	34
DAFTAR PUSTAKA.....		35
LAMPIRAN.....		38

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Macam-macam tanda <i>flagging</i>	21
Tabel 4. 1 Hasil Pemeriksaan Trombosit	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Darah Utuh (<i>Whole Blood</i>)	7
Gambar 2. 2 Plasma darah yang sudah di sentrifugasi	8
Gambar 2. 3 Serum darah yang sudah di sentrifugasi	8
Gambar 2. 4 Trombosit dalam darah	9
Gambar 2. 5 Bentuk trombosit abnormal Mikrotrombosit	12
Gambar 2. 6 Trombosit abnormal (<i>Giant trombosit</i>)	13
Gambar 2. 7 Trombosit normal	13
Gambar 2. 8 Tabung ungu berisi antikoagulan EDTA.....	14
Gambar 2. 9 Tabung biru berisi antikoagulan natrium sitrat 3,2 %	15
Gambar 2. 10 Hemositometer.....	17
Gambar 2. 11 Apusan Darah Tepi	19
Gambar 2. 12 Hematology Analyzer	20
Gambar 2. 13 Kerangka Penelitian.....	24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Dokumentasi Penelitian Studi Kasus	38
Lampiran 2: Lembar Bimbingan.....	39

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1 Latar Belakang

Pemeriksaan hematologi merupakan suatu analisis yang dilakukan untuk mengevaluasi kondisi darah beserta komponen-komponennya (Bararah *et al.*, 2017). Pemeriksaan di laboratorium, khususnya dalam bidang hematologi, sering kali diminta oleh para dokter untuk membantu dalam menetapkan diagnosis suatu penyakit. Oleh karena itu, penting untuk melaksanakan pemeriksaan laboratorium sesuai dengan prosedur yang berlaku, agar hasil yang diperoleh dapat akurat, tepat, dan dapat diandalkan (Praptomo, 2018). Parameter yang umumnya diperiksa dalam hematologi salah satunya yaitu pemeriksaan trombosit.

Trombosit adalah derivat yang berasal dari fragmen-fragmen sitoplasma megakariosit yang berbentuk cakram bikonkaf, tidak memiliki inti, dengan ukuran diameter antara 1- 4 μm dan volume 7-8 fL. Jumlah trombosit normal dalam darah tepi berkisar antara 150.000 - 400.000 μL , dengan proses pematangan yang berlangsung selama 7-10 hari di dalam sumsum tulang. Trombosit diproduksi oleh sumsum tulang melalui diferensiasi sel punca menjadi megakariosit (Rosita *et al.*, 2019). Pemeriksaan hitung jumlah trombosit merupakan salah satu pemeriksaan yang sangat penting dalam menegakkan diagnosis, mengevaluasi hasil pengobatan atau perjalanan penyakit, menentukan prognosis, serta mengevaluasi diagnosis dan tingkat keparahan gangguan hemostasis (Mustika *et al.*, 2022).

Terdapat beberapa metode yang digunakan untuk pemeriksaan jumlah trombosit, di antaranya yaitu dengan metode manual dan otomatis. Metode manual dibagi menjadi dua, yaitu cara langsung dan tidak langsung. Metode manual cara langsung menggunakan Rees Ecker dan tidak langsung dengan Sediaan Apus Darah Tepi (SADT). Sementara metode otomatis menggunakan *Hematology analyzer* (Rosyidah *et al.*, 2023). *Hematology analyzer* merupakan alat tes darah otomatis berdasarkan beberapa parameter yang dapat dikombinasikan secara konsisten. *Hematology analyzer* mengimplementasikan beberapa prinsip dasar dalam menghitung trombosit. Salah satunya adalah prinsip impedansi. Perhitungan trombosit berdasarkan prinsip impedansi dilakukan dengan menggunakan fokus hidrodinamik serta analisis histogram dimensi tunggal, yang menghitung trombosit berdasarkan ukurannya (Septiana, 2022).

Saat ini, kebanyakan laboratorium klinik lebih sering memanfaatkan alat otomatis dalam pemeriksaan hematologi untuk melaksanakan perhitungan sel darah. Penggunaan alat hematologi otomatis memiliki sejumlah keunggulan, di antaranya kemampuan untuk melaksanakan beberapa parameter pemeriksaan secara bersamaan, menghasilkan hasil pemeriksaan yang valid karena telah terstandarisasi, serta proses pengerjaan yang lebih cepat dibandingkan dengan metode manual, sehingga lebih efektif dan efisien (Putri, 2018). Namun, terdapat juga kelemahan pada alat otomatis, yaitu kesulitan dalam menghitung trombosit besar, trombosit yang teragregasi, serta pecahan eritrosit dan leukosit dengan baik. Hal ini dapat dikenali melalui adanya tanda *flagging* pada alat tersebut. *International council for standardization hematology (ICSH)* merekomendasikan

cara manual dengan sediaan apus darah digunakan sebagai metode konfirmasi cara otomatis (Baccini *et al.*, 2020).

Perhitungan jumlah trombosit secara manual, salah satunya dilakukan dengan menggunakan sediaan apus darah tepi. Meskipun metode ini mulai jarang dipakai, dalam beberapa kondisi perhitungan trombosit dengan apusan darah tepi sangat penting dan bermanfaat, misalnya saat alat otomatis mengalami kendala, kehabisan reagen, atau ketika perlu dilakukan pemeriksaan ulang terhadap hasil yang diragukan. Pemeriksaan jumlah trombosit dengan apusan darah dilakukan dengan cara membuat apusan darah yang kemudian diberi pewarnaan menggunakan giemsa. Pada pemeriksaan ini, jumlah trombosit dihitung dari 1000 eritrosit pada pembesaran 100x, yang kemudian dikalikan dengan jumlah eritrosit per microliter darah. Pemeriksaan ulang ini sangat berguna untuk mengevaluasi adanya perbedaan antara hasil pemeriksaan menggunakan alat otomatis dengan jumlah trombosit yang didapat dari sediaan apus darah tepi (Juharuddin, 2020). Dengan demikian, metode alternatif ini dapat digunakan sebagai validasi hasil.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Mahajan *et al* (2019) penganalisis hematologi otomatis memiliki peranan yang sangat penting dalam evaluasi hitung darah lengkap yang cepat dan akurat, namun untuk semua sampel darah yang menunjukkan hasil yang tidak normal atau jumlah trombosit yang rendah, harus dilakukan konfirmasi melalui perhitungan manual pada apusan darah tepi. Dalam penelitian yang dilakukan Jain (2020) pada 460 pasien menemukan bahwa, dengan nilai $p < 0.0001$, hasil perhitungan trombosit dengan metode manual menggunakan sediaan apus sedikit lebih tinggi dari metode *automatic*. Jumlah trombosit metode

manual dengan Sediaan Apus Darah Tepi (SADT) rata-rata $10.8 \times 10^3/\mu\text{L}$, sedangkan jumlah trombosit metode *automatic* rata-rata $8.3 \times 10^3/\mu\text{L}$. Dalam penelitiannya Jain (2020) mengatakan juga bahwa spesimen trombositopenia menunjukkan jumlah trombosit yang dihitung menggunakan metode SADT lebih tinggi dibandingkan dengan metode otomatis, meskipun perbedaannya tidak signifikan.

Berdasarkan studi kasus yang ditemukan di Laboratorium Klinik X, terdapat pasien datang ke Laboratorium untuk melakukan pemeriksaan Hematologi lengkap. Pengambilan darah dilakukan oleh petugas laboratorium menggunakan tabung ungu yang berisi antikoagulan EDTA dengan volume darah yang sesuai. Setelah itu dilakukan pemeriksaan menggunakan *Hematology Analyzer* dengan alat Sysmex Xn-330 didapatkan hasil jumlah trombosit rendah yaitu $83.000/\text{mm}^3$ dengan tanda *flagging* (*), kemudian dilakukan uji konfirmasi menggunakan Sediaan Apus Darah Tepi (SADT). Setelah dilakukan konfirmasi menggunakan SADT menggunakan sampel yang sama di dapatkan hasil jumlah trombosit $136.000/\text{mm}^3$, yang mana hasil dari SADT digunakan sebagai validasi hasil. Menurut Aliyu (2016), hitung jumlah trombosit cara manual tidak langsung dengan sediaan apus darah lebih akurat dibandingkan cara otomatis pada kasus trombositopenia.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sehingga perlu dilakukan kajian teoritis dengan judul **“Perbedaan Hasil Pemeriksaan Trombosit Menggunakan *Hematology Analyzer* dengan Sediaan Apus Darah Tepi (SADT)”**.

