

**HASIL PEMERIKSAAN TROMBOSIT PADA SAMPEL
DARAH YANG MENGALAMI BEKUAN MENGGUNAKAN
ALAT *HEMATOLOGY ANALYZER* : 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 :

SINDI SEPTIVIANI

NIM KHGE22007



**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATANA 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 mendapat 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 di publikasikan 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

A red official stamp from STIKes Karsa Husada Garut is visible, featuring the institution's logo and the text "METERAN TEMPEL" and "ACAMX443610019". A handwritten signature in black ink is written over the stamp.

Sindi Septiviani

NIM: KHGE22007

LEMBAR PERSETUJUAN

**JUDUL : HASIL PEMERIKSAAN TROMBOSIT PADA SAMPEL
DARAH YANG MENGALAMI BEKUAN
MENGUNAKAN ALAT HEMATOLOGY
ANALYZER : STUDI KASUS**

NAMA : SINDI SEPTIVIANI

NIM : KHGE22007

KARYA TULIS ILMIAH

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

Garut, 16 Mei 2025

Menyetujui

Pembimbing



Meti Rizki Utari, SKM., M.KM

NIP: 043298.0315.133

Mengetahui,

Ketua Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis



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

NIP: 043298.0315.131

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : HASIL PEMERIKSAAN TROMBOSIT PADA SAMPEL DARAH YANG MENGALAMI BEKUAN MENGGUNAKAN ALAT HEMATOLOGY ANALYZER : STUDI KASUS

NAMA : SINDI SEPTIVIANI

NIM : KHGE22007

KARYA TULIS ILMIAH

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

Garut, 30 Juni 2025

Menyetujui,

Penguji I



Sugiah, S.Si., M.Biotek., AIFO
NIP :0432980122168

Penguji II



Lia Mar'atiningsih, S.Tr.Kes.,M..Kes
NIP :043298.1019.155

Mengetahui,
Ketua prodi D3 Teknologi Laboratorium Medik



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

Mengesahkan,
Pembimbing



Meti Rizki Utari, SKM., M.KM
NIP: 043298.0315.133

ABSTRAK

HASIL PEMERIKSAAN TROMBOSIT PADA SAMPEL DARAH YANG MENGALAMI BEKUAN MENGGUNAKAN ALAT *HEMATOLOGY ANALYZER*

Hitung jumlah trombosit merupakan bagian dari pemeriksaan hematologi rutin yang dapat memberikan informasi mengenai kondisi hematologik seseorang. Pemeriksaan ini merupakan salah satu pemeriksaan yang penting dilakukan untuk kasus yang menyangkut hemostasis dan berbagai kasus seperti penegakan diagnosis, penilaian hasil terapi atau perjalanan suatu penyakit, penentuan prognosis dan penilain berat tidaknya suatu penyakit. Pemeriksaan hitung jenis trombosit dapat dilakukan dengan metode otomatis menggunakan *hematology analyzer* dan metode manual dengan SADT (Sediaan Apus Darah Tepi). Fokus studi kasus pada penelitian ini ditemukan nilai trombosit yang sebelumnya rendah menjadi normal. Hasil penelitian menunjukkan nilai rendah palsu pemeriksaan trombosit pada sampel EDTA yang menggunakan tabung *microtainer* yaitu 34.000/ μ l, maka dilakukan pemeriksaan ulang menggunakan sampel darah EDTA yang baru menggunakan tabung *vacutainer* didapatkan hasil 166.000/ μ l. Hasil rendah terjadi karena adanya bekuan akibat beberapa faktor seperti pemasangan torniquet terlalu lama, darah terlalu lama dalam spuit, volume darah yang tidak sesuai rasionya dengan antikoagulan dan proses homogenisasi yang kurang. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan kualitas sampel yang diperiksa dapat menyebabkan perbedaan hasil trombosit seperti sampel yang terdapat bekuan menunjukan nilai trombosit yang rendah.

Kata kunci : Bekuan, *Hematology Analyzer*, Trombosit

ABSTRACT

THE RESULTS OF PLATELETE EXAMINATION IN BLOOD SAMPLES WITH CLOT USING HEMATOLOGY ANALYZER

Platelet count is part of a routine hematology examination that can provide information about a person's hematological condition. This examination is one of the important examinations performed in cases involving hemostasis and various cases such as establishing a diagnosis, assessing the results of therapy or the course of a disease, determining the prognosis and assessing the severity of a disease. Platelet count examination can be performed using an automated method using a hematology analyzer and a manual method using a SADT (Peripheral Blood Smear Preparation). The focus of the case study in this research found that previously low platelet values have become normal. The results showed a low platelet examination value in the EDTA sample using a microtainer tube, namely 34,000/ μ l. Therefore, a re-examination using a new EDTA blood sample using a vacutainer tube obtained a result of 166,000/ μ l. Low results occur due to clotting due to several factors such as too long torque insertion, blood too long in the syringe, blood volume that does not match the ratio of anticoagulant and inadequate homogenization process. Based on the results of the study, it can be concluded that the quality of the sample examined can cause differences in platelet results, such as samples containing clots showing low platelet values.

Keywords: Clot, Hematology Analyzer, Platelet

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 “Hasil Pemeriksaan Trombosit Pada Sampel Darah Yang Mengalami Bekuan Menggunakan Alat *Hematology Analyzer*”. Karya Tulis Ilmiah ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Diploma III Teknologi Laboratorium Medik di STIKes Karsa Husada Garut.

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

1. Bapak Dr. H. Hadiyat, MA., selaku Ketua Pembina Yayasan Dharma Husada Insani Garut.
2. Bapak Drs. H. Suryadi, M.Si, selaku Ketua 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 Medik
5. Ibu Meti Rizki Utari, SKM., M selaku Dosen Pembimbing Karya Tulis Ilmiah yang berkenan memberikan bimbingan, pengarahan, dukungan dengan penuh kesabaran demi terselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Ibu Sugiah, S.Si., M.Biotek., AIFO selaku Dosen Penguji Karya Tulis Ilmiah I dan Lia Mar’atiningsih, S.Tr.Kes.,M..Kes selaku Dosen Penguji

Karya Tulis Ilmiah II yang telah memberikan masukan serta saran untuk menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.

7. Segenap Dosen dan Staff Laboratorium D3 Teknologi Laboratorium Medis dan seluruh civitas akademika STIKes Karsa Husada Garut.
8. Secara khusus ucapan terimakasih kepada kedua orang tua tercinta Bapak Acep Yudiana dan Ibu Nia Daniati yang selalu memberiksan doa, dukungan, pengorbanan dan kasih sayang baik moril dan material yang sangat luar biasa. Kepada Kakak dan Adik tercinta yang selalu memberikan semangat dan motivasi yang tiada henti kepada penulis.
9. Seluruh keluarga besar yang telah memberiksan dukungan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
10. Rekan-rekan seperjuangan ku Mahasiswa STIKes KHG khususnya kelas A yang sama-sama berusaha untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan baik.
11. Dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari sempurna, oleh sebab itu penulis menerima kritik dan saran yang akan digunakan untuk menambah pengetahuan bagi perkembangan ilmu Kesehatan. Akhir kata, penulis mengharapkan pembuatan Karya Tulis ilmiah ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Aamiin Ya Rabbal Alamin

Garut, Maret 2025



Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	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.....	7
2.1.3 Fungsi Trombosit	8
2.1.4 Sifat Fisik Trombosit	8
2.1.5 Kelainan Jumlah Trombosit	9
2.1.6 Pemeriksaan Trombosit.....	10
2.1.7 Faktor –Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Trombosit.....	15
2.1.8 Antikoagulan Pada Pemeriksaan Hematologi.....	16
2.2 Kerangka Penelitian.....	17
BAB III METODE STUDI KASUS	19
3.1 Rancangan Studi Kasus	19
3.2 Objek Studi Kasus.....	19
3.3 Fokus Studi Kasus	19
3.4 Pengumpulan Data Studi Kasus	20

