

**HASIL PEMERIKSAAN TROMBOSIT PADA SAMPEL
TERKOAGULASI 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 :

RAFLY ADITIA SAPUTRA

NIM KHGE22069



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

2025

PERNYATAAN

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

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbeneran 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

A handwritten signature in blue ink is written over a yellow revenue stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text '10000', '10 RIBU RUPAH', and 'METERAI TEMPEL'. A unique alphanumeric code '0EAC5AMX442806202' is printed at the bottom of the stamp.

Rafly Aditia Saputra

NIM: KHGE22069

LEMBAR PERSETUJUAN

**JUDUL : HASIL PEMERIKSAAN TROMBOSIT PADA
SAMPel TERKOAGULASI MENGGUNAKAN
ALAT *HEMATOLOGY ANALYZER*: STUDI
KASUS**

NAMA : RAFLY ADITIA SAPUTRA

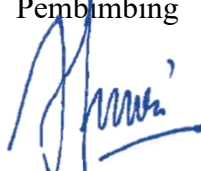
NIM : KHGE22069

KARYA TULIS ILMIAH

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

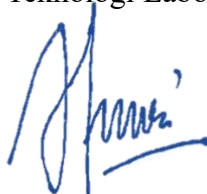
Garut, 15 Mei 2024

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 : HASIL PEMERIKSAAN TROMBOSIT PADA
SAMPel TERKOAGULASI MENGGUNAKAN
ALAT *HEMATOLOGY ANALYZER*: STUDI
KASUS**

NAMA : RAFLY ADITIA SAPUTRA

NIM : KHGE22069

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

Garut, Juli 2025

Menyetujui,

Penguji I



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

Penguji II



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

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

SAMPEL TERKOAGULASI PADA PEMERIKSAAN TROMBOSIT MENGUNAKAN ALAT HEMATOLOGI ANALYZER

Pada proses pengendalian mutu laboratorium terdapat tiga tahapan penting diantaranya yaitu tahap pra analiti, analitik dan pasca analitik. Pada tahap pra analitik memiliki pengaruh besar terhadap kualitas sampel yang diperiksa. Beberapa kesalahan dalam tahap pra analitik mulai dari pengumpulan dan penanganan sampel meliputi bekuan pada sampel *whole blood*, volume sampel yang tidak sesuai, antikoagulan yang tidak tepat, spesimen yang tidak dihomogenkan, suhu penyimpanan sampel yang tidak sesuai, dan penundaan pemeriksaan sehingga akan mempengaruhi stabilitas sampel. Fokus studi kasus pada penelitian ini ditemukan pada sampel pasien yang dilakukan sampling oleh petugas perawat dengan menggunakan tabung berwarna ungu yang mengalami bekuan. Hasil dari penelitian ini yaitu ditemukan hasil pemeriksaan trombosit pada sampel pertama yaitu 48.000sel/ μ L dan setelah pemeriksaan kedua dengan sampel yang baru didapatkan hasil 115.000sel/ μ L. Hal ini disebabkan karena adanya pengaruh dari sampel beku yang dapat mempengaruhi kadar trombosit menjadi rendah palsu. Trombosit yang teragregasi secara otomatis cenderung memiliki ukuran yang lebih besar dibandingkan trombosit yang normal, yang bisa mengakibatkan hasil hitung trombosit yang rendah secara tidak akurat. Hal yang dilakukan pada sampel yang terdapat bekuan untuk pemeriksaan trombosit yaitu dengan mengambil sampel yang baru untuk mendapatkan hasil yang akurat. Berdasarkan studi kasus maka dapat disimpulkan bahwa nilai trombosit pada sampel pasien dengan kondisi sampel beku menyebabkan kadar trombosit menjadi rendah palsu.

Kata kunci : Bekuan darah, Homogenisasi, Trombosit

ABSTRACT

SAMPLE COAGULATED IN PLATELET EXAMINATION USING HEMATOLOGY ANALYZER

In the laboratory quality control process, there are three important stages including pre-analytical, analytical and post-analytical stages. The pre-analytical stage has a major influence on the quality of the samples examined. Some errors in the pre-analytical stage starting from sample collection and handling include clots in whole blood samples, inappropriate sample volume, inappropriate anticoagulants, non-homogenized specimens, inappropriate sample storage temperatures, and delays in examination that will affect sample stability. The focus of the case study in this study was found in a patient sample that was sampled by a nurse using a purple tube that had a clot. The results of this study were found that the platelet examination results in the first sample were 48,000 cells/ μ L and after the second examination with a new sample the results were 115,000 cells/ μ L This is due to the influence of frozen samples which can affect platelet levels to be falsely low. Aggregated platelets automatically tend to have a larger size than normal platelets, which can lead to inaccurately low platelet count results. What is done on samples that have clots for platelet examination is to take a new sample to get accurate results. Based on the case study, it can be concluded that the platelet value on the sample is low.

Keywords: Blood clots, Homogenization, Platelets

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT. Yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini. Shalawat serta salam semoga terlimpah curahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang mana telah memberikan keteladanan yang baik kepada kita semua selaku umatnya.

Dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini penulis banyak mengalami hambatan dan kesulitan, namun berkat do'a, dukungan, bantuan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak akhirnya penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini. Untuk itu, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. H. Hadiat, MA selaku Ketua Pembina Yayasan Dharma Husada Insani Garut.
2. Bapak H. Suryadi M.Si selaku Ketua umum pengurus yayasan Dharma Husada Insani Garut.
3. Bapak H. Engkus Kusrini, S.Kep., M.Kes selaku Ketua STIKes Karsa Husada Garut.
4. Bapak Muhammad Hadi Sulhan, S.Si., M.Sc selaku ketua program Studi DIII Analis Kesehatan. dan juga 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 Meti Rizki Utari, M.KM selaku penguji I, dan Ibu Sugiah, S.Si,M. Biotek AIFO selaku penguji II yang telah memberikan saran dan kritik demi kesempurnaan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini;
6. Dosen dan Staff Laboratorium D3 Teknologi Laboratorium Medis;
7. Kedua orang tua saya Bapak Sumiarsa dan Ibu Lilis suryani. Terima kasih atas perjuangan untuk kehidupan penulis yang tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta dan selalu memberikan do'a yang terbaik untuk penulis;
8. Teman-teman penulis. Terimakasih atas canda, tawa, pengalaman, dukungan, serta motivasi selama penulisan Karya Tulis Ilmiah dan semua pihak yang tidak tertulis terima kasih atas jasa yang telah diberikan.