1. 2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut “Apa penyebab perbedaan hasil pemeriksaan jumlah trombosit menggunakan *Hematology Analyzer* dengan Sediaan Apus Darah Tepi?”.

1. 3 Tujuan Studi Kasus

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini untuk mengetahui penyebab yang dapat terjadi berdasarkan perbedaan hasil pemeriksaan jumlah trombosit antara *hematology analyzer* dan manual dengan Sediaan Apus Darah Tepi (SADT).

1. 4 Manfaat Penelitian

Studi kasus ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai bahan referensi untuk penelitian dalam bidang hematologi mengenai pemeriksaan jumlah trombosit menggunakan *hematology analyzer* dengan Sediaan Apus Darah Tepi (SADT).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

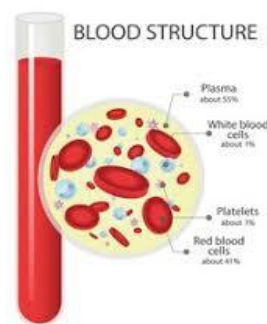
2.1.1 Darah

Darah adalah cairan merah yang terdapat di dalam tubuh dan terdapat didalam pembuluh darah. Fungsi darah sangat penting, yaitu untuk mengatur keseimbangan asam-basa, mengirimkan nutrisi ke seluruh tubuh, serta menjaga suhu tubuh. Selain itu, darah juga bertindak sebagai transportasi untuk oksigen melalui hemoglobin, karbohidrat, dan berbagai metabolit. Komposisi darah terdiri dari sel-sel darah dan plasma. Sekitar 45% dari darah adalah sel-sel darah, yang mencakup sel darah merah, sel darah putih, dan trombosit. Sementara itu, plasma darah menyusun sekitar 55% dari total volume darah, yang terdiri dari 92% air dan 8% komponen lainnya, seperti ion dan glukosa. Volume darah dalam tubuh seseorang biasanya bergantung pada berat badan, dengan rata-rata sekitar 7% dari berat tubuh total, yang setara dengan 4-5 liter. Tidak hanya itu, darah juga berfungsi sebagai jaringan penghubung antar sel untuk membawa oksigen, nutrisi, hormon, serta berperan dalam sistem kekebalan tubuh (Saadah, 2018)

Darah merupakan bahan pemeriksaan dalam laboratorium salah satunya untuk pemeriksaan hematologi yang dipakai untuk mendiagnosis suatu keadaan atau kelainan pada pasien (Rosita *et al.*, 2019). Spesimen darah yang digunakan untuk pemeriksaan laboratorium dapat berupa darah utuh (*Whole blood*), plasma dan serum.

1) Darah utuh (*Whole blood*)

Darah utuh adalah darah yang terdiri dari semua komponen darah, yaitu eritrosit, leukosit, platelet, dan plasma darah. Darah utuh umumnya digunakan dalam pemeriksaan hematologi, khususnya dalam analisis darah lengkap. Pengambilan darah utuh (*whole blood*) dilakukan dari pembuluh darah vena atau kapiler. Untuk mencegah terjadinya pembekuan, ditambahkan antikoagulan yang sesuai dengan jenis pemeriksaan (Dewi *et al.* , 2022).



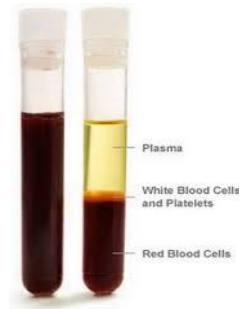
Gambar 2. 1 Darah Utuh (*Whole Blood*)

Sumber: (Stock, 2022)

2) Plasma

Plasma adalah komponen cair dari darah yang mengandung antikoagulan untuk mencegah proses pembekuan dan darah tetap mempertahankan keadaan cairnya. Setelah antikoagulan ditambahkan pada darah, kemudian dipisahkan dengan cara sentrifugasi dan akan terbagi menjadi tiga lapisan. Bagian atas yang berwarna kuning merupakan plasma. Di lapisan tengah merupakan *buffycoat*, tipis dan terdiri dari sel-sel

leukosit dan trombosit. Bagian paling bawah adalah eritrosit Serum (Getawa *et al.*, 2023)

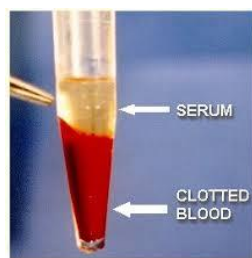


Gambar 2. 2 Plasma darah yang sudah di sentrifugasi

Sumber: (Laboratory, 2022)

3) Serum

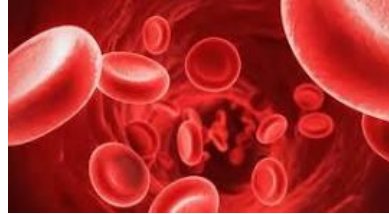
Serum merupakan komponen cair dari darah yang tidak dicampurkan dengan antikoagulan. Ketika darah dibiarkan dalam keadaan diam di dalam tabung selama 5-10 menit, proses pembekuan akan terjadi, kemudian dilakukan sentrifugasi. Proses ini menyebabkan pemisahan darah menjadi dua komponen, yaitu serum yang berbentuk cairan berwarna kuning dan bekuan darah yang berbentuk massa padat berwarna merah (Flores *et al.*, 2020).



Gambar 2. 3 Serum darah yang sudah di sentrifugasi

Sumber: (Laboratory, 2022)

2.1.2 Trombosit



Gambar 2. 4 Trombosit dalam darah

Sumber: (Makarim, 2021)

Trombosit atau *platelet* adalah salah satu elemen darah yang terdapat dalam tubuh manusia dan memiliki peran penting dalam hemostasis. Trombosit terbentuk dari pecahan sitoplasma sel megakariosit. Sel ini tidak memiliki inti, berukuran antara 1 hingga 4 mikrometer dan volumenya 7-8 μl . Jumlah trombosit normal dalam darah berkisar antara 150.000 hingga 400.000/mm³ (Rosyidah *et al.*, 2023). Trombosit tersebut merupakan bagian darah yang paling utama saat pembuluh darah rusak maupun kulit mengalami luka dan bocor yang mengakibatkan darah keluar dari pembuluh atau terjadi perdarahan. Trombosit memiliki masa hidup antara 5 hingga 9 hari dalam darah. Selama masa hidupnya, trombosit akan menjalankan tugasnya, kemudian akan menua dan dihancurkan oleh limpa, digantikan oleh trombosit baru (Durachim *and* Astuti, 2018).

Struktur trombosit merupakan dimana glikoprotein menyelubungi permukaan trombosit. Dalam sitoplasma trombosit mengandung tiga jenis granula, Granula α , padat dan lisosom. Granula α yang padat sangat jarang mengandung *Adenosine difosfat* (ADP), serotine dan kalsium. Granula Lisosom merupakan granula yang banyak mengandung enzim hidrolitik (Barlian, 2021).

Trombosit memiliki fungsi utama dalam proses pembekuan darah. Ketika tubuh mengalami luka, trombosit akan bereaksi akibat adanya stimulasi kolagen yang terbuka, sehingga trombosit akan bergerak ke tempat luka dan membantu merangsang penyempitan pembuluh darah dan memicu pembentukan benang fibrin, yaitu serat-serat pembentukan darah. Benang-benang fibrin tersebut akan membentuk struktur seperti jaring yang akan menutupi luka, sehingga menghentikan aliran darah yang keluar dari luka. Selain itu, trombosit juga berfungsi dalam pertahanan tubuh dengan cara fagositosis atau memakan virus dan bakteri yang masuk, sehingga membantu melawan infeksi (Durachim and Astuti, 2018).