3.5	Etik Studi Kasus	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		23
4.1	Hasil Penelitian	23
4.2	Pembahasan	23
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		27
5.1	Kesimpulan	27
5.2	Saran.....	27
DAFTAR PUSTAKA.....		28
LAMPIRAN.....		31

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Pemeriksaan Trombosit	25
---	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komponen Darah.....	7
Gambar 2.2 Trombosit.....	8
Gambar 2.3 Metode Direct Bilik Hitung	12
Gambar 2.4 Metode Indirect SADT	11
Gambar 2.5 <i>Hematology Analyzer</i>	14
Gambar 2.6 Macam-Macam, EDTA	17
Gambar 2.7 Kerangka Penelitian.....	18

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Studi Kasus.....	32
Lampiran 2 Lembar bimbingan	33

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Laboratorium memegang peranan yang sangat krusial dalam sistem pelayanan kesehatan, khususnya dalam menunjang proses diagnosis *in vitro*. Pemeriksaan laboratorium tidak dapat dipisahkan dari upaya deteksi dini, penegakan diagnosis, pemantauan perjalanan penyakit serta evaluasi efektivitas pengobatan. Oleh karena itu, setiap laboratorium harus bisa memberikan hasil yang tepat, cepat dan akurat (Marpiah, 2017). Pemeriksaan laboratorium klinik secara umum dibagi ke dalam tiga tahap pemeriksaan, yaitu tahap pra analitik, analitik, dan pasca analitik. Ketiga tahapan tersebut berhubungan satu sama lain sehingga penting untuk diperhatikan. Berdasarkan survey yang telah dilakukan, ditemukan bahwa kesalahan terbanyak dalam proses pemeriksaan laboratorium terjadi pada tahap pra analitik, dengan proporsi mencapai 48-68%, hal ini disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kesalahan dalam pengambilan spesimen atau penyimpanan yang tidak sesuai prosedur (Cahya, 2021) dalam (Sari, 2023).

Pemeriksaan hematologi merupakan pemeriksaan yang dilakukan untuk mengetahui keadaan darah dan komponen-komponennya (Bararah *et al.*, 2017). Parameter hematologi diantaranya adalah pemeriksaan kadar hemoglobin, jumlah leukosit, jumlah eritrosit dan jumlah trombosit. Hitung jumlah trombosit merupakan bagian dari pemeriksaan hematologi rutin yang dapat memberikan informasi mengenai kondisi hematologik seseorang. Pemeriksaan ini memiliki peran yang sangat penting terutama dalam kondisi yang berkaitan dengan

gangguan hemostasis dan berbagai kasus seperti penegakan diagnosis, penilaian hasil terapi atau perjalanan suatu penyakit, penentuan prognosis dan menilai tingkat keparahan suatu kondisi klinis (sujud, 2015).

Terdapat beberapa metode yang digunakan untuk pemeriksaan hitung jumlah trombosit, diantaranya adalah menggunakan cara manual dan otomatis. Cara manual dibagi menjadi dua, yakni cara langsung dan tak langsung. Cara tak langsung menggunakan Sediaan Apus Darah Tepi (SADT), sedangkan cara langsung menggunakan bilik hitung. Menghitung sel secara otomatis menggunakan alat *hematology analyzer*. Metode otomatis dengan menggunakan alat *hematology analyzer* ini memiliki keunggulan lebih praktis dan hasil lebih akurat tetapi biayanya masih cukup mahal dibandingkan metode manual yang biayanya cenderung lebih murah (Umar, 2016). Keunggulan lainnya dalam hal kecepatan, karena hanya memerlukan waktu sekitar 45 detik. Jenis sampel yang digunakan umumnya berasal dari darah vena dengan jumlah darah yang sedikit. Hasil yang dikeluarkan alat ini biasanya sudah melalui *quality control* yang dilakukan oleh petugas laboratorium (Medonic, 2016).

Pada pemeriksaan trombosit di laboratorium biasanya menggunakan sampel darah vena dengan penambahan antikoagulan untuk mencegah pembekuan darah (Wahdaniah, 2018). Antikoagulan dan tabung penampung darah merupakan komponen penting dalam fase pra analitik. Meskipun pengaruh tabung penampung darah sering diabaikan, pemilihan jenis tabung yang tepat merupakan aspek penting dalam proses pengambilan sampel, volume darah yang dimasukkan ke dalam tabung harus disesuaikan dengan batas volume yang tertera

pada tabung. Apabila volume darah tidak sesuai, baik kurang ataupun berlebih dari volume yang ditentukan dapat mempengaruhi validitas dan keakuratan hasil pemeriksaan laboratorium. Selain itu, zat aditif berupa antikoagulan yang berfungsi untuk mencegah pembekuan darah sangat penting karena membantu menjaga stabilitas spesimen, serta memastikan hasil yang diperoleh tetap valid (Tahmid, 2019).

Terdapat tiga jenis antikoagulan yang sering digunakan dalam pemeriksaan hematologi, diantaranya Na_2EDTA (Disodium EDTA), K_2EDTA (Dikalium EDTA), dan K_3EDTA (Trikalium EDTA), ketiga jenis antikoagulan tersebut memiliki fungsi sama dalam mencegah pembekuan darah, yang lazim digunakan adalah Na_2EDTA dan K_3EDTA . Pengumpulan spesimen untuk uji hematologi rutin saat ini tersedia dalam bentuk tabung *vacutainer* K_3EDTA dan tabung *microtainer* K_3EDTA . Tabung *microtainer* sangat cocok digunakan pada kasus dimana hanya sedikit darah yang dibutuhkan sehingga sangat membantu ketika volume darah yang didapat dari pasien hanya sedikit (Biljak, 2018).

Berdasarkan studi kasus yang ditemukan adalah seorang pasien anak berjenis kelamin laki-laki melakukan pemeriksaan trombosit. Petugas laboratorium melakukan pengambilan sampel darah vena, kemudian sampel diperiksa menggunakan alat *hematology analyzer* didapatkan hasil jumlah trombosit rendah yaitu $34.000/\mu\text{l}$. Setelah dilakukan analisis pada sampel terdapat bekuan yang berarti hasil yang keluar tidak valid, oleh karena itu dilakukan sampling ulang dan dilakukan pemeriksaan kembali didapati hasil

jumlah trombosit 166.000/ μ l, hasil tersebut normal karena masuk ke dalam nilai rujukan 150.000-450.000/ μ l.

Sesuai dengan penelitian Febriarsari (2024), menunjukan adanya perbedaan yang signifikan pada pemeriksaan trombosit pada sampel yang tidak terdapat bekuan memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan pemeriksaan pada sampel yang mengalami gumpalan atau bekuan didapat hasil yang lebih rendah, ini karena trombosit memiliki kemampuan agregasi yang disebabkan terjadinya pembengkakan pada trombosit, sehingga trombosit rusak dan membentuk bekuan.

Bekuan terjadi karena dipengaruhi oleh beberapa faktor, sampel disimpan terlalu lama dan sampel kurang dari volume yang seharusnya yaitu 3cc. darah yang mudah menggumpal dan membeku disebut *hiperkoagulasi* (darah kental). Kondisi ini bisa disebabkan oleh berbagai faktor, seperti sel darah merah yang terlalalu pekat, adanya faktor pembekuan darah yang tidak bekerja dengan normal dan terlalu banyak mengonsumsi vitamin K (Tominik, 2017).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti tertarik mengambil judul “Hasil Pemeriksaan Trombosit Pada Sampel Darah Yang Mengalami Bekuan Menggunakan *Hematology Analyzer*”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka rumusan masalahnya adalah “Bagaimana Hasil Pemeriksaan Trombosit Pada Sampel Darah Yang Mengalami Bekuan Menggunakan *Hematology Analyzer*”?”