Penulis sangat sadar bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun serta bermanfaat guna perbaikan pada penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

Garut, Mei 2025



Rafly Aditia Saputra

KHGE22069

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.1.1 Darah.....	5
2.1.2 Trombosit	5
2.1.3 Fungsi Trombosit	6
2.1.4 Pemeriksaan Kadar Trombosit	7
2.1.5 Macam – macam Pemeriksaan Trombosit	7
2.1.6 Hematologi Analyzer	9
2.1.7 Pra Analitik	10
2.1.8 Antikoagulan	11
2.1.9 Faktor – faktor Yang Mempengaruhi pemeriksaan Trombosit	13
2.2 Kerangka Penelitian	15
BAB III METODE STUDI KASUS.....	16
3.1 Rancangan Studi Kasus.....	16

3.2 Objek Studi Kasus	16
3.3 Fokus Studi Kasus.....	16
3.4 Pengumpulan Data Studi Kasus	17
3.4.1 Pra analitik	17
3.4.2 Analitik.....	17
3.4.3 paska analitik.....	18
3.5 Etika Studi Kasus.....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1 Hasil Penelitian.....	20
4.2 Pembahasan	21
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	24
5.1 Kesimpulan	24
5.2 Saran	24
DAFTAR PUSTAKA.....	25
LAMPIRAN.....	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Trombosit.....	6
Gambar 2. 2 Hematology Analyzer (Sysmex XN-1000).....	10
Gambar 2. 3 Kerangka Peneliti.....	15

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Pemeriksaan Trombosit Menggunakan Sampel Koagulasi Dan Pengambilan Ulang Sampel	20
--	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Dokumentasi Penelitian	29
Lampiran 2 : Lembar bimbingan	30

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemeriksaan darah rutin hematologi merupakan salah satu tes yang umum diminta oleh dokter. Pemeriksaan darah secara rutin dapat mendukung identifikasi berbagai penyakit. Dalam pemeriksaan darah rutin, dilakukan pengujian terhadap kadar hemoglobin, jumlah eritrosit, leukosit, trombosit, hematokrit, laju endap darah, dan indeks eritrosit (Wandriono, Aeni and Anggraeni, 2024). Pemeriksaan hematologi yang menghitung jumlah trombosit adalah salah satu tes darah rutin yang digunakan untuk diagnosis, pengobatan, dan pemantauan proses penyembuhan suatu penyakit. Sel darah yang dikenal sebagai trombosit berukuran kecil, tidak berinti, berbentuk seperti keping cakram, dan memiliki sitoplasma berwarna biru serta granula berwarna ungu. Dari fragmentasi sitoplasma sel megakariosit, trombosit terbentuk dan mengandung sejumlah faktor pembekuan yang diproduksi di sumsum tulang. Dalam darah, trombosit memiliki peran utama dalam pembekuan dan menghentikan perdarahan (Alma, Nuraeni and Mariadi, 2022).

Proses pembekuan darah adalah reaksi kimia di mana protein plasma saling berinteraksi untuk mengubah *fibrinogen* yang larut menjadi fibrin, sebuah gel stabil yang tidak larut (Thaher, 2020). Mekanisme pembekuan darah berlangsung secara bertahap sedemikian rupa sehingga salah satu faktor koagulasi diubah menjadi aktif diakhiri dengan pembentukan fibrin (bekuan) (Nanda & Yenita, 2025). Pada proses pengendalian mutu

laboratorium terdapat tiga tahapan penting, diantaranya yaitu pra analitik, analitik, dan pasca analitik (Hasan & Bahrin, 2017). Tahapan pra analitik memiliki pengaruh besar terhadap kualitas sampel yang diperiksa. Pengumpulan dan penanganan sampel yang tidak tepat dapat menyebabkan berbagai kesalahan seperti bekuan pada sampel whole blood, volume sampel yang tidak sesuai, penggunaan antikoagulan yang tidak cocok, specimen yang tidak dihomogenkan, suhu penyimpanan yang salah, serta hemolisis yang mempengaruhi kestabilan sampel (Richard A. McPherson, 2011).

Hasil pemeriksaan dapat dipengaruhi oleh perbedaan volume darah dan antikoagulan sebagai bagian dari faktor pra analitik. Memberikan antikoagulan EDTA baik cair maupun padat di bawah standar pengenceran dapat menyebabkan pembentukan trombin di dalam penampung, sehingga berisiko menyumbat alat dan mempercepat pengendapan sel. Akibatnya, terjadi penurunan trombosit dan peningkatan endapan sel darah. Antikoagulan EDTA kering diberikan dengan dosis 1–1,5 mg/ml darah, sedangkan EDTA cair sebanyak 10 µl untuk setiap 1 ml darah (cahya, Hetti rusmini and syuhada, 2021). Penundaan dalam pemeriksaan jumlah trombosit tidak disarankan karena dapat mempengaruhi hasil jika berlangsung lebih dari satu jam. Ini karena trombosit dapat menempel satu sama lain (agregasi) atau menempel pada benda asing (adhesi). Trombosit juga dapat membengkak dan membentuk fragmen yang lebih kecil, yang tidak dihitung sebagai trombosit pada alat, sehingga hasilnya lebih rendah (Syuhada *et al.*, 2022).

Beberapa faktor yang dapat menyebabkan bekuan pada sampel darah saat pemeriksaan hematologi rutin termasuk penyimpanan sampel yang terlalu lama dan volume sampel yang kurang dari 3 cc. Leukosit akan mengkerut jika volume darah kurang dari jumlah antikoagulan, dan sebaliknya, volume darah yang berlebihan dapat menyebabkan darah membeku. Hiperkoagulasi adalah keadaan di mana darah lebih mudah menggumpal dan membeku. Sel darah merah yang terlalu pekat, pengerasan pembuluh darah, ketidaknormalan faktor pembekuan darah, dan konsumsi vitamin K yang berlebihan adalah beberapa faktor yang dapat menyebabkan kondisi ini (Tominik, 2020).

Telah ditemukan kasus sampel darah EDTA yang mengalami bekuan pada pemeriksaan hematologi rutin pada pasien rawat inap. Saat pemeriksaan berlangsung, sampel darah diperiksa dengan *Hematology Analyzer*. Ketika sampel disedot oleh alat, ternyata sampel darah tersebut terdapat bekuan. Alat dapat mengeluarkan hasil sampel beku, walaupun hasilnya tidak valid. Hasil trombosit pada sampel tersebut rendah. Pihak laboratorium kemudian memberi tahu perawat bahwa sampel yang dikirim beku dan kurang dari volume yang seharusnya, dan meminta sampel baru dikirim. Setelah sampel baru tiba, hasilnya tetap rendah (tidak masuk dalam batas nilai normal). Hasil pada sampel yang baru tetap dikeluarkan dengan alasan tidak mungkin dilakukan pengambilan sampel ulang.

Menurut Ahn et al., (2018), Sampel darah EDTA yang menggumpal dapat menyebabkan jumlah trombosit yang rendah secara palsu, suatu kondisi yang dikenal sebagai pseudotrombositopenia. Hal ini terjadi karena EDTA,

antikoagulan umum, dapat menyebabkan trombosit menggumpal secara in vitro, sehingga trombosit tampak lebih sedikit saat dihitung oleh mesin otomatis. EDTA mengikat kalsium, komponen penting untuk pembekuan darah. Meskipun hal ini mencegah terjadinya pembekuan dalam sampel, hal ini juga dapat memicu reaksi dengan antibodi tertentu pada beberapa individu, yang menyebabkan trombosit menggumpal.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan studi mengenai “Hasil Pemeriksaan Trombosit pada Sampel terkoagulasi menggunakan alat *Hematology Analyzer*”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan suatu masalah yaitu bagaimana hasil Pemeriksaan Trombosit pada Sampel terkoagulasi menggunakan alat *Hematology Analyzer*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitiannya adalah mengetahui hasil pemeriksaan trombosit pada sampel terkoagulasi menggunakan alat *Hematology Analyzer*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memberikan pemahaman baru tentang bagaimana pembekuan dalam sampel darah memengaruhi hasil pemeriksaan jumlah trombosit dengan alat *hematology analyzer*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