Trombosit terbagi menjadi empat zona berdasarkan fungsinya. Masing masing trombosit mempunyai bagian luar yang tampak jernih dan bagian dalam yang terdiri dari organel organel sitoplasma. Zona perifer berfungsi dalam proses adhesi dan agregasi trombosit. Zona sol gel untuk mendukung struktur dan proses kontraksi. Zona organel berperan melepaskan kandungan trombosit dan zona membran terlihat pada granula saat proses pelepasan terjadi. Pada permukaan trombosit terdapat lapisan reseptor glikoprotein yang berfungsi penting dalam proses adhesi dan agregasi, yaitu tahap awal pembentukan sumbat hemostasis untuk menutup luka. Pembentukan sumbat hemostasis terdiri dari adhesi trombosit, agregasi trombosit, serta reaksi pelepasan. Jika tidak ada trombosit, dapat terjadi kebocoran darah pada mikro vaskuler. Reaksi trombosit yang mencakup dari adhesi, sekresi, agresi, fusi dan aktivitas prokoagulan memiliki peran penting dalam menutup luka akibat cedera pada pembuluh darah (Puspitasari, 2019).

2.1.3 Kelainan Jumlah Trombosit

Jumlah trombosit normal berada dalam rentang 150.000 hingga 400.000/mm³ (Rosyidah *et al.*, 2023). Kelainan dalam jumlah trombosit, misalnya:

1) Trombositosis

Trombositosis adalah keadaan yang mana jumlah trombosit didalam darah jumlahnya lebih dari 450.000/ μ L tinggi dari normal, serta kondisi ini dapat berbentuk primer atau reaktif. Walaupun sering tanpa gejala (khususnya jika termasuk reaksi sekunder), trombositosis dapat jadi predisposisi thrombosis dalam sebagian kondisi dari pasien. Trombositosis dapat jadi penyebab pokok keadaan penggumpalan darah. Keadaan ini dapat meningkatkan penyakit lainnya yang sudah ada ataupun yang diderita sebelumnya, maka pemeriksaan awal dapat turut menjadi penentu jenis trombositosis hal yang dihadapi pasien (Durachim *and* Astuti, 2018).

2) Trombositopenia

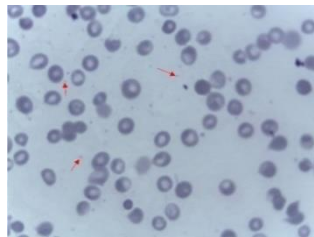
Trombositopenia terjadi ketika jumlah trombosit kurang dari 150.000/ μ L. Ada tiga penyebab trombositopenia, yaitu peningkatan destruksi trombosit, produksi trombosit sumsum tulang yang tidak efektif, dan sekuestrasi trombosit oleh limpa. Trombositopenia sering terjadi akibat kelainan yang terpisah, misalnya leukemia atau permasalahan system kekebalan tubuh. Trombositopenia biasanya tidak parah serta mengakibatkan sedikit gejala atau tanda. Pada kasus yang jarang berlangsung, jumlah trombosit mungkin sangat kecil sehingga dapat

menimbulkan perdarahan internal yang berbahaya (Wundiawan *et al.*, 2023).

2.1.4 Kelainan sel trombosit

1) Mikrotrombosit

Trombosit yang lebih kecil dari ukuran normalnya, berukuran kurang dari 1 mikrometer dan dapat terjadi pada beberapa kondisi genetik. Mikrotrombosit juga dapat terjadi sehingga akibat dari penyakit hati, infeksi, defisiensi vitamin B12 atau asam folat, atau sebagai efek samping dari penggunaan obat tertentu.



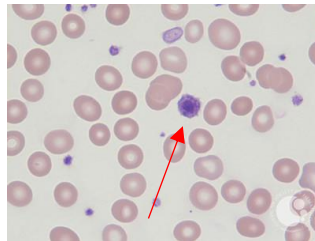
Gambar 2. 5 Bentuk trombosit abnormal Mikrotrombosit

Sumber: (Urio *et al.*, 2022)

2) Makrotrombosit (*Giant* Trombosit)

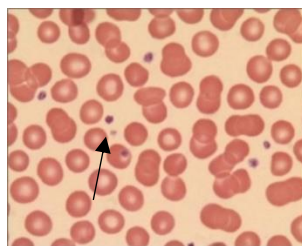
Trombosit raksasa atau *Giant* trombosit memiliki diameter lebih dari 7 μ m, lebih besar dari sel darah normal. Trombosit besar dapat terlihat ketika pergantian trombosit meningkat. *Giant* trombosit dapat disebabkan karena kelainan sumsum tulang belakang yang menyebabkan terdapat lebih banyak trombosit muda yang belum matang berukuran lebih besar, masuk ke dalam aliran darah. *Purpura Trombositopenik Idiopatik* (ITP) merupakan kondisi autoimun dimana tubuh menyerang trombosit sehingga menyebabkan

jumlah trombosit rendah, tetapi hasil MPV (*Mean platelet volume*) tinggi, dapat mengindikasikan trombosit raksasa. *Giant* trombosit juga dapat disebabkan karena penyakit seperti, neoplasma mieloproliferatif, mielodisplasia dan berbagai sindrom trombositopenia kongenital, termasuk *sindrom Bernard-Soulier* dan gangguan terkait MYH9 (Scordino, 2016).



Gambar 2. 6 Trombosit abnormal (*Giant* trombosit)

Sumber: (Scordino, 2016)



Gambar 2. 7 Trombosit normal

Sumber: (Nurhayati *et al.*, 2021)

2.1.5 Antikoagulan pemeriksaan Trombosit

Antikoagulan adalah zat yang ditambahkan ke dalam darah untuk keperluan pemeriksaan laboratorium, dengan tujuan menghambat atau mencegah koagulasi. Zat ini bekerja dengan cara mengikat ion kalsium dan menghambat pembentukan thrombin dari protombin (Nugraha, 2015). Antikoagulan untuk pemeriksaan trombosit diantaranya:

1) *Entilendiamintetra-asetat* (EDTA)



Gambar 2. 8 Tabung ungu berisi antikoagulan EDTA
Sumber : (Stock, 2020)

Secara umum, EDTA tersedia dalam bentuk garam natrium atau kalium dan berfungsi untuk mencegah koagulasi dengan cara mengikat kalsium. Keunggulan EDTA dibandingkan antikoagulan lainnya adalah kemampuannya untuk tidak mempengaruhi sel-sel darah, sehingga sangat ideal digunakan dalam pengujian hematologi. Menurut Nugraha (2015), EDTA mencegah koagulasi melalui mekanisme pengikatan ion kalsium, yang menghasilkan garam kalsium tidak larut. Hal ini menyebabkan ion kalsium, yang memiliki peran penting dalam proses koagulasi, menjadi tidak aktif, sehingga mencegah terbentuknya bekuan darah. EDTA dalam bentuk serbuk dengan pemakaian 1-1,5 mg EDTA / ml darah sedangkan dalam bentuk cair EDTA pemakaiannya 0,01 ml / ml darah. Setiap 1mg EDTA mencegah membekunya 1ml darah.

2.1.6 Pemeriksaan hitung jumlah trombosit

Terdapat beberapa metode pemeriksaan hitung jumlah trombosit, diantaranya adalah dengan menggunakan cara manual dan *automatic*. Cara manual terdiri dari cara langsung dan tidak langsung. Cara langsung dengan menggunakan bilik hitung metode *Rees Ecker* atau menggunakan cara tidak langsung dengan Sediaan Apus Darah Tepi (SADT), sedangkan cara *automatic* menggunakan *hematology analyzer* (Praptomo, 2018).

1) Manual dengan cara langsung

Pemeriksaan hitung jumlah trombosit secara manual dapat dilakukan dengan menggunakan kamar hitung Improved Neubauer, baik melalui metode *Rees Ecker* maupun *Brecher Cronkite*. Pada metode *Rees Ecker*, darah dicampur dengan larutan BCB (*Brilian Cresyl Blue*), yang membuat trombosit terlihat berwarna biru terang dibawah mikroskop. Secara mikroskopis, trombosit terlihat mengkilap warna biru muda, bentuknya bulat, sedikit lonjong atau menyerupai koma, dan ukuranya lebih kecil dibandingkan eritrosit. Sementara itu, metode *Brecher Cronkite* menggunakan larutan ammonium oksalat 1% untuk mengencerkan darah. Larutan ini berfungsi untuk melisiskan sel darah merah, sehingga hanya trombosit yang tersisa dan dapat dihitung. Tingkat kesalahan yang mungkin terjadi pada metode *Rees Ecker* berkisar antara 16-25% sedangkan untuk metode *Brecher Cronkite* sekitar 8-10%. Kesalahan tersebut bisa disebabkan oleh Teknik pengambilan sampel yang kurang tepat,

pengenceran darah yang tidak sesuai, atau penyebaran trombosit yang tidak merata dikamar hitung.