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil pemeriksaan trombosit pada sampel darah yang mengalami bekuan menggunakan *Hematology Analyzer*

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat secara praktis diharapkan peneliti ini dapat memberikan informasi dan sebagai bahan literatur mengenai penetapan kelayakan sampel darah vena serta meningkatkan ketelitian dan ketepatan dalam pemeriksaan hematologi terutama untuk pemeriksaan trombosit yang sampelnya mengalami bekuan.

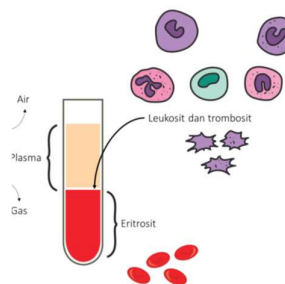
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Darah

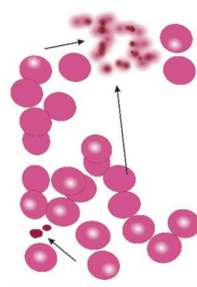
Darah merupakan fluida yang mengalir di dalam sistem sirkulasi manusia serta vertebrata tingkat tinggi lainnya, yang berperan penting dalam menunjang berbagai proses fisiologis yang terjadi di dalam tubuh makhluk hidup. Salah satu fungsi utama darah adalah sebagai media transportasi yang membawa nutrisi dari saluran pencernaan ke seluruh bagian tubuh, kemudian membawa kembali hasil metabolisme untuk selanjutnya diekskresikan melalui organ-organ ekskresi seperti paru-paru, ginjal, dan kulit. Secara umum, darah terdiri atas dua komponen utama yaitu komponen cair dan komponen padat. Komponen cair disebut sebagai plasma darah sedangkan komponen padat terdiri dari sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit), dan keping darah (trombosit) (Rosita et al., 2016)



Gambar 2.1 Komponen darah
Sumber : Rosita, 2019

2.1.2 Trombosit

Trombosit adalah fragmen sel berbentuk kepingan kecil tanpa inti, yang berasal dari pemisahan tonjolan sitoplasma megakariosit. Ukurannya berkisar 2-4 μ m dan beredar di dalam sirkulasi darah selama 5-9 hari. Setelah mencapai akhir masa hidupnya, trombosit akan mengalami proses fagositosis oleh makrofag yang terdapat di hati dan limpa (Rosita *et al.*, 2019). Trombosit atau *platelet* merupakan sel darah yang berperan dalam proses pembekuan darah. Jumlah normal trombosit berkisar antara 150.000 – 400.000/ μ l. Apabila jumlah trombosit dalam darah menurun hingga di bawah angka 150.000/ μ l, kondisi ini disebut trombositopenia. Sebaliknya jika jumlah trombosit melebihi 400.000/ μ l, kondisi ini disebut trombositosis. Trombosit dalam darah akan melakukan fungsinya selama masa hidupnya kemudian akan mengalami penuaan dan di hancurkan oleh limpa proses ini diikuti pembentukan trombosit baru (Durachim, 2018).



Gambar 2.2 Trombosit
Sumber: Rosita, 2019

2.1.3 Fungsi Trombosit

Trombosit mempunyai peranan penting dalam pembekuan darah juga berperan pada hemostasis primer dalam pembentukan trombin maupun hemostasis sekunder dalam proses pembekuan darah dan memperkuat sumbatan bekuan, trombosit juga akan mengeluarkan zat yang merangsang untuk terjadinya pengerutan luka sehingga ukuran luka menyempit dan karena mempunyai zat pembeku darah maka dapat menghentikan perdarahan. Selain berperan dalam proses pembekuan darah, trombosit juga memiliki fungsi penting lainnya, yaitu mengalami perubahan bentuk dan sifat ketika berinteraksi dengan dinding pembuluh darah yang cedera. Dalam kondisi tersebut, trombosit akan menjadi lengket dan menggumpal membentuk sumbat trombosit yang berfungsi menutupi area yang luka. Pembentukan dan stabilitas sumbat trombosit terjadi melalui beberapa tahapan yaitu adhesi trombosit, agregasi trombosit dan reaksi pelepasan (Tanjung, 2015)

2.1.4 Sifat Fisik Trombosit

1) Adhesi Trombosit

Adhesi merupakan proses awal dalam mekanisme hemostasis, dimana trombosit menempel pada jaringan ikat yang terpapar akibat kerusakan pembuluh darah. Pada tahap ini, trombosit mengalami peningkatan daya lekat untuk menempel pada permukaan endotel yang terluka serta saling berikatan satu sama lain. Peningkatan adhesi ini mendorong trombosit untuk melekat pada kolagen yang berada di bawah lapisan endotel, ini dipengaruhi oleh ADP (Adenosin Diphosphate), yang memperkuat interaksi antar trombosit dan

merangsang terbentuknya massa trombosit dalam jumlah besar. Akumulasi ini kemudian membentuk sumbat trombosit sebagai respons awal untuk menghentikan pendarahan (Kiswari, 2014).

2) Agregasi Trombosit

Agregasi trombosit merupakan proses dimana trombosit saling menempel satu sama lain untuk membentuk sumbatan awal pada area pembuluh darah yang mengalami kerusakan. Proses ini dimediasi oleh pelepasan ADP yang memicu trombosit-trombosit lain yang ada di sekitar area luka mengalami perlekatan dan membuat semakin banyak trombosit lain menempel satu sama lain (Rosita *et al.*, 2019).

3) Reaksi Pelepasan

Selama proses agregasi, trombosit mengalami perubahan morfologi dan bentuk semula yang menyerupai cakram menjadi bulat, perubahan ini menyebabkan granula yang ada di dalam trombosit berkumpul di bagian tengah sel, lalu melepaskan isi kandunganya (Raga *et al.*, 2022).

2.1.5 Kelainan Jumlah Trombosit

1) Trombositosis

Trombositosis merupakan kondisi di mana jumlah trombosit dalam sirkulasi darah meningkat melebihi batas normal, yaitu lebih dari 400.000/ μ l darah. Keadaan ini terjadi ketika sel-sel di sumsum tulang menghasilkan trombosit dalam jumlah berlebihan, sehingga dapat mengganggu proses pembekuan darah. Trombositosis dibedakan menjadi dua jenis berdasarkan penyebabnya, trombositosis primer (esensial) terjadi tanpa penyebab yang jelas,

sedangkan trombositosis sekunder disebabkan oleh kondisi tertentu seperti infeksi.

2) Trombositopenia

Trombositopenia terjadi ketika jumlah trombosit dalam darah menurun di bawah batas normal. Ketika jumlah trombosit menurun, proses pembekuan darah akan terganggu menyebabkan tubuh lebih rentan mengalami perdarahan. Gejala yang biasanya dialami penderita trombositopenia berupa perdarahan yang dapat terlihat dari luar, seperti mimisan, gusi berdarah, dan memar yang mudah muncul serta kemungkinan terjadinya perdarahan di dalam tubuh (Fang *et al.*, 2015).

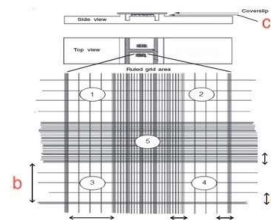
2.1.6 Pemeriksaan Trombosit

Pemeriksaan trombosit biasanya dilakukan dengan tujuan mengetahui ada tidaknya trombositopenia ataupun trombositosis yang dapat menyebabkan abnormalitas pembekuan darah. Perhitungan jumlah trombosit umumnya dilakukan menggunakan dua metode yaitu:

1. Metode manual, mencakup secara langsung dan tidak langsung. Metode manual bergantung pada keterampilan laboran dalam menghitung jumlah trombosit yang ada. Metode ini dapat dilakukan dengan secara langsung menggunakan bilik hitung dan tidak langsung pada sediaan apusan darah (Kurniawan, 2015).