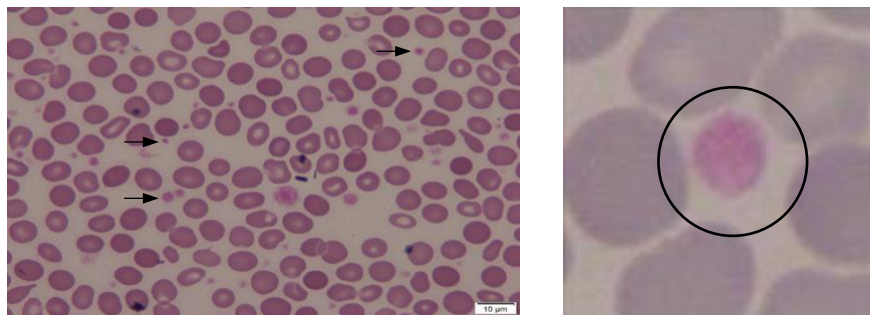
2.1.1 Darah

Darah berasal dari bahasa Yunani, yaitu *hemo*, *hemato*, dan *haima*, yang semuanya berarti darah. Darah adalah cairan yang ada pada semua makhluk hidup tingkat tinggi yang berfungsi mengantarkan oksigen ke jaringan tubuh, membawa hasil metabolisme berupa bahan kimia, dan berperan dalam pertahanan tubuh manusia terhadap virus maupun bakteri. Darah manusia merupakan cairan tubuh yang berperan dalam mengangkut oksigen ke seluruh sel tubuh. Darah berfungsi sebagai pengantar nutrisi ke jaringan tubuh, mengangkut zat-zat hasil metabolisme, dan mengandung komponen-komponen sistem imun yang membantu melindungi tubuh dari berbagai penyakit (Sugianto & Zundi, 2017). Cairan tubuh yang disebut darah terdiri dari berbagai komponen utama, termasuk plasma, sel darah merah, sel darah putih, dan platelet. Dalam tubuh, sel darah merah berperan sebagai komponen yang mengangkut oksigen dan nutrisi yang diperlukan oleh sel-sel (putri et al. 2019).

2.1.2 Trombosit

Trombosit, yang juga dikenal sebagai keping darah atau *platelet*, merupakan fragmen kecil dari sitoplasma megakariosit dengan ukuran sekitar 2-4 mikron dan berbentuk bulat atau lonjong. Dengan bantuan protein rangka

sel, trombosit mampu melakukan pergerakan aktif dan berpindah secara cepat dari posisi diam ke aktif saat pembuluh darah mengalami kerusakan. Trombosit diaktifkan setelah bersentuhan dengan permukaan dinding *endotelia*. Kadar trombosit yang normal pada orang dewasa biasanya berada di antara 150.000 hingga 400.000 keping per mm³. Trombositopenia terjadi ketika jumlah trombosit di bawah 150.000, sedangkan Trombositosis terjadi jika jumlahnya lebih dari 400.000. Masa hidup trombosit hanya sekitar 5 hingga 9 hari dalam darah. Trombosit yang sudah tua atau rusak akan dikeluarkan dari aliran darah oleh organ limpa dan digantikan dengan trombosit yang baru (Fatimah, 2021).



Gambar2. 1 Trombosit
Sumber : (Fitri, 2017)

2.1.3 Fungsi Trombosit

Trombosit berfungsi dalam berbagai proses, seperti pembekuan darah atau thrombosis, pertahanan tubuh, inflamasi, dan pengaturan tonus pembuluh darah. Luka atau cedera pada *endotel* menyebabkan pelepasan kolagen yang kemudian memicu penempelan trombosit atau adhesi. Selain berperan dalam pembekuan darah, trombosit juga memicu *vasokonstriksi* yang membantu menghentikan perdarahan dan merangsang pembentukan benang fibrin untuk menutup luka atau cedera. Trombosit juga berfungsi dalam membantu sistem

pertahanan tubuh melawan infeksi dengan cara melakukan fagositosis dan menginternalisasi bakteri. Trombosit memiliki sifat yang mudah pecah dan cenderung mengumpul, sehingga mereka turut berperan dalam pembentukan plak, termasuk plak aterosklerosis yang menyebabkan penyakit jantung koroner. Dalam aliran darah, trombosit umumnya berada dalam kondisi tidak aktif. Namun, ketika dinding pembuluh darah mengalami kerusakan, kolagen dan bahan kimia lain akan terekspos dan terbuka. Trombosit akan menempel pada permukaan yang rusak akibat proses ini (Putri, 2023).

2.1.4 Pemeriksaan Kadar Trombosit

Pemeriksaan jumlah trombosit termasuk dalam pemeriksaan hematologi rutin yang dapat memberikan gambaran tentang kondisi hematologi seseorang. Pemeriksaan jumlah trombosit memberikan informasi klinis yang sangat penting dalam memantau perjalanan penyakit, menilai efektivitas pengobatan, dan proses pemulihan (Hasan et al., 2023).

2.1.5 Macam – macam Pemeriksaan Trombosit

Jumlah trombosit dapat diukur menggunakan cara otomatis maupun manual. Penggunaan otomatis dilakukan dengan alat *hematology analyzer*, sementara metode manual dilakukan secara langsung dengan bilik hitung dan tidak langsung pada sediaan apus darah tepi (Anjani and Fajri, 2022).

a. Otomatis

Metode penghitungan trombosit yang paling baik adalah menggunakan metode otomatis karena mampu memberikan hasil secara cepat dan tepat. Namun, metode ini memiliki kekurangan yaitu tidak

dapat menghitung trombosit yang saling melekat sehingga hasil pemeriksaan bisa menjadi rendah palsu atau tinggi palsu. Selain itu, biayanya relatif mahal di bandingkan dengan menggunakan cara manual, yang biayanya cenderung lebih murah (Praptomo, 2016).

b. Metode langsung

Metode *Rees Ecker* melibatkan pengenceran darah dengan *larutan Rees Ecker* sehingga trombosit muncul berwarna biru cerah saat dilihat melalui mikroskop. Metode ini memiliki kelemahan karena memerlukan kemampuan untuk menghitung trombosit secara visual. Metode Ammonium oksalat 1% memiliki kemiripan dengan Rees Ecker, tetapi berbeda dalam penggunaan larutan pengencer. Dengan metode Ammonium oksalat 1% pada darah yang diencerkan, eritrosit dilisis dan bayangan leukosit dihilangkan, sehingga trombosit lebih tampak jelas dan biaya yang diperlukan cukup ekonomis. Karena mudah terkontaminasi dan memiliki latar belakang yang jernih, metode ini memiliki kelemahan dalam pengamatan trombosit (Rosyidah *et al.*, 2022).

c. Metode tidak langsung

Apusan darah tepi adalah metode paling sederhana dan mudah untuk menghitung jumlah trombosit meskipun harus dilakukan dengan ketelitian dan keahlian. Keunggulan dari metode ini adalah kemampuannya dalam mengamati ukuran dan bentuk trombosit serta kelainan hematologi lain, tetapi kelemahannya adalah penyebaran trombosit yang tidak merata akibat perlekatan pada kaca, yang

menyebabkan variasi dalam penilaian jumlah trombosit. Metode ini memiliki kelemahan karena membutuhkan waktu yang cukup lama untuk membuat hapusan bagi tenaga yang kurang terampil (Lestari, 2019).