Cara kerja pemeriksaan trombosit metode *Rees Ecker* yaitu, hisap larutan amonium oksalat 1% dengan pipet sel darah merah sampai tanda 1 dan buang kembali cairannya. Ambil darah hingga tanda 0,5 dan larutan amonium oksalat hingga 101, homogenkan selama 3 menit. Isi ruang hitung dengan hati-hati. Ratakan ruang hitung yang telah diisi dalam cawan petri penutup selama 10 menit untuk memungkinkan trombosit mengendap. Hitung semua trombosit dalam set besar bidang tengah menggunakan objektif besar. Jumlah trombosit yang diperoleh dikalikan dengan 2000 untuk memberikan jumlah trombosit per ul darah (Ramadani, 2022).



Gambar 2. 10 Hemositometer

Sumber: (Abdulah, 2020)

2) Manual dengan cara tidak langsung

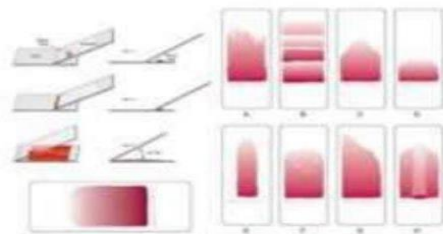
Perhitungan trombosit metode manual dengan cara tidak langsung yaitu menggunakan sediaan apus darah tepi, metode ini mulai jarang digunakan karena prosesnya manual dan memakan waktu, mulai dari pembuatan hingga pengamatan di bawah mikroskop. Hasilnya pun sangat bergantung pada ketelitian dan pengalaman membaca di mikroskop,

sehingga berbeda-beda antar pengamat. Namun dalam sejumlah situasi, perhitungan trombosit dengan menggunakan preparat apus darah tepi sangat diperluka, seperti saat alat otomatis mengalami *trouble*, kehabisan reagen ataupun sebagai pemeriksaan ulang hasil yang meragukan. Pemeriksaan ulang bermanfaat untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara hasil pemeriksaan yang dilakukan dengan alat otomatis dan jumlah trombosit pada SADT (Juharuddin, 2020).

Sediaan apus darah tepi dilakukan dengan menggunakan kaca objek yang salah satu permukaanya dilapisi lapisan tipis darah, kemudian diwarnai menggunakan pewarna seperti Giemsa atau *Wright*. Giemsa memiliki kandungan *methylene blue*, eosin, dan *methylene azure* yang membuat hasil pewarnaan terlihat baik. *Methylene blue* dan *methylene azure* bersifat basa yang mewarnai inti sel menjadi biru keunguan sedangkan eosin bersifat asam yang memberikan warna merah muda pada sitoplasma sel darah merah, dan granula tertentu seperti granula eosinofil dalam leukosit. Dengan pewarnaan giemsa, berbagai jenis sel dapat dikenali secara morfologis. Eritrosit tampak berwarna merah muda tanpa inti, leukosit dapat dibedakan berdasarkan bentuk inti dan warna granula, serta trombosit tampak sebagai fragmen kecil berwarna biru keunguan. (Ghofur *et al.*, 2022).

Saat membuat sediaan apus darah, hal yang perlu diperhatikan adalah bahwa hanya 2/3 atau 3/4 dari permukaan kaca objek yang digunakan untuk melakukan apusan darah. Ketebalan dari lapisan sediaan apus harus

disesuaikan sedemikian rupa sehingga Sebagian eritrosit yang berdampingan dapat terpisah. SADT dengan lapisan yang terlalu tebal tidak memungkinkan untuk dianalisis karena sel-sel tidak cukup tersebar dengan baik. Perhitungan dalam mikroskopis, jumlah trombosit dalam 1000 eritrosit dengan pembesaran 100x dikalikan dengan jumlah eritrosit per microliter darah (Khasanah, 2016).



Gambar 2. 11 Apusan Darah Tepi
Sumber: (Sari, 2021)

3) *Automatic dengan hematology analyzer*

Hematology analyzer merupakan sebuah alat yang digunakan untuk pemeriksaan darah lengkap secara otomatis dengan menghitung sel-sel darah berdasarkan prinsip impedensi aliran listrik atau berkas cahaya terhadap sel-sel yang melewati sensor. Sampel yang digunakan berupa darah utuh (*whole blood*) yang disimpan dalam tabung berisi EDTA. Selanjutnya darah akan diisap oleh selang kuvet dan darah dialirkan masuk kedalam alat untuk dianalisis secara sistematis sel darah (Ahsan *et al.*, 2021). Alat *hematology analyzer* memiliki beberapa kelebihan yaitu efisiensi waktu, jumlah sampel yang dibutuhkan, serta akurasi hasil pemeriksaan yang dapat diperoleh dengan cepat menggunakan alat

otomatis. Sampel darah yang digunakan dapat menggunakan darah perifer dengan jumlah darah yang lebih sedikit. Hasil yang dikeluarkan alat ini biasanya sudah melalui *quality control* yang dilakukan oleh laboratorium internal.

Salah satu kekurangan *hematology analyzer* adalah ketidakmampuannya dalam mendeteksi sel-sel darah yang abnormal, seperti sel yang belum matang pada kondisi leukemia, infeksi bakteri, sepsis dan sebagainya. Selain itu, alat ini kurang akurat ketika menghitung sel darah dalam jumlah yang sangat tinggi. Penggunaan alat analisis hematologi otomatis mendapat fokus utama dalam aspek perawatan. Suhu ruangan harus dilakukan control secara berkala, reagen harus disimpan dengan baik, serta sampel dijaga agar tidak terjadi aglutinasi. Jenis sampel darah yang digunakan adalah sampel darah yang sudah dicampur dengan antikoagulan. Apabila sampel yang digunakan terdapat darah yang menggumpal, maka ketika terhisap, alat tersebut bisa mengalami kerusakan (Medonic, 2016).



Gambar 2. 12 *Hematology Analyzer*
Sumber: (Sari, 2021)

Menurut Sari (2021) dalam alat analisis hematologi otomatis, sebuah tanda dibuat dengan kriteria yang ditentukan oleh instrumen atau dengan kriteria yang ditentukan pengguna. Beberapa tanda *flagging* yang muncul dalam alat *hematology analyzer* adalah sebagai berikut:

Tabel 2. 1 Macam-macam tanda *flagging*

Notasi	Keterangan
PL	Menunjukkan jumlah trombosit yang berukuran kecil yang melebihi ambang batas normal
PU	Menunjukkan jumlah trombosit berukuran besar yang melebihi nilai normal
AG	Menandakan adanya trombosit yang sangat besar dan menggumpal, hingga melebihi discriminator sel darah putih (WBC)
MP	Biasanya disebabkan oleh transfuse trombosit
---.-	Mengindikasikan adanya kesalahan karena sampel tidak dapat dihitung oleh alat
***.*	Terjadi kesalahan analisis karena sampel tidak dapat diproses dengan benar
+++.	Nilai yang diperoleh melebihi display range
!	Hasil melebihi linearitas alat
+	Hasil melebihi batas atas patient limit
-	Hasil melebihi batas bawah patient limit
*	Menandakan Hasil perlu dikonfirmasi

2.1.7 Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil hitung jumlah trombosit

1) Faktor Pra Analitik

Langkah yang diambil untuk menemukan kualitas sampel yang digunakan dalam langkah selanjutnya seperti persiapan pasien, pengambilan spesimen, pemeriksaan spesimen, dan penyimpanan spesimen. Kesalahan yang dibuat dalam proses pra analitik laboratorium berkontribusi sekitar 62% dari total kesalahan yang dilakukan selama pemeriksaan laboratorium. Tujuan dari fase sebelum analisis kontrol adalah untuk memastikan bahwa sampel yang diterima benar-benar berasal dari pasien yang tepat dan bahwa semua kriteria terpenuhi (Gandasoebrata, 2016).