- Langsung

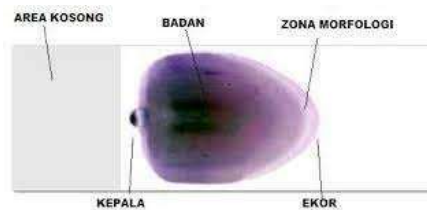
Menghitung jumlah trombosit menggunakan bilik hitung, di mana sampel darah terlebih dahulu diencerkan dengan Rees ecker atau Amonium Oksalat 1%



Gambar 2.3 Metode *direct* bilik hitung
Sumber : Nugroho, 2011

- Tidak Langsung

Menghitung jumlah trombosit dengan membuat apusan darah tepi, kemudian diwarnai menggunakan larutan Wright/Giemsa sehingga mampu melihat ukuran dan morfologi trombosit (Prapto, 2016)



Gambar 2.4 Metode *indirect* SADT
Sumber : Jurnal Bina Cipta Husada, 2023

2. Sedangkan pemeriksaan hitung jumlah trombosit metode otomatis dilakukan dengan menggunakan *hematology analyzer*, yaitu alat yang bekerja berdasarkan aliran listrik (impedansi) atau deteksi cahaya terhadap sel-sel yang dilalui. Alat ini secara otomatis dapat menghitung sel-sel darah. *hematology analyzer* digunakan dalam pemeriksaan hematologi rutin yang meliputi hitung jumlah trombosit, sel eritrosit, leukosit, hemoglobin dan hematokrit (kurniawan, 2015).

Dengan perkembangan teknologi dan meningkatnya permintaan akan pemeriksaan hematologi, alat *hematology analyzer* telah digunakan sebagian

besar laboratorium klinik. Alat ini memungkinkan pemeriksaan dilakukan dengan cepat dan efisien, hanya memerlukan volume sampel sekitar 20 μL . Sel-sel darah akan diukur dan dihitung secara otomatis berdasarkan prinsip impedansi listrik atau deteksi berkas cahaya ketika sel melewati sensor alat. Prinsip kerja alat ini bervariasi diantaranya menggunakan metode impedansi dan *flowcytometri* (suri'ah et al., 2017).

1) Metode impedansi

Prinsip pengukuran impedansi, bekerja dengan mendeteksi perubahan hambatan listrik diukur ketika partikel darah melewati celah sempit yang telah diketahui ukurannya dalam larutan konduktif. Sel-sel darah terlebih dahulu disuspensikan dalam larutan tersebut, kemudian diarahkan satu persatu melewati celah menggunakan sistem *hydrodynamic focusing*. Saat sel melewati apertur, sinyal listrik akan terbentuk. Jumlah dan besarnya sinyal yang terbentuk sebanding dengan jumlah dan volume sel yang lewat. Sel dengan ukuran 2-20 fl akan dihitung sebagai trombosit. Sedangkan ukuran di atas 20fl dihitung sebagai eritrosit dan di atas 36fl sebagai leukosit. Untuk pemeriksaan, darah dibagi menjadi dua bagian terpisah. Satu bagian dicampur dengan larutan pengencer untuk menghitung jumlah eritrosit dan trombosit. Bagian darah lainnya dicampur dengan larutan pengencer serta reagen *Lytic* untuk melisiskan eritrosit sehingga hanya leukosit yang tersisa untuk dihitung. Hitung leukosit dilakukan sebagai sisa sel yang melewati celah. Meskipun akurat, metode ini memiliki kelemahan, seperti potensi kesalahan hitung akibat dua sel yang lewat bersamaan atau sel

yang terhitung dua kali karena kembali masuk ke jalur deteksi (McPherson, 2017).

2) Metode Sitometri Aliran (*Flowcytometry*)

Metode *flowcytometry* merupakan teknik yang digunakan untuk menghitung jumlah dan menganalisis sifat komponen sel darah dalam medium cairan bergerak. Pada prinsip kerjanya sel-sel darah disuspensikan ke dalam larutan konduktif dan didorong satu persatu melalui lorong sempit dengan tekanan hidrodinamik. Ketika sel mencapai titik tertentu dalam lorong, sinar laser akan ditembakkan ke arah sel, dan ineraksi yang akan terjadi menghasilkan sinyal elektronik. Sinyal ini kemudian ditangkap dan dicatat oleh detektor (McPherson&Pincus, 2017).

3) Optik

Metode optik menggunakan sinar laser untuk menghitung dan mengukur sel darah. Teknologi ini menganalisis sel darah melalui berkas sinar yang ditembakkan ke tiap sel darah yang mengalir dalam suatu saluran. Setiap sel yang melalui zona sinar tersebut akan meneruskan sinar yang ditangkap oleh *photodetector* dan diubah menjadi pulsa elektrik. Pulsa tersebut sebanding dengan jumlah sel yang melewati area penembakan sinar laser dalam periode tertentu. Pada prinsipnya yaitu menambahkan sinar laser ke sel darah yang mengalir dalam jalur sempit kemudian setiap sel darah akan memantulkan dan menyebarkan cahaya (*light scatter*) (Nurhayati,2022).

Salah satu keunggulan dari alat hematologi otomatis adalah kemampuannya dalam menghemat waktu. Alat ini memungkinkan beberapa parameter darah

dapat diperiksa secara bersamaan sehingga hasil dapat diperoleh dengan cepat. Biasanya, hasil pemeriksaan umumnya telah melalui *quality control* yang dilakukan oleh inter laboratorium. Namun demikian, alat ini memiliki beberapa kekurangan. Untuk menjaga performanya, alat ini perlu perawatan khusus yaitu suhu ruang $23 \pm 3^{\circ}\text{C}$, kelembaban 20-80% dan harus dilakukan kontrol secara berkala (Rahmatullah, 2023).



Gambar 2.5 *Hematology Analyzer*
Sumber : Dokumen pribadi, 2025

2.1.7 Faktor –Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Trombosit

1) Pra Analitik

Hasil hitung jumlah trombosit dapat dipengaruhi beberapa faktor pada tahap pra analitik salah satunya adalah jenis sampel darah yang digunakan. Jika menggunakan darah kapiler, maka hasil yang diperoleh cenderung lebih rendah dibandingkan dengan darah vena. Hal ini diperkuat oleh penelitian (Khasanah, 2023) yang menemukan perbedaan bermakna pada hasil hitung jumlah trombosit antara sampel darah vena dan kapiler. Kesalahan juga dapat terjadi akibat lamanya proses pengambilan darah, atau ketika darah tidak segera dicampur dengan antikoagulan. Jika darah dan antikoagulan tidak dihomogenisasi dengan baik, trombosit bisa melekat satu sama lain dan membentuk bekuan. Rasio volume darah terhadap antikoagulan juga harus diperhatikan. Volume darah terlalu sedikit dengan jumlah antikoagulan berlebih menyebabkan trombosit membesar dan mengalami disintegrasi. Sementara darah terlalu banyak dengan antikoagulan terlalu sedikit dapat menyebabkan pembentukan gumpalan. Selain itu, jika pemeriksaan ditunda terlalu lama maka jumlah trombosit dalam sampel bisa berubah, sehingga memengaruhi hasil akhir (Suri'ah *et al.*, 2017)

2) Analitik

Tahap analitik merupakan proses pengolahan sampel hingga memperoleh hasil akhir pemeriksaan. Pada tahap ini, kesalahan dalam pemeriksaan hematologi dapat terjadi dalam bentuk kesalahan sistematis atau acak. Kesalahan sistematis umumnya disebabkan oleh kesalahan pada sistem dan metode pengujian, seperti prosedur kalibrasi yang tidak tepat, komponen alat

yang kurang optimal, reagen yang sudah rusak. Sementara itu, kesalahan acak dapat disebabkan oleh ketidakstabilan instrumen, perubahan suhu dan variasi teknik antar operator dalam melakukan pemeriksaan (Sukorini, 2010)

3) Pasca Analitik

Kesalahan pada tahap analitik pemeriksaan trombosit umumnya meliputi :

- Pelaporan hasil yang salah atau keterlambatan dalam pelaporan hasil pemeriksaan .
- Kesalahan dalam penulisan atau penginputan data hasil pemeriksaan.
- Pemberiaan informasi yang tidak tepat terkait hasil pemeriksaan trombosit.