2.1.6 Hematologi Analyzer

Hematology analyzer adalah alat otomatis berbasis digital yang mampu memberikan hasil pemeriksaan dengan cepat dan meliputi parameter seperti hemoglobin, eritrosit, indeks eritrosit, leukosit, trombosit, dan hematokrit dalam pemeriksaan darah lengkap. Kelebihan lain dari alat ini adalah volume sampel yang minimal dan prosesnya yang tidak rumit, karena darah yang diperoleh bisa langsung digunakan untuk membaca hasil dalam waktu singkat. Walaupun alat ini menawarkan kelebihan, kekurangannya meliputi biaya pemeriksaan yang tinggi sekitar 40.000, keberadaannya terbatas di beberapa tempat pelayanan kesehatan, perlunya reagen khusus, dan ketidakmampuannya membaca sel darah abnormal.

Sysmex XN-1000, sebuah *hematology analyzer* otomatis, digunakan di laboratorium klinik untuk pemeriksaan darah lengkap dan menghitung beberapa parameter penting dengan prinsip flow cytometry. Sysmex XN-1000 memiliki ukuran 25.4” lebar x 33.7” tinggi x 29.7” kedalaman. Kecepatan alat ini mencapai maksimal 100 sampel per jam untuk *whole blood* dan 40 sampel per jam untuk cairan tubuh. Jumlah sampel yang diperlukan untuk sampel darah lengkap dan cairan tubuh sebanyak 88 μ L. Terdapat berbagai mode analisis pemeriksaan yang dapat disesuaikan pada alat ini. Dalam hal ini, terdapat beberapa aspek yang harus diperhatikan,

seperti *quality control*, *kalibrasi*, *maintenance*, dan *troubleshooting* pada alat (Hikmawati, 2016).

Sysmex XN-1000 (Sysmex, Kobe, Jepang) menggunakan sitometri aliran *fluoresen*, *impedansi*, dan *sitometri optik*. Sitometri aliran fluoresen digunakan untuk mendeteksi sel darah putih di semua saluran pemeriksaan dan didasarkan pada sinar laser yang tersebar (hamburan depan dan samping). Metode impedansi digunakan untuk menghitung sel darah merah dan trombosit. Selain metode impedansi, sel darah merah dan trombosit juga diperiksa dengan metode pemfokusan hidrodinamik. Ada juga saluran optik untuk jumlah retikulosit dan trombosit (Pusparini and Alvina, 2022).



Gambar 2. 2 Hematology Analyzer (Sysmex XN-1000)

Sumber : (Rahar et al., 2022)

2.1.7 Pra Analitik

Laboratorium menjalankan proses yaitu dari tahap pra analitik, analitik, dan pasca analitik. Seluruh proses sebelum sampel diproses di *autoanalyzer* disebut tahap pra-analitik, kesalahan yang meliputi permintaan tes yang

keliru, tulisan tangan yang sulit dibaca pada formulir pasien, permintaan yang tidak tepat, penerimaan dan identifikasi spesimen, pengambilan sampel yang salah, penundaan pengangkutan, serta kesalahan dalam pengolahan sampel (Manik and Haposan, 2021).

Kesalahan pra-analitik merupakan penyumbang utama terhadap kesalahan yang terjadi di laboratorium. Kesalahan pra-analitik yang paling umum meliputi masalah kualitas spesimen, seperti hemolisis, volume yang tidak cukup, adanya bekuan, dan rasio volume spesimen terhadap antikoagulan yang tidak tepat. Sebagian besar kesalahan laboratorium terjadi pada tahap pra-analitik, khususnya saat pengumpulan sampel yang tidak memenuhi syarat untuk pengujian. Secara umum, kesalahan pra-analitik menyumbang sekitar 60% hingga 70% dari seluruh kesalahan yang terjadi selama pemeriksaan laboratorium. Kesalahan di tahap pra analitik dapat mencapai tiga sampai empat kali lipat lebih besar daripada kesalahan di tahap analitik, yang mencakup 15% dari keseluruhan kesalahan dan 20% dari kesalahan pasca analitik (Ramdhani *et al.*, 2024).

2.1.8 Antikoagulan

Antikoagulan adalah bahan yang berfungsi mencegah pembekuan darah dengan cara mengikat atau mengendapkan kalsium, atau melalui penghambatan pembentukan trombin yang diperlukan untuk mengubah *fibrinogen* menjadi fibrin selama proses pembekuan darah (Muti, 2021).

a. EDTA (*Ethylenediamine Tetra-acetic Acid*)

Dalam beberapa pemeriksaan hematologi, antikoagulan digunakan untuk mencegah darah membeku di luar tubuh, dan *Ethylene Diamine Tetraacetic Acid* adalah pilihan yang baik karena tidak mengubah morfologi darah, mendukung akurasi pengukuran seperti hemoglobin, hematokrit, LED, dan hitung sel darah. EDTA sebanyak 1 mg mampu mencegah pembekuan 1 ml darah. K₂EDTA merupakan antikoagulan EDTA yang dianjurkan oleh ICSH (*International Council for Standardization in Hematology*) dan NCCL (*National Committee for Clinical Laboratory Standard*), jumlah K₂EDTA serbuk digunakan 1mg dalam 1 mL darah (Syuhada et al. 2021).

b. Heparin

Dalam pemeriksaan hematologi, heparin jarang digunakan sebagai antikoagulan karena biayanya yang lebih tinggi daripada EDTA. Sebagai antikoagulan pilihan, heparin tidak mempengaruhi komposisi darah. Heparin sebagai antikoagulan mampu menstimulasi pelepasan lipase lipoprotein dan menghambat pembentukan serta aktivitas trombin, sehingga ukuran sel darah tetap tidak berubah (Rahmatullah *et al.*, 2021).

c. Natrium sitrat dalam larutan 3.8%

International Committee for Standardization in Hematology (ICSH) dan *International Society for Thrombosis and Haematology* telah merekomendasikan natrium sitrat sebagai antikoagulan untuk pemeriksaan koagulasi. Natrium sitrat merupakan antikoagulan yang

tidak toksik dan juga antikoagulan yang mengikat kalsium sehingga dapat mencegah terjadinya pembekuan darah (Sari M *et al.*, 2022).

2.1.9 Faktor – faktor Yang Mempengaruhi pemeriksaan Trombosit

a. Pra analitik

Kesalahan yang terjadi selama tahap pra-analitik sering kali diabaikan, sehingga dapat menyebabkan hasil pemeriksaan jumlah leukosit dan trombosit yang tidak akurat. Kesalahan-kesalahan tersebut diantaranya mengambil darah terlalu lama dan tidak segera mencampurnya dengan antikoagulan juga dapat menyebabkan trombosit saling melekat, bahkan beku. Perbedaan volume darah dengan antikoagulan juga harus sesuai ketentuan. Mungkin ada kesalahan dalam hasil karena perbandingan yang tidak tepat. Jika volume darah terlalu sedikit dan antikoagulan berlebih, trombosit dapat membesar dan disintegrasi. Jika volume darah terlalu banyak dan antikoagulan sedikit, dapat terjadi jendalan. Jumlah trombosit yang berubah juga dapat disebabkan oleh pemeriksaan darah yang tertunda atau tidak segera diperiksa (Sujud et al. 2015).

b. Analitik

Menurut Handayani, (2017), tahap analitik juga mempengaruhi terhadap pemeriksaan trombosit, diantaranya sebagai berikut.