a. Persiapan pasien

Faktor pra-analitik yang sulit dikendalikan diantaranya yaitu, aktivitas fisik, kondisi puasa, pola makan, stress, kehamilan, kebiasaan seperti konsumsi alkohol, merokok, penggunaan obat-obatan, serta faktor individu seperti usia, jenis kelamin, kondisi setelah donor darah atau pasca operasi. Faktor-faktor ini dapat memberikan dampak yang signifikan terhadap hasil uji hematologi, sehingga penting untuk melakukan evaluasi kondisi pasien sebelum pengambilan sampel dilakukan (Hardisari, 2018).

b. Pengambilan spesimen

Pengambilan sampel yang tertunda dapat menyebabkan trombosit saling melekat (agregasi) sehingga menghasilkan nilai yang rendah dan tidak akurat. Tabung harus ditutup dengan rapat dan ditempatkan dalam posisi tegak agar spesimen tidak tumpah, darah harus segera dimasukkan dalam tabung setelah sampling. Lepaskan jarum dan alirkan darah lewat dinding tabung perlahan-lahan dan homogenisasi segera agar tidak terjadi hemolisis (Manik & Haposan, 2021).

c. Pengumpulan spesimen

Spesimen yang akan digunakan untuk pemeriksaan laboratorium harus memenuhi persyaratan sesuai dengan jenis uji yang akan dilakukan. Persyaratan tersebut meliputi, volume yang cukup, kondisi sampel yang baik dan tidak hemolisis, tidak kadaluarsa, penggunaan antikoagulan atau pengawet yang tepat, ditampung dalam wadah yang memenuhi standar,

identitas sampel harus sesuai dan tercantum dengan benar berdasarkan data pasien (Sun, 2022).

d. Penyimpanan spesimen

Batas waktu penyimpanan tergantung pada suhu dan jenis antikoagulan. Penyimpanan spesimen darah EDTA memiliki batas waktu pada suhu kamar, untuk pemeriksaan hitung jumlah trombosit adalah 1 jam. Jika pemeriksaan trombosit ditunda lebih dari 1 jam dapat menyebabkan hasil yang rendah dari sebenarnya. Trombosit akan mudah pecah, terjadi proses agregasi dan adhesi sehingga menyebabkan trombosit bergabung satu sama lain (Hardisari, 2018).

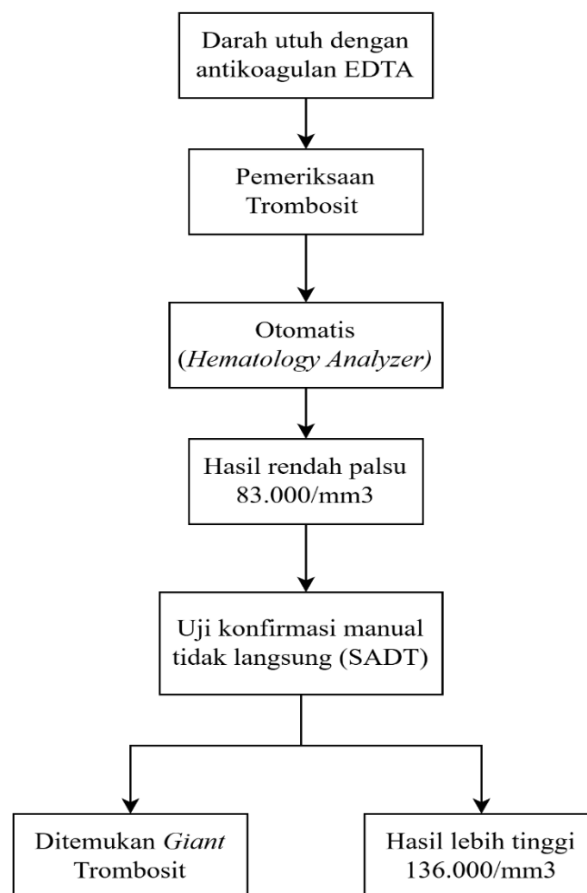
2) Faktor analitik

Tahap analitik merupakan langkah-langkah dalam pengerjaan sampel hingga mendapatkan hasil pemeriksaan. Dalam hematologi, kesalahan analitik dapat terjadi berupa kesalahan sistematik atau kesalahan acak. Kesalahan sistematik sering disebabkan oleh kesalahan dalam metode dan sistem pengujian, umumnya disebabkan oleh tahapan kalibrasi yang tidak tepat, kurang optimalnya komponen alat dan kerusakan reagensia. Sementara itu, kesalahan acak biasanya diakibatkan tidak stabilnya instrument, perubahan suhu atau perbedaan dalam cara kerja operator (Sun, 2022).

3) Faktor pasca analitik

Proses pasca analitik merupakan tahap terakhir dalam evaluasi yang dilakukan untuk memastikan bahwa hasil pemeriksaan yang dikeluarkan benar-benar valid dan dapat dipertanggung jawabkan. Aktivitas pencatatan dan pelaporan hasil di laboratorium harus dilakukan dengan benar dan teliti karena dapat berdampak pada hasil pemeriksaan dan mengakibatkan kesalahan dalam penyampaian hasil pemeriksaan (Gandasoebrata, 2016)

2.2 Kerangka Penelitian



Gambar 2. 13 Kerangka Penelitian

BAB III

METODE STUDI KASUS

3.1 Rancangan Studi Kasus

Penelitian ini mendeskripsikan tentang kasus di bidang hematologi mengenai perbedaan hasil hitung jumlah trombosit menggunakan alat *hematology analyzer* dengan Sediaan Apus Darah Tepi (SADT).

3.2 Objek Studi Kasus

Objek studi kasus yang digunakan adalah sampel darah utuh vena.

3.3 Fokus Studi Kasus

Fokus studi kasus pada penelitian ini ditemukan pada pasien pemeriksaan trombosit dengan nilai trombosit 83.000/mm³ diperiksa menggunakan alat *hematology analyzer*. Jumlah trombosit tersebut kurang dari batas nilai normal, maka Dokter Sp.PK sebagai penanggung jawab laboratorium mengkonfirmasi untuk melakukan pemeriksaan ulang. Kemudian dilakukan uji konfirmasi dengan sampel yang sama menggunakan cara manual tidak langsung dengan Sediaan Apus Darah Tepi (SADT) dan didapatkan hasil jumlah trombosit menjadi 136.000/mm³. Pada saat dilakukan uji konfirmasi dengan SADT terdapat adanya sel yang abnormal yaitu *Giant* trombosit. Salah satu kelemahan alat *hematology analyzer* yaitu tidak dapat menghitung sel yang abnormal, sehingga mengakibatkan hasil hitung jumlah trombosit yang rendah palsu. Sehingga harus dilakukan konfirmasi menggunakan metode manual tidak langsung dengan SADT.

3.4 Pengumpulan Data Studi Kasus

Data pada studi kasus ini diketahui dengan adanya perbedaan hasil hitung jumlah trombosit menggunakan *hematology analyzer* dengan Sediaan Apus Darah Tepi (SADT). Prosedur pemeriksaan dilakukan dengan tiga tahapan yaitu, Pra Analitik, Analitik dan Pasca Analitik.

3.4.1 Pra Analitik

- 1) Didapatkan sampel darah utuh dari petugas laboratorium yang sudah diberi antikoagulan EDTA.
- 2) Pastikan identitas pasien pada formulir permintaan pemeriksaan lalu tempelkan label pada tabung.

3.4.2 Analitik

- 1) Pemeriksaan *hematology analyzer*
 - a) Siapkan sampel yang akan diperiksa, pastikan kondisi sampel baik dan jumlah sampel sesuai.
 - b) Klik manual pada alat *hematology analyzer sysmex xn-330*.
 - c) Scan barcode sampel ID yang ditempelkan pada tabung dan pilih discrete untuk memilih parameter.
 - d) Klik OK.
 - e) Homogenkan sampel.
 - f) Letakan tabung sampel pada probe.
 - g) Kemudian, tekan tombol start.
 - h) Tunggu sampai hasil keluar.