Kesalahan ini dapat menyebabkan hasil pemeriksaan tidak valid atau menyesatkan, sehingga penting untuk memastikan proses pelaporan dan dokumentasi dilakukan dengan benar sesuai standar operasional prosedur (Ente, 2022)

2.1.8 Antikoagulan Pada Pemeriksaan Hematologi

Antikoagulan merupakan zat yang digunakan untuk mencegah darah membeku. Proses ini dilakukan dengan cara mengikat ion kalsium dalam darah atau menghambat pembentukan trombin yang berperan dalam mengubah fibrinogen menjadi fibrin dalam proses koagulasi (Praptomo, 2018). Dalam pemeriksaan hematologi antikoagulan EDTA sering digunakan untuk mencegah pembekuan darah. Antikoagulan EDTA yang direkomendasikan adalah bentuk garam natrium dan kalium, dengan tiga jenis yang paling umum digunakan, yaitu

Na_2EDTA , K_2EDTA dan K_3EDTA . Na_2EDTA dan K_2EDTA tersedia dalam bentuk serbuk kristal putih tanpa bau, sedangkan K_3EDTA tersedia dalam bentuk cairan bening tanpa bau. Antikoagulan EDTA ini tersedia dalam bentuk *vacutainer* dengan tutup berwarna ungu atau lavender (Utami, 2019).

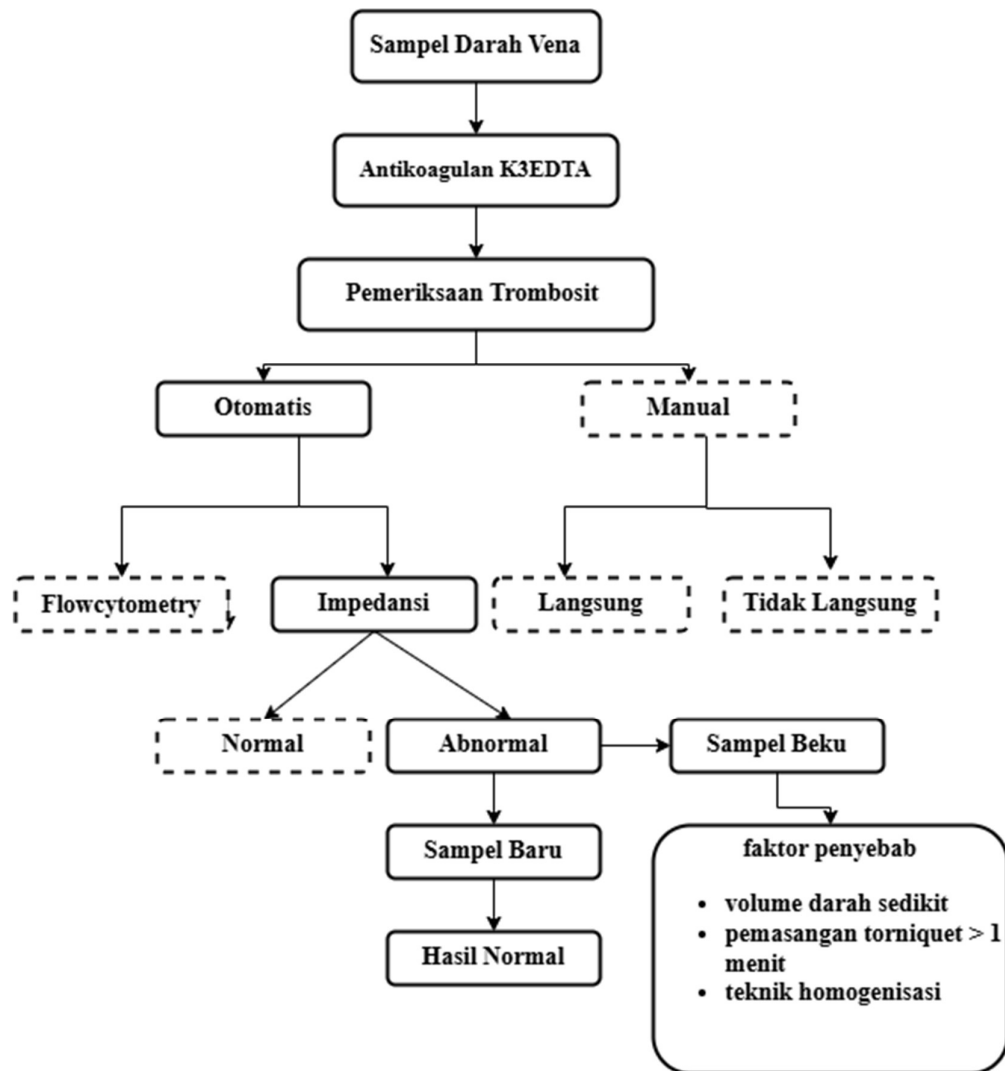


Gambar 2.6 Macam-macam, EDTA

Sumber : Rahmatullah, 2016

Pada pemeriksaan trombosit, umumnya digunakan sampel darah vena yang dicampur dengan antikoagulan untuk mencegah terjadinya pembekuan darah. Penggunaan antikoagulan dapat mempengaruhi hasil perhitungan jumlah trombosit, sehingga penting untuk memastikan bahwa perbandingan antara darah dan antikoagulan sudah sesuai dengan prosedur yang ditentukan. Apabila volume terlalu sedikit dari yang telah ditentukan, seperti 1-15 mg Na_2EDTA /ml darah untuk Na_2EDTA kering dan 10 ul/ml darah untuk EDTA cair, maka sel-sel eritrosit mengalami krenasi, kemudian membesar dan mengalami disintegrasi. Dapat diartikan jumlah trombosit akan menurun. Disisi lain, Jika volume berlebih dapat mengakibatkan trombosit membeku sehingga trombosit menurun (Febriarsari, 2024).

2.2 Kerangka Penelitian



Gambar2. 7 Kerangka penelitian

Keterangan :



: Di teliti



: Tidak di teliti

BAB III

METODE STUDI KASUS

3.1 Rancangan Studi Kasus

Penelitian ini mendeskripsikan tentang kasus di bidang hematologi mengenai hasil pemeriksaan trombosit pada sampel darah yang mengalami bekuan menggunakan alat *Hematologi Analyzer*.

3.2 Objek Studi Kasus

Objek studi kasus yang digunakan adalah sampel darah vena dengan antikoagulan EDTA.