1) Pemeriksaan Laboratorium

Pemeriksaan jumlah trombosit dapat menggunakan darah vena maupun darah kapiler. Pemeriksaan dengan darah kapiler memberikan hasil lebih rendah dibandingkan darah vena.

2) Pemeriksaan Dan Kalibrasi Alat

Alat pemeriksaan bila tidak dilakukan perawatan secara rutin maupun kalibrasi maka akan mempengaruhi hasil pemeriksaan jumlah trombosit menjadi lebih tinggi atau menjadi rendah.

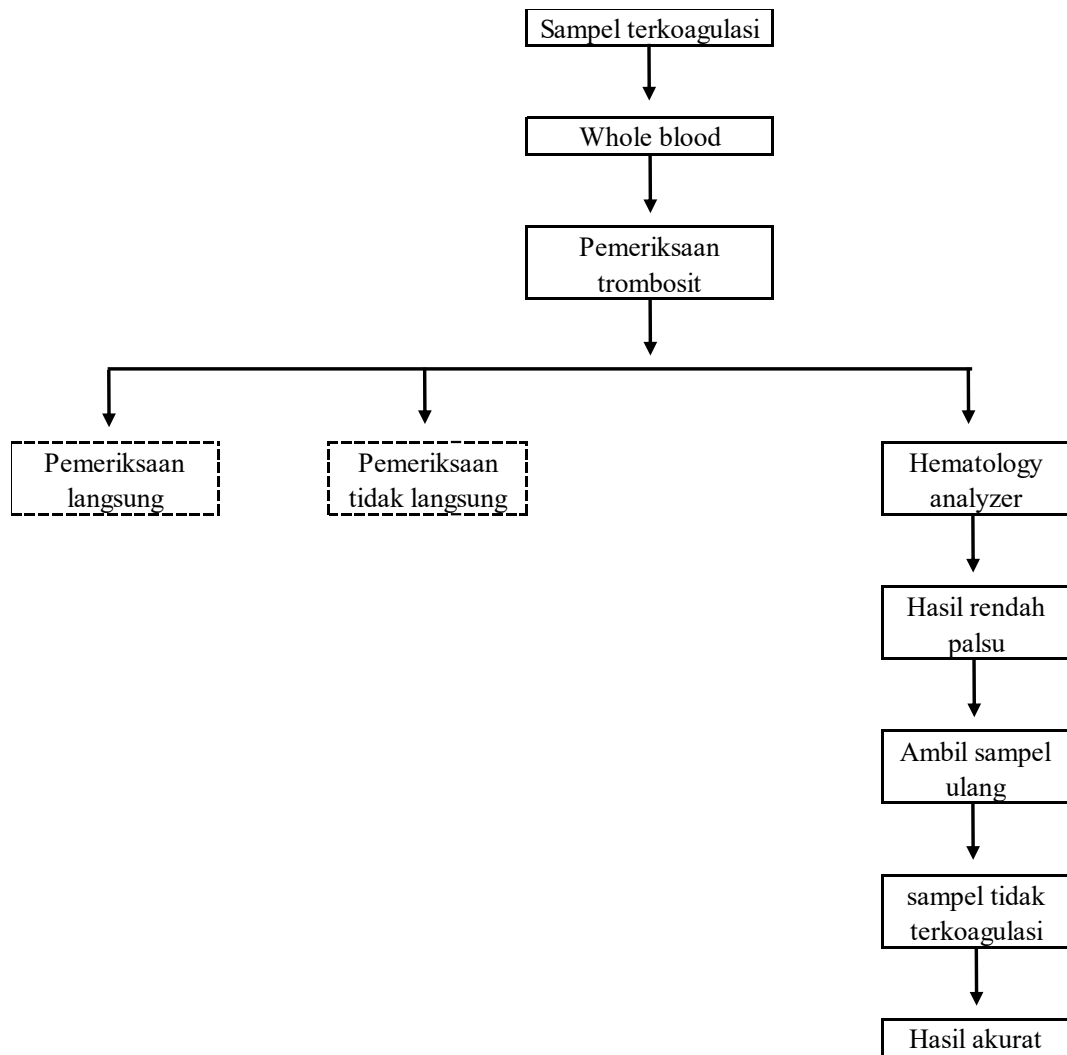
3) Kualitas Reagen

Pemakaian reagen yang sudah rusak oleh karena sudah *expired* maupun salah dalam suhu penyimpanan akan menyebabkan penurunan jumlah eritrosit, leukosit dan trombosit.

4) Pemeriksa

Faktor yang memeriksa sampel juga dapat memengaruhi hasil pemeriksaan trombosit. Misalnya, jika sampel tidak dicampur atau dikocok dengan benar sebelum pemeriksaan, atau jika penghisap sampel menghisap sampel hanya pada permukaan atau tidak sampai ke dasar tabung sampel, maka hasil pemeriksaan menunjukkan jumlah trombosit yang lebih rendah. Ini membutuhkan pemeriksa yang terlatih dan berpengalaman.

2.2 Kerangka Penelitian



Gambar2. 3 Kerangka Peneliti

Keterangan

: Diperiksa

: Tidak diperiksa

BAB III

METODE STUDI KASUS

3.1 Rancangan Studi Kasus

Penelitian ini membahas kasus di bidang hematologi terkait hasil pemeriksaan trombosit pada sampel yang terkoagulasi dengan menggunakan alat *Hematology Analyzer*.

3.2 Objek Studi Kasus

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

3.3 Fokus Studi Kasus

Fokus studi kasus pada penelitian ini ditemukan pada sampel pasien yang dilakukan sampling oleh petugas perawat dengan menggunakan tabung berwarna ungu. Sampel tersebut dilakukan pemeriksaan dengan menggunakan alat *hematology analyzer* dan didapatkan hasil nilai trombosit yang rendah yaitu 48.000 sel/ μ L. Setelah ditelusuri diketahui bahwa sampel darah yang digunakan terdapat bekuan, sehingga dilakukan pengambilan sampel ulang. Kemudian Pihak laboratorium meminta perawat IGD untuk memberikan sampel baru untuk pemeriksaan ulang. selanjutnya dilakukan pemeriksaan kembali didapatkan hasil trombosit pasien menunjukkan peningkatan menjadi 115.000 sel/ μ L.

3.4 Pengumpulan Data Studi Kasus

Data dalam studi kasus ini diketahui dari penemuan nilai trombosit bekuan pada sampel darah yang menyebabkan penurunan jumlah trombosit. Data pada studi kasus ini diperoleh setelah melalui beberapa tahapan berikut.

3.4.1 Pra analitik

Tahap pra analitik merupakan langkah awal yang penting karena menentukan kualitas sampel yang akan dihasilkan dan berdampak pada proses kerja berikutnya.

a. Preparasi sampel

- 1) Menerima sampel darah dari perawat IGD.
- 2) Mencocokkan data identitas pasien dan nomor rekam medis dengan nomor laboratorium.

3.4.2 Analitik

Tahapan analitik merupakan proses pengerjaan pengujian sampel sehingga diperoleh hasil pemeriksaan. Adapun prosedur pemeriksaan trombosit dengan *hematology analyzer Sysmex XN-1000* adalah sebagai berikut.