- i) Hasil pemeriksaan jumlah trombosit 83.000/mm³, konfirmasi hasil pemeriksaan.
- 2) Uji konfirmasi Sediaan Apus Darah Tepi (SADT)
- a) Letakkan objek glass dengan posisi mendatar diatas permukaan yang datar, tegak lurus terhadap badan pemeriksa.
 - b) Teteskan satu tetes sampel darah pada $\pm 2-3$ mm dari ujung objek glass.
 - c) Letakan objek glass pendorong diatas tetesan darah, buat sudut 45 derajat antara objek glass yang berisi tetesan darah dan objek glass pendorong.
 - d) Biarkan darah menyebar keseluruh ujung objek glass pendorong.
 - e) Tarik glass pendorong kearah belakang kira-kira 5mm, kemudian dorong kearah depan hingga membentuk seperti lidah kucing, tidak terlalu tebal dan juga tidak terlalu tipis.
 - f) Tunggu apusan mengering dalam suhu ruangan
 - g) Letakkan sediaan apusan darah yang sudah mengering diatas rak pewarnaan.
 - h) Fiksasi menggunakan larutan metanol selama 2-3 menit.
 - i) Genangi sediaan apus dengan zat warna giemsa dan biarkan selama 30 menit.
 - j) Bilas dengan air mengalir secara perlahan.
 - k) Letakkan sediaan apus dalam rak dengan posisi tegak dan biarkan mengering.

- l) Lihat sediaan dengan lensa objektif 10x untuk mendapat gambaran menyeluruh.
- m) Jika sudah fokus, tetes sediaan dengan satu tetes minyak imersi.
- n) Ganti lensa dengan lensa objektif 100x dan putarlah mikrometer sampai fokus dimana akan tampak latar belakang.
- o) Lakukan pemeriksaan dengan metode zig-zag dengan 100 lapang pandang.
- p) Pembacaan dan perhitungan jumlah trombosit dilakukan oleh Dokter Sp.PK.
- q) Didapatkan hasil jumlah trombosit 136.000/mm³, konfirmasi hasil pemeriksaan.

3.4.3 Pasca Analitik

- 1) Konfirmasi hasil pemeriksaan.
- 2) Validasi dan verifikasi hasil pemeriksaan oleh Dokter Sp.PK.
- 3) Pengeluaran hasil pemeriksaan.

3.5 Etik Studi Kasus

Penelitian studi kasus ini dilakukan dengan 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

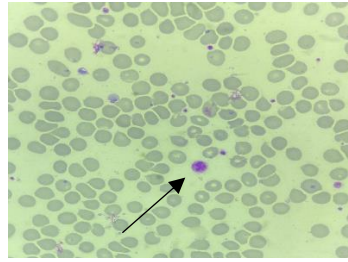
4.1 Hasil penelitian

Seorang pasien perempuan datang ke Laboratorium untuk melakukan pemeriksaan Hematologi lengkap menggunakan sampel darah utuh. Pengambilan darah dilakukan oleh petugas laboratorium menggunakan tabung ungu yang berisi antikoagulan EDTA dengan volume darah yang sesuai. Setelah itu dilakukan pemeriksaan menggunakan *Hematology Analyzer* dengan alat *Sysmex Xn-330* didapatkan hasil jumlah trombosit rendah dengan tanda *flagging* (*). Kemudian dilakukan uji konfirmasi menggunakan Sediaan Apus Darah Tepi (SADT) dengan sampel yang sama, didapatkan hasil jumlah trombosit yang lebih tinggi. Hasil pemeriksaan diuraikan pada tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Hasil Pemeriksaan Trombosit

Data	Metode	Hasil	Nilai Normal
Pemeriksaan pertama	Impedansi (<i>Hematology Analyzer</i>)	83.000/mm ³	150.000 – 400.000/mm ³
Pemeriksaan kedua	Tidak langsung (SADT)	136.000/mm ³	

Berdasarkan tabel diatas, terlihat bahwa terdapat perbedaan antara hitung jumlah trombosit menggunakan *hematology analyzer* dan SADT. Pada lapang pandang SADT yang diamati terdapat *giant* trombosit yang menyebabkan hasil jumlah trombosit dengan menggunakan *hematology analyzer* rendah palsu. Hasil pengamatan mikroskopik dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 4. 1 Giant trombosit pada mikroskop

4.2 Pembahasan

Trombosit atau *platelet* adalah salah satu elemen darah yang terdapat dalam tubuh manusia dan memiliki peran penting dalam hemostasis. Sel ini tidak memiliki inti, berukuran antara 1 hingga 4 mikrometer dan volumenya 7-8 μl . Jumlah trombosit normal dalam darah berkisar antara 150.000 hingga 400.000/mm³ (Rosyidah *et al.*, 2023). Pemeriksaan hitung jumlah trombosit merupakan salah satu pemeriksaan yang sangat penting dalam menegakkan diagnosis, mengevaluasi hasil pengobatan atau perjalanan penyakit (Mustika *et al.*, 2022).

Berdasarkan tabel 4.1 bahwa hasil pemeriksaan trombosit pada pasien tersebut menunjukkan perbedaan hasil. Pada pemeriksaan pertama menggunakan metode impedansi dengan *hematology analyzer* didapatkan hasil trombosit yaitu 83.000/mm³. Hasil yang diperoleh dapat dikatakan rendah karena berada dibawah batas nilai normal trombosit. Saat ini, sebagian besar laboratorium klinik lebih banyak menggunakan alat hematologi otomatis untuk pemeriksaan hitung sel darah. Keunggulan dari alat *Hematology analyzer* adalah mampu menganalisis beberapa parameter pemeriksaan sekaligus, efisiensi waktu, volume sampel yang relative sedikit, serta memberikan hasil dengan ketepatan yang tinggi. Tetapi alat *hematology analyzer* mempunyai kekurangan yaitu apabila ada trombosit besar,

trombosit bergerombol atau pecahan eritrosit dan pecahan leukosit tidak dapat dihitung dengan baik yang dapat menyebabkan hasil rendah palsu. Hal ini dapat dilihat dengan adanya tanda *flagging* pada alat tersebut (Putri, 2018).

Dalam penganalisis *hematology analyzer*, tanda tertentu dibuat berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan oleh instrumen atau oleh pengguna. Beberapa tanda *flagging* yang mungkin muncul dalam alat *hematology analyzer* seperti PL, PU, AG, MP, ---, -, *, *, +++, +,!, +, -, dan * (Sari, 2021). Menurut Musyaffa, (2018) tanda *flagging* (*) dalam hasil pemeriksaan hematologi menandakan bahwa hasil tersebut berada diluar rentang normal. Tanda ini biasanya muncul saat hasil pemeriksaan menunjukkan nilai yang sangat tinggi atau sangat rendah dan ketika ada indikasi lain yang memerlukan peninjauan lebih lanjut. Tanda ini membantu mengidentifikasi hasil yang mungkin memerlukan pemeriksaan lebih lanjut, seperti pemeriksaan ulang atau penggunaan metode pemeriksaan yang berbeda.

Pemeriksaan menggunakan *hematology analyzer* ketika terdapat tanda *flagging* (*) artinya hasil pemeriksaan harus di konfirmasi atau dilakukan pemeriksaan ulang. Hal ini selaras dengan Sari (2018), bahwa hasil pemeriksaan *hematology analyzer* yang menunjukkan adanya tanda *flagging* (*) pemeriksaan harus di konfirmasi. Karena pada saat pemeriksaan dengan *hematology analyzer* menunjukkan hasil yang rendah dan terdapat tanda *flagging* (*), dilakukan pemeriksaan ulang dengan metode yang berbeda.

Berdasarkan hasil pemeriksaan *hematology analyzer* tersebut dilakukan pemeriksaan ulang dengan uji konfirmasi menggunakan cara manual Sediaan Apus

Darah Tepi (SADT). Menurut Juharuddin (2020) dalam beberapa kasus perhitungan trombosit menggunakan sediaan apus darah tepi sangat dibutuhkan dan besar manfaatnya, seperti saat alat otomatis mengalami *trouble*, kehabisan reagen ataupun sebagai pemeriksaan ulang hasil yang meragukan. Pemeriksaan ulang berguna untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antara hasil pemeriksaan menggunakan alat otomatis dengan jumlah trombosit pada sediaan apus darah tepi.

Hasil pemeriksaan dengan SADT mendapatkan hasil jumlah trombosit yaitu 136.000/mm³, dapat dilihat pada tabel 4.1. Hasil pemeriksaan dari Sediaan Apus Darah tepi (SADT) menunjukkan hasil lebih tinggi dari hasil pemeriksaan *hematology analyzer*. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Jain (2020) bahwa pada sampel dengan hasil trombositopenia yang dihitung menggunakan SADT lebih banyak dibanding cara otomatis namun tidak berbeda nyata.