3.3 Fokus Studi Kasus

Fokus studi kasus pada penelitian ini ditemukan nilai trombosit yang sebelumnya 34.000/ul menjadi 166.000/ul. Berawal pasien datang dengan formulir permintaan pemeriksaan darah rutin, kemudian dilakukan pengambilan darah vena oleh petugas laboratorium. Pada saat sampling petugas kesulitan karena vena yang kecil sehingga darah yang terambil hanya sedikit, petugas memasukkan darah seadanya ke dalam mikrotainer K3EDTA karena merasa sudah terlalu lama di dalam spuit pada saat proses pengambilan tadi, tanpa melihat kondisi sampel petugas tersebut segera melakukan pemeriksaan pada alat *hematology analyzer* dan didapat hasil yang rendah yaitu 34.000/ul, namun hasil tersebut tidak sesuai dengan kondisi pasien yang normal. Pada saat petugas mengkonfirmasi dan dianalisis ternyata sampel tersebut terdapat bekuan pada sampel. Kondisi sampel yang terdapat bekuan dapat menyebabkan hasil dari pemeriksaan tersebut tidak akurat, maka dilakukan sampling ulang oleh petugas lain dan didapatkan volume sampel darah yang sesuai pada tabung vacutainer

K₃EDTA, sampel baru segera dilakukan pemeriksaan kembali dan didapat hasil trombosit menjadi 166.000/ul. Dari sampel darah tersebut menunjukkan hasil trombosit yang normal. Lalu pihak laboratorium mengeluarkan hasil pemeriksaan trombosit yang ke dua karena sampel yang diperiksa sudah sesuai kriteria sampel yang baik seperti tidak ada bekuan dan tidak lisis.

3.4 Pengumpulan Data Studi Kasus

Data pada studi kasus ini diketahui dengan ditemukan nilai hasil pemeriksaan trombosit rendah palsu akibat sampel darah yang terdapat bekuan.

1) Pra Analitik

1. Penerimaan formulir permintaan pemeriksaan yang dibawa pasien dari IGD
2. Dilakukan konfirmasi identitas pasien dan persiapan pasien
3. Pengambilan sampel darah vena oleh petugas laboratorium dilakukan sesuai SOP
4. Pemilihan antikoagulan EDTA untuk pemeriksaan hematologi rutin
5. Penanganan sampel seperti homogenisasi segera setelah darah dimasukkan ke dalam tabung.
6. Sampel diberi label nama, tempat, tanggal lahir dan No rekam medis yang sesuai.

2) Analitik

Petugas melakukan pemeriksaan sampel sesuai formulir permintaan yaitu pemeriksaan darah rutin metode *automatic* menggunakan alat *hematology analyzer*.

1. Menyalakan alat *hematology analyzer*
 2. Lakukan kontrol setiap akan melakukan pemeriksaan hematologi rutin
 3. Memhomogenkan sampel
 4. Memasukan identitas pasien sesuai formulir pemeriksaan
 5. Jika alat sudah siap untuk melakukan pemeriksaan, masukan sampel darah ke alat secara manual
 6. Alat akan secara otomatis menyedot sampel, mencampurnya dengan reagen dan menghitung komponen sel darah menggunakan prinsip impedansi listrik. Proses ini memakan waktu sekitar 1 menit
 7. Setelah proses selesai, hasil akan tampil di layar, hasil ini biasanya dicetak langsung ataupun di tulis manual. Beberapa parameter yang biasanya muncul antara lain Hemoglobin (Hb), Hematokrit (HCT), jumlah sel darah merah, sel darah putih, trombosit serta ukuran dan bentuk sel.
 8. Jika alat mendeteksi adanya ketidakwajaran, yaitu seperti didapat hasil rendah pada jumlah trombosit. Dalam kondisi ini, biasanya dilakukan pemeriksaan lanjutan.
- 3) Pasca Analitik

Hasil pemeriksaan yang keluar kemudian di print, jika ada hasil yang menunjukkan nilai tinggi atau sangat rendah atau jauh dari nilai kritis maka harus verifikasi hasil dan segera memberitahu kepada dokter yang bersangkutan.

Seperti kasus penelitian ini di dapat hasil pemeriksaan trombosit yang rendah yaitu 34.000/ul maka segera konfirmasi kepada dokter dan melakukan verifikasi hasil dengan melihat penyebab hasil yang didapat mengapa rendah, ternyata ditemukan bekuan, sehingga harus dilakukan sampling ulang dan diperiksa kembali didapatkan hasil yang normal yaitu 166.000/ul.

3.5 Etik Studi Kasus

Penelitian studi kasus ini dilakukan dengan adil, baik dan hormat. Adil dilakukan dengan tidak membedakan objek penelitian, baik 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 anak diperiksa di Laboratorium rumah sakit X dilakukan pemeriksaan trombosit menggunakan sampel darah vena dengan metode *automatic* menggunakan *hematology analyzer*. Pada pemeriksaan pertama didapatkan hasil rendah palsu, disebabkan adanya bekuan pada sampel dalam tabung. Sedangkan pada pemeriksaan kedua menggunakan sampel baru yang sesuai dengan kriteria sampel yang baik tidak ada bekuan ataupun lisis, di dapatkan hasil yang normal. Hasil pemeriksaan diuraikan pada tabel 4.1 sebagai berikut.

Tabel 4. 1 Hasil Pemeriksaan Trombosit

Pemeriksaan Sampel	Hasil	Nilai rujukan	Keterangan
Bekuan	34.000/ μ l	150.000 - 450.000/ μ l	Rendah
Tanpa bekuan	166.000/ μ l		Normal

Berdasarkan tabel 4.1 di dapatkan hasil pemeriksaan trombosit yang pertama 34.000/ μ l dan hasil pemeriksaan kedua 166.000/ μ l.

4.2 Pembahasan

Trombosit atau *platelet* adalah fragmen sel berbentuk kepingan-kepingan yang tidak berinti yang berperan dalam membekukan darah pada manusia yang memiliki jumlah trombosit normal, yaitu berkisar 150.000/ μ l - 400.000/ μ l, apabila kadar trombosit dalam darah <150.000/ μ l maka disebut trombositopenia, namun apabila kadar trombosit dalam darah >400.000/ μ l maka kelebihan

trombosit disebut trombositosis. Pemeriksaan trombosit berperan penting dalam upaya membantu menegakkan diagnosis, memberikan terapi, gambaran prognosis dan *follow up* (wirawan,2006).

Pada tabel 4.1 terdapat perbedaan antara hasil pemeriksaan trombosit menggunakan sampel berbeda yang di keluarkan oleh alat *Hematologi Analyzer* Celltac α , MEK-6510K dapat disebabkan karena beberapa faktor. Faktor yang memungkinkan adalah kualitas sampel yang diperiksa. Hasil yang didapat pada pemeriksaan trombosit yang pertama 34.000/ μ l dimana hasil tersebut termasuk dalam kategori nilai kritis yaitu $<50.000/\mu$ l menurut ketentuan di laboratorium Rumah Sakit X ditentukan nilai rujukan untuk pemeriksaan trombosit yaitu 150.000/ μ l - 450.000/ μ l. Setelah dilakukan verifikasi pada tahap pra analitik, diketahui sampel yang diperiksa tidak memenuhi syarat kriteria sampel yang baik yaitu terdapat bekuan namun sampel tersebut tetap diperiksa sehingga didapat nilai hasil pemeriksaan rendah.

Pada pemeriksaan pertama, pengambilan sampel dilakukan oleh petugas sedikit kesulitan menemukan vena pasien sehingga pemasangan torniquet terlalu lama, hal ini memungkinkan terjadinya hemokonsentrasi (pengentalan darah akibat perembesan plasma). Waktu ideal lama pemasangan torniquet selama proses flebotomi dilakukan kurang dari 1 menit (Na'imah *et al.*, 2018). Selain itu jika pengambilan dilakukan terlalu lama, maka penggumpalan darah bisa terjadi, menyebabkan trombosit saling melekat. Kondisi ini dapat menghasilkan pembacaan jumlah trombosit yang lebih rendah, sehingga hasil pemeriksaan menjadi tidak valid (lestari *et al.*, 2023). akibat proses pengambilan darah yang

terlalu lama, ketika darah yang keluar dari pembuluh darah dan terpapar udara atau permukaan asing seperti spuit maka darah secara perlahan mulai membeku akibat trombosit dalam darah saling melekat menyebabkan penurunan trombosit. Agar tidak terjadi bekuan maka harus segera mencampur darah dengan antikoagulan (suri'ah *et al.*, 2017).