- a. Sampel darah dihomogenkan terlebih dahulu menggunakan *roller mixing*.
- b. Jika sampel banyak gunakan dengan cara sampler yaitu dengan mengurutkan tabung sampel pada rak tabung khusus sampler sesuai dengan no urut form permintaan.
- c. Letakkan rak tabung sampler pada alat sysmex XN-1000 maka otomatis sampel akan diperiksa dengan sendirinya.

- d. Jika sampel 1 atau kurang dari 3 digunakan cara manual yaitu dengan memasukan terlebih dahulu nomor urut laboratorium pada komputer yang sudah terhubung dengan alat tersebut.
- e. Pilih pemeriksaan yang akan dilakukan.
- f. Letakkan tabung sampel langsung pada alat sysmex XN-1000 kemudian tekan tombol berwarna biru sampel akan langsung diperiksa dengan sendirinya.
- g. Setelah running alat akan otomatis menampilkan semua hasil pada computer yang telah terhubung dengan alat sesuai dengan parameter yang dilakukan.

3.4.3 Pasca analitik

Pasca analitik merupakan tahap akhir dari pemeriksaan. Pada tahap ini petugas melakukan verifikasi dan validasi hasil agar hasil yang dikeluarkan itu valid atau benar. Selain itu, dilakukan juga pencatatan serta pengunggahan hasil pada sistem informasi laboratorium rumah sakit. Berdasarkan tahapan yang telah dilakukan, pada pemeriksaan trombosit didapatkan perbedaan hasil antara kadar trombosit dari sampel bekuan dengan sesudah pengambilan ulang sampel yang baik. Hasil dari sampel bekuan menunjukkan kadar trombosit yang sangat rendah, yaitu sebesar 48.000 sel/ μ L. Sedangkan hasil dari sampel yang baik sesudah pengambilan ulang menunjukkan peningkatan kadar trombosit menjadi 115.000 sel/ μ L.

3.5 Etika Studi Kasus

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

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Seorang pasien di Rumah Sakit X melakukan pemeriksaan hematologi rutin (trombosit) menggunakan sampel darah EDTA menggunakan alat *hematology analyzer* sysmex XN1000. pengambilan sampel darah dilakukan oleh perawat yang sedang berjaga pada saat itu. menggunakan tabung yang mengandung antikoagulan EDTA. Akan tetapi pada sampel tersebut terdapat bekuan sehingga dilakukan pengambilan ulang. Sampel pada pemeriksaan pertama didapatkan hasil trombosit yang jauh dari batas normal. Hal tersebut dikarenakan sampel yang tidak sesuai dengan SOP yang berlaku, yaitu darah pada tabung ungu yang diterima tidak di homogenkan dengan baik dan juga telah mengalami penundaan sehingga menimbulkan bekuan pada sampel tersebut. Sedangkan pada pemeriksaan kedua dengan menggunakan sampel yang baru dan pengelolaan spesimen yang sesuai dengan SOP mengeluarkan hasil yang akurat. Hasil

Tabel 4. 1 Hasil Pemeriksaan Trombosit
pemeriksaan diuraikan pada tabel 4.1 sebagai berikut.

Pemeriksaan trombosit			
Sampel	Hasil	Nilai rujukan	Keterangan
Sampel Terkoagulasi	48.000 sel/ μ L	150.000 – 450.000	Rendah palsu
Sampel Tidak terkoagulasi	115.000 sel/ μ L		Akurat

Berdasarkan Tabel 4.1, hasil pemeriksaan trombosit pada sampel terkoagulasi menunjukkan jumlah 48.000 sel/ μ L. Nilai ini berada jauh di bawah nilai rujukan

(150.000 – 450.000 sel/ μ L), sehingga hasil tersebut dinyatakan sebagai rendah palsu. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh adanya bekuan dalam sampel yang menyebabkan trombosit terperangkap, sehingga tidak terhitung saat pemeriksaan. Sementara itu, hasil pemeriksaan ulang menggunakan sampel yang tidak terkoagulasi menunjukkan jumlah trombosit sebesar 115.000 sel/ μ L.

4.2 Pembahasan

Sampel yang buruk akan memberikan hasil pemeriksaan laboratorium yang tidak valid. Ada beberapa alasan yang dapat menyebabkan sampel menjadi tidak layak untuk diperiksa. Alasan yang paling sering menyebabkan ditolaknya sampel pemeriksaan adalah sampel yang membeku untuk tes hematologi dan koagulasi, volume sampel yang tidak mencukupi untuk tes koagulasi, hemolisis, ikterik dan lipemik pada serum dan plasma yang dapat menyebabkan interferensi pada pemeriksaan laboratorium (Khotimah and nabila, 2022).

Pada tabel 4.1 datang sampel di IGD untuk dilakukan pemeriksaan trombosit, kemudian dilakukan pengambilan sampel darah oleh petugas perawat yang sedang berjaga pada saat itu, menggunakan tabung yang mengandung antikoagulan EDTA. Namun, pada sampel tersebut ditemukan bekuan darah, ditandai dengan adanya gumpalan darah berukuran kecil atau besar di dalam tabung dan bisa juga berupa serabut halus dalam darah yang menandakan adanya kesalahan pada tahap pra-analitik. Bekuan pada sampel darah yang ditampung EDTA dikarenakan pada saat sampel darah vena diambil, petugas tidak melakukan proses homogenisasi sehingga sampel yang tidak dihomogenkan dengan baik dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan jumlah

trombosit (Hartina, Garini and Tarmizi, 2018). Kesalahan ini terjadi karena volume sampel yang diambil sebesar 1,5 cc (Magnette *et al.*, 2016). Selain itu, terdapat penundaan akibat faktor-faktor tertentu dalam pemeriksaan sehingga sampel yang tidak terhomogenisasi dengan baik mengalami pembekuan yang mengakibatkan hasil pemeriksaan trombosit menjadi tidak akurat, dengan nilai trombosit yaitu 48.000 sel/ μ L. Hasil pemeriksaan sangat dipengaruhi oleh keberadaan bekuan pada sampel. Sampel yang membeku secara otomatis tidak bisa digunakan untuk pemeriksaan karena tidak memenuhi persyaratan sebagai sampel darah yang layak untuk laboratorium. Volume sampel darah yang tidak cukup dapat memperlambat pembekuan, mengurangi keakuratan, dan membuat hasilnya tidak dapat dipakai (Syuhada, Izzuddin and Yudhistira, 2021). Sampel darah yang mengandung antikoagulan EDTA menunjukkan agregasi trombosit yang menyebabkan jumlah trombosit menjadi menurun tajam setelah 1 jam. Trombosit yang teragregasi secara otomatis cenderung memiliki ukuran yang lebih besar dibandingkan trombosit yang normal, yang bisa mengakibatkan hasil hitung trombosit yang rendah secara tidak akurat (Aziizah, Astuti and Ratih, 2025).

Pada saat pemeriksaan ulang, sampel yang didapat berkualitas baik, ditandai dengan tidak terdapat bekuan pada sampel, volume mencukupi (tidak kurang dari 3 cc), serta tidak mengalami penundaan dalam proses pemeriksaan. Selain itu, *Quality Control* (QC) alat pada hari itu juga telah terstandar dengan baik. Hasil pemeriksaan setelah menggunakan sampel yang tidak terkoagulasi adalah 115.000 sel/ μ L. Pada pemeriksaan trombosit,

sampel darah yang akan diperiksa harus dalam keadaan baik. Homogenisasi primer dilakukan dengan cara membolak-balikkan tabung membentuk angka delapan, inversi sebanyak 10 kali, atau dengan menggunakan alat blood roller mixer (Taufan et al. 2024).