Disisi lain menurut Lavanya *et al* (2019), bahwa penghitungan trombosit secara manual menggunakan SADT lebih akurat dan dapat dijadikan alternatif untuk cara otomatis, terutama jika ada kendala dengan alat. Oleh karena itu, metode alternatif dengan cara manual menggunakan sediaan apus darah dapat digunakan untuk validasi ketika alat otomatis mengeluarkan hasil yang keliru. Hal ini didukung juga oleh studi penelitian yang dilakukan oleh Mahajan *et al* (2019) yang menyatakan bahwa semua sampel darah yang menunjukkan hasil yang tidak normal atau jumlah trombosit yang rendah pada *hematology analyzer* harus dikonfirmasi dengan perhitungan manual pada apusan darah tepi karena dapat melihat morfologi trombosit secara langsung.

Menurut Scordino (2016) *Giant* trombosit memiliki ukuran yang lebih besar dari trombosit normal. Trombosit normal memiliki ukuran 2 - 4 μ m sedangkan *Giant* trombosit ukurannya lebih dari 7 μ m. Berdasarkan prinsip dari *hematology analyzer* yaitu prinsip impedansi yang menghitung trombosit berdasarkan ukurannya. Oleh karena itu, menyebabkan *giant* trombosit tidak terbaca oleh alat *Hematology analyzer*. Hal ini sejalan dengan penelitian Nanda *et al* (2019) bahwa *Giant* trombosit memiliki ukuran yang lebih besar dari trombosit normal. Sehingga sering salah dikenali oleh alat *hematology analyzer* sebagai sel lain dan tidak terdeteksi pada saat pemeriksaan hematologi lengkap. Hal ini menyebabkan pembacaan jumlah trombosit menjadi rendah palsu pada pemeriksaan dengan cara otomatis. Dengan demikian, pada kasus ini *giant* trombosit merupakan penyebab perbedaan hasil trombosit antara *hematology analyzer* dengan Sediaan Apus Darah Tepi (SADT).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil studi kasus dapat disimpulkan, bahwa penyebab perbedaan hasil trombosit menggunakan hematology analyzer dengan Sediaan Apus Darah Tepi (SADT) karena adanya sel abnormal *giant* trombosit atau trombosit raksasa yang ukurannya lebih besar dari ukuran normal trombosit.

5.2 Saran

Bagi tenaga laboratorium, sebaiknya melakukan konfirmasi hasil pemeriksaan trombosit dengan cara manual sediaan apus darah apabila terdapat tanda *flagging* atau hasil pemeriksaan trombosit abnormal pada alat *hematology analyzer*.

DAFTAR PUSTAKA

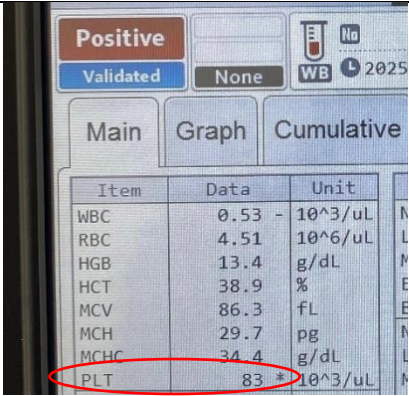
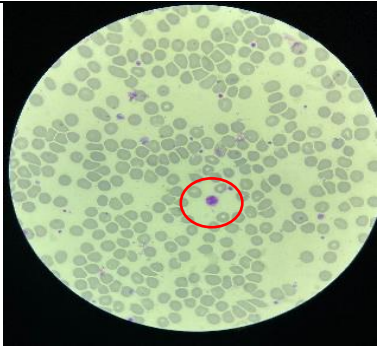
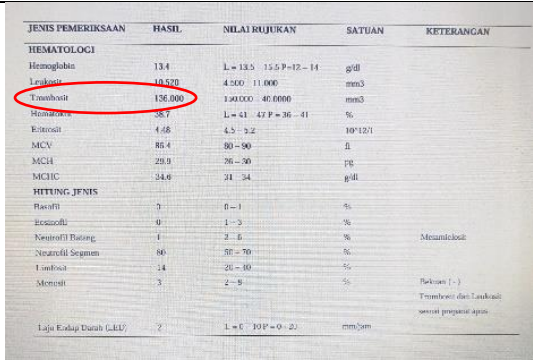
- Ahsan, A., Dewi, E. S., Suharsono, T., Setyoadi, S., Soplanit, V. G., Ekowati, S. I., Syahnar, N. P., Sirfefa, R. S., Kartika, A. W., Ningrum, E. H., Noviyanti, L. W., & Laili, N. (2021). Knowledge Management-Based Nursing Care Educational Training: A Key Strategy to Improve Healthcare Associated Infection Prevention Behavior. *SAGE Open Nursing*, 7.
- Andini, O., & dkk. (2022). Gambaran Trombositopenia di RS Bhayangkara kota Palembang Platelet count in pregnant women RSUD Depati Hamzah Pangkalpinang Poltekkes Kemenkes Palembang. (*JPP*) *Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang*, 17(2), 147–152.
- Astuti, D., Nugraha, G., Nurhayati., B, Maharani, E. A., 2021. *Bahan Ajar Teknologi Laboratorium Medik (ATLM) Hematologi*. Jakarta : Kemenkes RI.
- Baccini, V., Geneviève, F., Jacqmin, H., Chatelain, B., Girard, S., Wulleme, S., Vedrenne, A., Guiheneuf, E., Toussaint-Hacquard, M., Everaere, F., Soulard, M., Lesesve, J. F., & Bardet, V. (2020). Platelet counting: ugly traps and good advice. *Journal of Clinical Medicine*, 9(3).
- Bararah, A. S., Ernawati, & Andreswari, D. (2017). Implementasi Case Based Reasoning untuk Diagnosa Penyakit Berdasarkan Gejala Klinis dan Hasil Pemeriksaan Hematologi dengan Probabilitas Bayes. *Rekursif*, 5(1), 43–54.
- Barlian, R. K. (2021). Gambaran Kadar Hemoglobin Dan Trombosit Pada Penderita Tuberkulosis Paru Di RSUD M. Natsir Solok (*Doctoral dissertastion Universitas Perintis Indonesia*). 1–23.
- Durachim and Astuti, 2018. (2018). *Bahan Ajar Teknologi Laboratorium Medik (TLM): Hemostasis*. Jakarta : Kementrian Kesehatan RI
- Flores, C. F. Y., De las Mercedes Hurtado Pineda, Á., Bonilla, V. M. C., & Sáenz-Flor, K. (2020). Sample management: Stability of plasma and serum on different storage conditions. *Electronic Journal of the International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 31(1), 46–55.
- Gandasoebrata, R. (2016). *Penuntun Pemeriksaan Klinik*. PT. Dian Rakyat: Jakarta.
- Getawa, S., Aynalem, M., Melku, M., & Adane, T. (2023). Blood specimen rejection rate in clinical laboratory: A systematic review and meta-analysis. *Practical Laboratory Medicine*.