Selanjutnya sampel darah vena dimasukkan ke dalam tabung *microtainer* antikoagulan K₃EDTA. Namun menurut penelitian (Unal, 2018) menemukan bahwa darah vena dari tabung *microtainer* memiliki bias yang signifikan dalam hasil CBC, juga sering didapati bekuan pada darah dalam tabung *microtainer*. Selain karena penggunaan tabung *microtainer*, rasio perbandingan volume antara darah dan antikoagulan juga harus sesuai, yaitu 1-1,5 mg Na₂EDTA /ml darah untuk Na₂EDTA kering dan 10 ul/1ml darah untuk EDTA cair, jika tidak sesuai maka sel-sel darah seperti trombosit mengalami perubahan bentuk, membesar dan mengalami disintegrasi. Dapat diartikan jumlah trombosit akan menurun. Adapun pada studi kasus ini volume darah yang digunakan terlalu sedikit yaitu kurang dari 0,5 ml dan antikoagulan yang berlebih menyebabkan nilai trombosit rendah. Hal ini selaras dengan penelitian (Faradilla, 2018) hasil rendah trombosit terjadi karena tidak tepatnya perbandingan antara antikoagulan dan darah sehingga terjadi penurunan palsu jumlah trombosit. Faktor lain penyebab trombosit rendah yaitu teknik homogenisasi spesimen yang kurang tepat karena sangat berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan. Homogenisasi pada sampel yang menggunakan antikoagulan K₃EDTA dilakukan secara inversi (bolak-balik) sebanyak 8-10 kali (Viani *et al.*, 2022).

Pada pemeriksaan ulang, dilakukan pengambilan sampel darah vena kembali menggunakan tabung *vacutainer* K₃EDTA didapat sampel dengan kualitas yang baik tidak terdapat bekuan dan volume yang cukup, hasil yang didapat juga normal yaitu 166.000/ μ l sesuai dengan kondisi klinis pasien yang normal. Ketika trombosit rendah mengakibatkan pembekuan darah terganggu, sehingga risiko perdarahan meningkat. Gejalanya bisa berupa mimisan, gusi berdarah, dan memar mudah muncul (Fang et al., 2015).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil studi kasus yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa hasil pemeriksaan trombosit pada sampel darah yang terdapat bekuan menggunakan alat *heamtology analyzer* menunjukkan nilai trombosit yang rendah, hasil tersebut disebabkan karena kesalahan pada tahap pra analitik yaitu pada saat flebotomi, penggunaan torniquet terlalu lama lalu darah terlalu lama dalam spuit menyebabkan kualitas sampel yang tidak sesuai dengan kriteria sampel yang baik, selain itu perbandingan volume darah dan antikoagulan yang tidak sesuai dan faktor lainnya disebabkan oleh homogenisasi sampel yang kurang optimal

5.2 Saran

Sampel darah yang mengalami pembekuan dapat memberikan hasil yang tidak valid pada pemeriksaan Laboratorium. Oleh karena itu, sangat penting untuk menerapkan tahapan pra analitik yang baik dan benar. Proses pengambilan darah harus dilakukan sesuai SOP (Standar Operasional Prosedur), dengan memastikan perbandingan volume darah dan antikoagulan sesuai ketentuan dan teknik homogenisasi yang benar untuk meningkatkan hasil yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

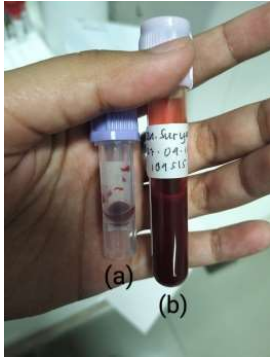
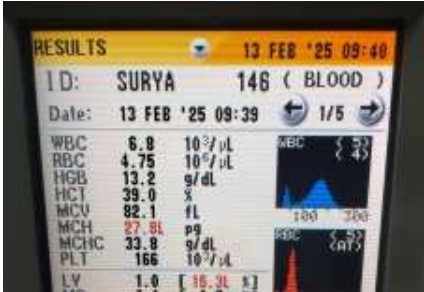
- Asmar, M. (2025). Gambaran hasil quality control pemantapan mutu internal (pmi) pada alat hematology analyzer dengan parameter pemeriksaan hemoglobin di laboratorium rsud h. Andi sulthan daeng radja bulukumba. *Jurnal sains dan kesehatan terpadu*, 1(1).
- Azizah, N., Astuti, T. D., & Ratih, W. U. (2025). Perbedaan teknik homogenisasi inversi 10 kali, teknik angka delapan dan blood roller mixer terhadap jumlah trombosit pada alat hematology analyzer. *Jurnal Medika Malahayati*, 9(1).
- Bararah, A., Ernawati, & Andreswari, D. (2017). Implementasi Case Based Reasoning untuk Diagnosa Penyakit Berdasarkan Gejala Klinis dan Hasil Pemeriksaan Hematologi Dengan Probabilitas Bayes. *Rekursif*, 5(1): 43-45
- Desi Apriliani, D. (2024). *Hasil pemeriksaan hemoglobin pada sampel darah yang mengalami bekuan menggunakan alat hematologi analyzer* (Doctoral dissertation, STIKes Karsa Husada Garut).
- Durachim, A., & Astuti, D. (2018). *Hemostasis*. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia
- Faizzah, N. (2018). *Perbedaan Jumlah Trombosit dengan Pemberian Antikoagulan EDTA Konvensional dan EDTA Vacutainer*. Karya tulis ilmiah. Jombang (Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insa Cendikia Medika)
- Faradilla, N. F. (2018). *Perbedaan jumlah trombosit dengan pemberian antikoagulan edta (ethylene diamine tetraacetic acid) konvensional dan edta vacutainer (Studi di RSUD RA Basoeni Gedeg, Mojokerto)* (Doctoral dissertation, Stikes Insan Cendekia Medika Jombang).
- Febriarsari S, Aristoteles, Bastian. 2024. Perbedaan Hasil Pemeriksaan Trombosit Yang Segera Diperiksa Dan Ditunda 3 Jam Pada Alat Hematology Analyzer Dirui BCC360 A. *Jurnal Masker Medika*. 12(2):296.
- Khasanah, N. A. H., Husen, F., & Yuniati, N. I. (2023). Pewarnaan sediaan apusan darah tepi (sadt) menggunakan infusa bunga telang (Clitorea ternatea). *Jurnal Kesehatan Dan Science*, XIX(1), 858–4616.
- Kiswari, R. (2014) *Hematologi dan Transfusi*. Jakarta: Erlangga
- Kurniawan, A. B. (2015). *Hematologi Praktikum Analis Kesehatan*. Penerbit Kedokteran EGC: Jakarta
- Lestari, A. F., Hartini, S., & Prihandono, D. S. (2023). Gambaran Jumlah Trombosit pada Penggunaan Antikoagulan Na2EDTA dan K2EDTA. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(3), 3101-3108.
- Manik, S. E., & Haposan, Y. (2021). Analisis Faktor-Faktor Flebotomi Pada Pemeriksaan Trombosit. *Babul Ilmi_Jurnal Ilmiah Multi Science Kesehatan*, 13(01), 86-94.