Kegiatan *quality control* di laboratorium X dilaksanakan pada pukul 5 pagi hari. Kegiatan *quality control* harus dilakukan untuk memastikan bahwa hasil yang dihasilkan memiliki tingkat akurasi dan presisi yang sesuai. Hasil yang tepat dari pemeriksaan laboratorium dicapai melalui tiga langkah, yaitu pra analitik, analitik, dan pasca analitik. Setiap langkah dalam pemeriksaan harus dilaksanakan dengan benar dan mengikuti prosedur yang telah ditentukan. Proses diagnosis penyakit sangat bergantung pada hasil laboratorium yang tepat dan dapat diandalkan. Kondisi klinis pasien tidak sejalan dengan hasil pemeriksaan Laboratorium yang diperoleh. Hal ini mungkin terjadi karena prosedur pemeriksaan Laboratorium tidak sesuai dengan standar operasional yang berlaku (Alshaghdali *et al.*, 2022).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan studi kasus yang didapatkan di Rumah Sakit X maka dapat disimpulkan bahwa nilai trombosit pada sampel pasien dengan kondisi sampel bekuan menyebabkan kadar trombosit menjadi rendah palsu.

5.2 Saran

Sampel darah yang beku dapat menghasilkan hasil pemeriksaan laboratorium yang tidak valid. Oleh karena itu, diperlukan penguatan kepatuhan terhadap prosedur operasional (SOP). Serta peningkatan kompetensi petugas laboratorium guna menjamin keselamatan pasien.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahn, H.L. *Et Al.* (2018) 'Edta - Dependent Pseudothrombocytopenia Confirmed By Supplementation Of Kanamycin ; A Case Report', *The Korean Journal Of Internal Medicine*, 17(1), Pp. 65–68. Available At:
- Alma, B., Nuraeni, M., & Mariadi, P. D. (2022). Perbedaan Jumlah Trombosit Yang Dihomogenisasi Sekunder Manual Teknik Inversi 10 Kali Dengan Homogenisasi Otomatis Teknik Rolling 1 Menit Dan 2 Menit . *Rakesnas VII: Standar Pendidikan Ahli Teknologi Laboratorium Medik Dalam Rangka Meningkatkan Kelulusan Uji Kopetensi Nasional*. 200–208.
- Alshaghdali, K., Alcantara, T. Y., Rezgui, R., Cruz, C. P., Alshammary, M. H., Almotairi, Y. A., & Alcantara, J. C. (2022). Detecting Preanalytical Errors Using Quality Indicators in a Hematology Laboratory. *Quality Management in Health Care*. 31:176–183.
- Anjani, F., & Fajri, R. (2022). Pengaruh Jumlah Trombosit Pada Pasien Anak Penderita Demam Berdarah Dengue di Kota Langsa. *Jurnal Kimia Sains Dan Terapan*, 4(1), 1–4.
- Aziizah, N., Astuti, T. Dyah, & Ratih, W. Umi. (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), 59–66.
- cahya, fajar, Hetti rusmini, & syuhada. (2021). Perbandingan Jumlah Eritrosit Pada Sampel Darah 3, 2 Dan 1 Ml Dengan Antikoagulan K2edta. *Jurnal Ilmiah Media Husada*, 10(1), 59–64.
- Fatimah, M. (2021). Gambaran Kadar Trombosit Pada Penderita *Covid-19* [karya tulis ilmiah]. sekolah tinggi ilmu kesehatan insan cendekia medika .
- Handayani, E. M. (2017). Pengaruh Penundaan Pemeriksaan Spesimen Darah Pada Suhu Ruang, Ruang Ac Dan Lemari Es Terhadap Jumlah Trombosit [skripsi]. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Hartina, Garini, A., & Tarmizi, ihsan. (2018). Perbandingan Teknik Homogenisasi Darah Edta Dengan Teknik Inversi Dan Teknik Angka Delapan Terhadap Jumlah Trombosit . *Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang*, 13(2), 150–153.

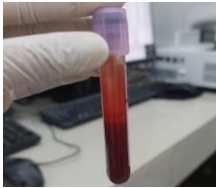
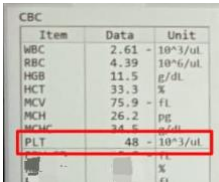
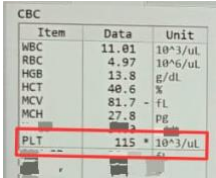
- Hasan, Z. A., Nurdin, N., Pratama, R., Artati, A., Tandjungbulu, Y. F., & Permana, A. F. (2023). *Modification Of The Calculation Of The Examination Of The Platelet Count Using 1 Large Box Of Leukocytes In The Improved Neubauer Counting Room. Jurnal Media Analisis Kesehatan, 14*(2), 170–178.
- Hasan, Z., & Bahrin, U. (2017). Variasi Perlakuan Penanganan Sampel Serum Dan Pengaruhnya Terhadap Hasil Pemeriksaan Kreatinin Darah. *Jst Kesehatan, 7*(1), 72–78.
- Hikmawati, D. (2016). Pentingnya Pemahaman Otomatisasi Laboratorium Klinik Pada Aplikasi Penggunaan Alat *Hematology Analyzer Sysmex XN-1000*. [Karya Tulis Ilmiah]. Universitas Airlangga.
- Ikawati, kartika, & rahmah, rafika. (2024). Perbedaan Hitung Jumlah Trombosit Cara Langsung Dan Barbara Brown (Sadt Zona Iv,V,Vi Dan Zona V) . *Journal of Nursing and Health, 9*(3), 320–328.
- Lestari, A. I. (2019). *Different Amount Of Thrombocytes On Blood Storage For 24 Hours In Room And Refrigerator. Journal of Vocational Health Studies, 3*, 59–62.
- Manik, S. E., & Haposan, Y. (2021). Analisis Faktor-Faktor Flebotomi Pada Pemeriksaan Trombosit. *Jurnal Ilmiah Multi Science Kesehatan, 13*(1), 86–94.
- Muti, K. A. (2021). Perbedaan Penggunaan Antikoagulan Na₂edta, K₂edta Dan K₃edta Terhadap Profil Leukosit Yang Diperiksa Dengan Hematology Analyzer [Skripsi]. Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta.
- Nanda, C. B., & Yenita. (2025). Sari Buah Kurma (Phoenix dactylifera) Efektif Terhadap Waktu Pembekuan Darah pada Mencit Jantan (Mus musculus L.) yang Diberi Aspirin. *Jurnal Pandu Husada, 6*(1), 7–14.
- Praptomo, A. J. (2016). Perbandingan Hasil Pemeriksaan Hitung Jumlah Trombosit Metode Langsung (Rees Ecker),Metode Tidak Langsung (Fonio), Dan Metode Automatik (*Hematologi Analyzer*). *Jurnal Medika, 1*(1), 1–12.
- Pusparini, P., & Alvina, A. (2022). *Performance Comparison of Dymind DH-76 and Sysmex Xn-1000 Automated Hematology Analyzers. Indonesian Journal Of Clinical Pathology And Medical Laboratory, 28*(3), 257–262.
- Putri, F. A. (2023). Perbedaan Kadar Trombosit Pada Sampel Darah Edta Yang Segera Dilakukan Pemeriksaan Dan Dilakukan Penundaan Pemeriksaan. *Jurnal Ilmiah Multi Disiplin Indonesia, 2*(5), 1–9.