- Ghofur, A., Suparyati, T., & Fatimah, S. (2022). Pengaruh Variasi Waktu Fiksasi Sediaan Apus Darah Tepi (SADT) pada Pengecatan Giemsa terhadap Morfologi Sel Darah Merah. *Jurnal Kebidanan Harapan Ibu Pekalongan*, 9(1), 27–33.
- Hardisari, R. (2018). The Differences Result Of Platelets Count In K3edta Blood At Room Temperature (24-29°C) And Refrigerator (2-8°C) For 2 Hours. *Jurnal Teknologi Kesehatan (Journal of Health Technology)*, 14(1), 1–4. <https://doi.org/10.29238/jtk.v14i1.84>
- Jain, D. K. (2020). Comparison of platelet count by manual and automated method. *International Journal of Research in Medical Sciences*, 8(10), 3523. <https://doi.org/10.18203/2320-6012.ijrms20204011>
- Juharuddin. (2020). Penentuan Faktor Estimasi Jumlah Trombosit Pada Sediaan Apus Darah Tepi Menggunakan Mikroskop Field Number (FN) 20.
- Khasanah, U. (2016). Perbedaan hasil pemeriksaan hitung jumlah trombosit pada darah vena dan darah kapiler dengan metode tabung. *Universitas Muhammadiyah Semarang*, 1–49. <http://repository.unimus.ac.id/id/eprint/144>
- Lavanya M, L. M., Jayanthi C, J. C., Alexandria, M., & Janani V, J. V. (2019). Platelet Estimation by Manual and Automated Methods. *Annals of Pathology and Laboratory Medicine*, 6(11), A596-599.
- Mahajan, D., Aashna, K. Koul, K., & Jandial, A. (2019). Platelet count correlation: automated versus manual on peripheral smear. *Indian Journal of Pathology and Oncology*, 6(3), 381–387. <https://doi.org/10.18231/j.ijpo.2019.074>
- Manik, S. E. dan, & Haposan, Y. (2021). Analisis faktor - faktor flebotomi pada pemeriksaan trombosit. *Babul Ilmi_Jurnal Ilmiah Multi Sscience Kesehatan*, 13(1), 86–94.
- Medonic, M. B. (2016). Standar Operating Procedures. *Hematology Analyzer. M. M-Series. MRK Diagnostic*.
- Mustika, Oktari, and M. (2022). Perbandingan Hasil Hitung Jumlah Trombosit Menggunakan Metode Manual Dan Automatic Di Klinik Dr. Fakhurrozi Depok. *Jurnal Analisis Biologi*, 6(02), 1-5.
- Nanda Imron, A. M., & Fitri, Z. E. (2019). A Classification of Platelets in Peripheral Blood Smear Image as an Early Detection of Myeloproliferative Syndrome Using Gray Level Co-Occurrence Matrix. *Journal of Physics: Conference Series*, 1201(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1201/1/012049>

- Nugraha, G. (2015). Panduan pemeriksaan laboratorium hematologi dasar. *Jakarta: Trans info media*.
- Praptomo, A. J. (2018). Perbandingan Hasil Pemeriksaan Hitung Jumlah Trombosit Metode Langsung (Rees Ecker), Metode Tidak Langsung (Fonio), Dan Metode Automatik (Hematologi Analyzer). *Jurnal Medika*, 1–13.
- Puspitasari, A. A. (2019). Hematology. In *Buku Ajar Hematologi* (Vol. 2015, Issue 471). [https://doi.org/10.1016/S1773-035X\(15\)30080-0](https://doi.org/10.1016/S1773-035X(15)30080-0)
- Putri, I. W. (2018). *Program studi dan analisis kesehatan fakultas ilmu keperawatan dan kesehatan universitas muhammadiyah semarang 2020*. 16066.
- Rizka, F. A., & Nugraha, G. (2023). Pemeriksaan Hemoglobin Pada Spesimen Darah Arterial Shunt Pasien Hemodialisa. *Jurnal Teknologi Kesehatan*, 147–157.
- Rosita, L., Cahya, A. A., & Arfira, F. athiya R. (2019). Hematologi Dasar. In *Universitas Islam Indonesia*.
- Rosyidah, R. A., Anjani, N., Hartini, W. M., & Mardiyarningsih, A. (2023). Perbedaan Jumlah Trombosit Pasca Transfusi Thrombocyte Concentrate Dan Thrombocyte Apheresis Pada Pasien Trombositopenia. *Jurnal Kesehatan*, 11(1), 169–182.
- Saadah, S. (2018). Sistem Peredaran Darah Manusia. 8 Februari, 1–58. <https://idschool.net/smp/sistem-peredaran-darah-manusia/>
- Sari, R. K. (2021). Karya tulis ilmiah. *Karya Tulis Ilmiah*, 19. www.smapda-karangmojo.sch.id
- Septiana, M., Suryanto, S. P., Astuti, T. D., & ST, S. (2022). (2022). Perbandingan Jumlah Trombosit Antara Metode Manual Menggunakan Sediaan Apus Darah Tepi (SADT) Dan Metode Automatic Dengan. *Occupational Medicine*, 53(4), 130.
- Sun, N. N. (2022). Analisis Kesalahan Pada Proses Pra Analitik Dan Analitik Terhadap Sampel Serum Pasien. *Universitas Binawan*.
- Teresa Scordino (2016-12-02). *Giant Platelet*. American Society of Hematology.
- Wundiawan, K. F., Aryasa EM, T., & Wiryana, M. (2023). Manajemen Anestesi Perioperatif pada Kehamilan dengan Trombositopenia. *Jurnal Anestesi Obstetri Indonesia*, 6(1), 54–59. <https://doi.org/10.47507/obstetri.v6i1.109>

LAMPIRAN

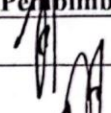
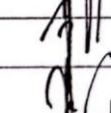
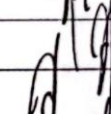
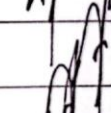
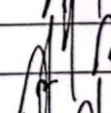
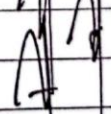
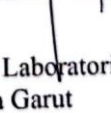
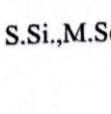
Lampiran 1: Dokumentasi Penelitian Studi Kasus

Gambar	Keterangan
	Hasil pemeriksaan Hematologi lengkap menggunakan <i>hematology analyzer</i>
	Hasil pemeriksaan menggunakan Sediaan Apus Darah Tepi (SADT) di Mikroskop
	Lembar hasil yang dikeluarkan sesuai dengan hasil SADT

Lampiran 2: Lembar Bimbingan

LEMBAR BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH

Nama : Raissa Aisti Qomah
 NIM : KHGE22030
 Pembimbing : Muhammad Hadi Sulhan, S.Si, M.Sc
 Judul Penelitian : Perbedaan Hasil Trombosit Menggunakan
Hematology Analyzer Dengan SADT

No	Tanggal	Materi Bimbingan	Tanda Tangan Pembimbing
1	15 Maret 2025	Pedoman KTI	
2	20 Maret 2025	Konsultasi Judul Konsultasi BAB 1	
3	1 April 2025	ACC Judul dan Revisi BAB 1	
4	15 April 2025	ACC BAB 1 Konsultasi dan Revisi BAB 2	
5	25 April 2025	Revisi BAB 2 dan konsultasi BAB 3	
6	26 April 2025	ACC BAB 2 Revisi BAB 3 dan lanjut BAB 4	
7	2 Mei 2025	ACC BAB 3 Konsultasi BAB 4 dan revisi	
8	8 Mei 2025	ACC BAB 4 lanjut BAB 5	
9	13 Mei 2025	ACC BAB 5 dan konsultasi Abstrak	
10	14 Mei 2025	Revisi Abstrak dan kata pengantar	
11	15 Mei 2025	ACC Abstrak dan kata pengantar	
12	16 Mei 2025	ACC Karya Tulis Ilmiah	

Ketua Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis
 STIKes Karsa Husada Garut


 Muhammad Hadi Sulhan, S.Si., M.Sc

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Raissa Aisti Qomah lahir pada tanggal 18 April 2004 di Garut, Jawa Barat. Penulis merupakan anak ke-5 dari 5 bersaudara, lahir dari pasangan Bapak Koswara dan Ibu Yayah Ligayah. Jenjang Pendidikan pertama penulis adalah Pendidikan Anak Usia Dini pada tahun 2009-2010, kemudian melanjutkan ke SDN 1 Dungusiku lulus tahun 2016, melanjutkan Pendidikan di SMPN 1 Banjar dan lulus pada tahun 2019, serta menyelesaikan sekolah di SMAN 10 Garut pada tahun 2022 dengan jurusan Ilmu Pengetahuan Alam. Tahun 2022 pula penulis melanjutkan Pendidikan Diploma 3 di STIKes Karsa Husada Garut Program Studi Teknologi Laboratorium Medik. Selama kuliah penulis mendapatkan pengalaman Praktik Kerja Lapangan di Klinik Cisanca, Puskesmas Sukasenang dan Klinik Utama Dr. H.A Rotinsulu Garut. Penulis juga mengikuti Pengembangan Kesehatan Masyarakat Desa (PKMD) di Desa Mekarsari Slaawi. Dengan ketekunan, motivasi tinggi untuk terus belajar dan berusaha, penulis telah berhasil menyelesaikan tugas akhir Karya Tulis Ilmiah ini.