- Marpiah, S. (2017). *Pengaruh Penundaan Darah K3EDTA Terhadap Jumlah Trombosit Metode Automatic Hematology Analyzer* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang).
- Maharani, R. S. (2021). Pengaruh pemberian angkak (beras merah) terhadap peningkatan kadar trombosit pada penderita demam berdarah dengue. *Jurnal Medika Hutama*, 3(01 Oktober), 1621-1625.
- McPherson, RA, & Pincus, MR (2021). *Diagnosis klinis dan penanganan Henry melalui metode laboratorium E-book*. Elsevier Health Sciences.
- Medonic, M. B. (2016). *Standar Operating Procedures. Hematology Analyzer.M-Series. MRK. Diagnostic*
- Na'imah, I., Sukeksi, A., & Santosa, B.(2018). *Pengaruh Lama Pemasangan Sfigmanometer Pada Pengambilan Darah Vena Terhadap Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah*. Skripsi. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Nurhayati, B., Astuti, D., Maharani, A. E., Nugraha, G., Gunawan, L. S., & Ujiani, S. (2022). *Hematologi* (2022nd ed.). Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Praptomo, A. J. (2016). Perbandingan Hasil Pemeriksaan Hitung Jumlah Trombosit Metode Langsung (Rees Ecker), Metode Tidak Langsung (Fonio), Dan Metode Otomatis (Hematologi Analyzer). *Jurnal medika: karya ilmiah kesehatan*, 1(1), 1-12.
- Rahmatullah, W., Labito, R. B. (2023). Perbedaan antikoagulan EDTA dan heparin terhadap nilai Hematokrit. *Jurnal Kesehatan Saintika Meditory*, 6(1).
- Rosita, L., Cahya, A. A., & Arfira, F. R. (2019). *Hematologi dasar*. Universitas Islam Indonesia.
- Sari, I. (2023). Edukasi Pengaruh Sampel Darah Pada Teknik Flebotomi Terhadap Pemeriksaan Laboratorium. *Jurnal Khidmah.ikestmp.ac*, 5(1).
- Shafira, C. A. B., & Saptaningtyas, R. (2023, November). Perbedaan Jumlah Trombosit Pada Pengambilan Darah Vena Dengan Pembendungan Kurang Dari 1 Menit dan 4 Menit. In *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS* (Vol. 6).
- Sinaga MD, Nurhayati, Durachim A. 2024. Perbandingan Hasil Pemeriksaan Hematologi Rutin Menggunakan Tabung Vacutainer Dan Microtainer K₃EDTA. *Jurnal Kesehatan Siliwangi*. 4(3):1209.
- Sri Sumarti, G. (2018). *Gambaran Jumlah Trombosit Pada Penderita Dengue Fever Di Puskesmas Weru Sukoharjo* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang).

- Stibis, A. S., Waluyo, H., SKM, S., Astuti, T. D., & ST, S. (2020). Systematic Review: Hasil Pemeriksaan Trombosit Menggunakan Sampel Darah K2EDTA Dan K3EDTA Dengan Metode Hematology Analyzer.
- Sujud, R. H., & Nuryati, A. (2015). Perbedaan Jumlah Trombosit Pada Darah EDTA Yang Diperiksa Segera dan Penundaan Selama 1 Jam di Laboratorium RSJ Graha Yogyakarta Vol. 1 No. 12.
- Syuhada, Izzuddin A, Yudhistira H. 2021. Perbandingan Trombosit Dengan Antikoagulan K2EDTA. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*. 10:170-171.
- Tomonik, V. I. (2017). Dampak Volume Darah Dalam Tabung K2EDTA dengan Hasil Jumlah Leukosit. *Masker Medika*, 5(2) 1-5
- Umar, A., & Aulya, MS (2016). Perbedaan Jumlah Trombosit Metode Otomatis Dan Metode Tak Langsung. *Jurnal Analisis Kesehatan Kendari* , 1 (1), 1-7.
- Unal K. INTERNATIONAL JOURNAL OF MEDICAL BIOCHEMISTRY Comparison of small-volume tubes and vacuum blood tubes for complete blood count. Published online 2018. doi:10.14744/ijmb.2018.69188
- Utami, A. P., Nurhayati, B., Noviar, G., & Durachim, A. (2019). Waktu simpan darah antikoagulan K2EDTA dan K3EDTA terhadap parameter eritrosit. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, 11(2), 175-189.
- Viani DG, Nuraini M, haiti M. 2022. Jumlah Trombosit Dengan Teknik Homogenisasi Sekunder Inversi (Bolak-Balik) 5 Dan 8 Kali. *Rakernas*. 4:189
- Wahdaniah, S., T. 2018. Perbedaan Penggunaan Antikoagulan K2EDTA dan K3EDTA terhadap Hasil Pemeriksaan Indeks Eritrosit. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*. Vol.2 Hal 114-118
- Wundiawan, K. F., EM, T. A., & Wiryana, M. (2023). Manajemen Anestesi Perioperatif pada Kehamilan dengan Trombositopenia. *Jurnal Anestesi Obstetri Indonesia*, 6(1), 54-59.

LAMPIRAN

Lampiran 1 : Dokumentasi hasil

Gambar	Keterangan
	(a) Pada tabung <i>microtainer</i> volume sampel <0,5 ml (b) Pada tabung <i>vacutainer</i> volume sampel baru sesuai rasio antara darah dengan antikoagulan
	Hasil pemeriksaan trombosit pada sampel pertama rendah yaitu 34.000/μl
	Hasil pemeriksaan trombosit pada sampel baru normal yaitu 166.000/μl

Lampiran 2 : Lembar Bimbingan

LEMBAR BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH

Nama : Sindi Septianing
 NIM : KHE22007
 Pembimbing : Meli Rizki Utari, SKM., M.KM
 Judul Penelitian : Hasil Pemeriksaan trombosit pada sampel darah yang mengalami bekuan menggunakan Hematology

No	Tanggal	Materi Bimbingan	Tanda Tangan Pembimbing
1	27/03 2025	Pelaporan draft Studi kasus	
2	15/04 2025	Pedoman KTI	
3	27/04 2025	Konsultasi judul dan Bab 1	
4	28/04 2025	acc judul dan Revisi Bab 1	
5	29/04 2025	acc Bab 1 konsultasi Bab 2	
6	30/05 2025	Revisi Bab 2	
7	03/05 2025	acc Bab 2 dan konsultasi Bab 3	
8	13/05 2025	Revisi Bab 3	
9	14/05 2025	acc Bab 3 dan konsultasi Bab 4	
10	15/05 2025	Revisi Bab 4	
11	16/05 2025	acc Bab 4 & konsultasi bab 5	
12	17/05 2025	acc Bab 5 dan Abstrak	
13		acc KTI	
14			
15			
16			
17			
18			

Ketua Program Studi D3 Analis Kesehatan
 STIKes Karsa Husada Garut

Muhammad Hadi Sulhan

Lampiran 3: Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Sindi septiviani, lahir di Kabupaten Garut pada tanggal 23 September 2003 merupakan anak ke-dua dari tiga bersaudara. Penulis lahir dari pasangan suami istri Bapak Acep dan Ibu Nia Daniati. Penulis sekarang bertempat tinggal di Kp. Tanggulan. RW. 09/RT03 Desa Sindanggalih , Kecamatan Karangpawitan,

Kabupaten Garut, Jawa Barat. Penulis menyelesaikan pendidikan pertama di TK Darul Ilmi pada tahun 2010, Sekolah Dasar di SD Negeri Sindanggalih 4 pada tahun 2016, SMP Negeri 4 Garut pada tahun 2019, SMA Negeri 18 Garut pada tahun 2021, dan pada tahun 2022 penulis melanjutkan pendidikan program studi D3 Teknologi Laboratorium Medis di STIKes Karsa Husada Garut.

Selama masa perkuliahan, penulis telah melaksanakan praktik lapangan kerja yang diselenggarakan oleh kampus diberbagai instansi, diantaranya Klinik Cipanas Garut selama 2 minggu, Puskesmas Wanaraja Garut selama 3 minggu, dan Rumah Sakit Tk IV Sariningsih Bandung selama 2 bulan.