- Rahmatullah, W., Labito, R. B., Aini, R., Azimata, R. R., & Handayani, R. (2021). Perbedaan antikoagulan EDTA dan heparin terhadap Nilai Hematokrit. *Jurnal Kesehatan Saintika Meditory*, 6(1), 331–340.
- Ramdhani, F. H., Ardina, R., Rahmah, W. N., & Ainah, N. (2024). Perbedaan Kadar Hemoglobin Pada Sampel Darah EDTA Yang Hemolisis Dan Tidak Hemolisis. *Borneo Journal Of Medical Laboratory Technology*, 7(1), 226–230.
- Rosyidah, R. A., Hartini, W. M., Sumoko, E., & Makawara, I. C. (2022). Pengaruh Lama Masa Simpan Thrombocyte Concentrate (Tc) Terhadap Jumlah Trombosit Dengan Metode Manual Improved Neubauer. *Health Journal "Love That Renewed,"* 10(1), 123–131.
- Sari M, E. T., Azizah, F., Saputro, T. A., & Nuzula, F. (2022). Penggunaan Berbagai Jenis Antikoagulan Terhadap Mutu Hasil Pemeriksaan Activated Partial Thromboplastine Time (APTT). *The Journal Of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, 5(1), 91–97.
- Sujud, S., Hardiasari, R., & Nuryati, A. (2015). Perbedaan Jumlah Trombosit Pada Darah EDTA Yang Segera Diperiksa dan Penundaan Selama 1 Jam di Laboratorium RSJ Grhasia Yogyakarta. *Medical Laboratory Technology Journal*, 1(2), 91.
- Syuhada, S., Izzuddin, A., & Yudhistira, H. (2021). Perbandingan Trombosit dengan Antikoagulan K2EDTA. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 10(1), 170–176.
- Syuhada, S., Izzudin, A., Triwahyuni, T., & Putri, B. T. (2022). Perbandingan Jumlah Trombosit Pada Sampel Darah 3 ML, 2 ML, & 1 ML Dengan Antikoagulan K2EDTA Setelah Ditunda 4 Jam Di RSUD. Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung. *MAHESA : Malahayati Health Student Journal*, 2(4), 659–666.
- Taufan, K., Astuti, T., & Martuti, sri. (2024). Perbandingan Kadar Hemoglobin Pada Sampel Darah Dengan Homogenisasi Metode Inversi 10 Kali, Angka Delapan, Dan Blood Roller Mixer. *Borneo Journal Of Medical Laboratory Technology*, 7(1), 559–563.
- Thaher, M. I. T. (2020). Pengaruh Olahraga Pagi Dan Malam Terhadap Kadar Fibrinogen Pada Siswa Sma Assanadiyah Palembang. *Jurnal Kesehatan Dan Pembangunan*, 10(20), 58–67.
- Wandriono, A., Aeni, S. R. N., & Anggraeni, A. N. (2024). Perbandingan Hasil Pemeriksaan Hematologi Rutin Darah Vena Dengan Darah Kapiler Menggunakan Hematologi Analizer Di Laboratorium Rs Juanda Kuningan.

Jurnal Manajemen Informasi Kesehatan (Health Information Management),
9(2), 356–364.

LAMPIRAN

Lampiran 1 : Dokumentasi Penelitian

Gambar	Keterangan
	Alat <i>hematology analyzer</i> sysmex XN-1000
	Sampel EDTA yang terkoagulasi
	Sampel EDTA yang baik tidak terkoagulasi
Hasil pemeriksaan Darah rutin (Trombosit)	
	Hasil pemeriksaan dengan sampel koagulasi
	Hasil pemeriksaan dengan sampel yang baik

Lampiran 2 : Lembar bimbingan

Nama : Rafly Aditia Saputra
 NIM : KHGE22069
 Pembimbing : M. Hadi Sulhan, S.Si, M.Sc
 Judul Penelitian : Sampel Terkoagulasi Pada Pemeriksaan Trombosit Menggunakan Alat Hematologi Analyzer

No	Tanggal	Materi Bimbingan	Tanda Tangan Pembimbing
1	12-03-2025	Pengumpulan draf studi kasus	
2	15-03-2025	Penyampaian penulisan KTI sesuai pedoman KTI	
3	18-03-2025	Komunikasi kasus dan pengajuan judul Konsultasi BAB 1	
3	20-03-2025	ACC BAB 1 Pengajuan dan Revisi BAB 1	
4	28-03-2025	ACC bab 1 Konsultasi BAB 2	
5	12-04-2025	Pengajuan dan revisi BAB II Konsultasi BAB III	
6	15-04-2025	ACC BAB II Pengajuan dan revisi BAB III	
7	17-04-2025	Revisi BAB III Konsultasi BAB IV	
8	24-04-2025	ACC BAB III	

		Pengajuan dan Revisi BAB IV	
9	02-05-2025	Revisi BAB IV	
10	07-05-2025	Revisi BAB IV Konsultasi BAB V dan abstrak	
11	11-05-2015	Revisi BAB IV Revisi BAB V	
12	13-05-2025	Revisi BAB IV dan V Revisi Abstrak	
13	14-05-2025	Revisi Bab V dan Abstrak	
14	15-05-2025	ACC KTI	

Ketua Program Studi D3 Analis

Kesehatan STIKes Karsa Husada Garut


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

NIP: 043298.0315.131

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



penulis bernama Rafly Aditia Saputra, lahir di Garut pada tanggal 24 Oktober 2003. Penulis merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara, putra dari pasangan Bapak Sumiarsa dan Ibu Lilis suryani.

Penulis memulai pendidikan TK al- mu'min pada tahun 2009 dan menyelesaikan nya pada tahun 2010. Selanjutnya penulis melanjutkan ke jenjang pendidikan dasar di MI annida dan lulus pada tahun 2016. Dan kemudian melanjutkan pendidikan di MTs. Al-mu'min pasirwangi dan selesai pada tahun 2019. Dan kemudian melanjutkan pendidikan di SMAN 17 Garut dan selesai pada tahun 2022. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi di STIKes Karsa Husada Garut dengan mengambil program studi D3 Teknologi Laboratorium Medis.

Selama mengikuti perkuliahan, penulis pernah mengikuti organisasi kampus yaitu UKM Limpa, dan juga Himpunan mahasiswa Teknologi laboratorium medis. Penulis pernah mengikuti Praktek Kerja Lapangan Flebotomy 1 di Klinik Proditia selama 1 minggu, penulis juga mengikuti Praktik Kerja Lapangan 2 di Puskesmas Siliwangi selama 2 minggu, penulis juga mengikuti kegiatan PKMD di Desa Cirapuhan selama 2 minggu dan penulis mengikuti Praktik Kerja Lapangan 3 di Rumah Sakit TK II 03.05.01 Dustira selama 2 bulan. Kegiatan tersebut dapat memberikan begitu banyak wawasan dan pengalaman bagi penulis yang mendukung dalam mengembangkan kemampuan di bidang laboratorium medis.