

**HASIL PEMERIKSAAN TROMBOSIT MENGGUNAKAN
SAMPEL DARAH YANG TERJADI BEKUAN MENGGUNAKAN
HEMATOLOGY ANALYZER: STUDI KASUS**

KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya
Kesehatan program studi Diploma III Teknologi Laboratorium Medis Stikes Karsa
Husada Garut

Disusun oleh:

SAFITRI FEBRIANI

KHGE22009



SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN KARSA HUSADA GARUT

PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

2025

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Amd.Kes., baik dari STIKes Karsa Husada. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan tim pembimbing. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan 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, Mei 2025

Yang membuat pernyataan,



Safitri Febriani

KHGE22009

**LEMBAR PERSETUJUAN
SIDANG KARYA TULIS ILMIAH**

**JUDUL : HASIL PEMERIKSAAN TROMBOSIT MENGGUNAKAN
SAMPEL DARAH YANG TERJADI BEKUAN DARAH
MENGGUNAKAN *HEMATOLOGY ANALYZER*: STUDI
KASUS**

NAMA : SAFITRI FEBRIANI

NIM : KHGE22009

KARYA TULIS ILMIAH

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

Garut, Mei 2025

Menyetujui:

Pembimbing



Lia Mar'atiningsih, S.Tr.Kes., M.Kes.

NIP: 043298.1019.155

Mengetahui,

Ketua Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis



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

NIP: 043298.0315.131

LEMBAR PENGESAHAN
SIDANG KARYA TULIS ILMIAH

**JUDUL : HASIL PEMERIKSAAN TROMBOSIT MENGGUNAKAN
SAMPEL DARAH YANG TERJADI BEKUAN DARAH
MENGGUNAKAN *HEMATOLOGY ANALYZER*: STUDI
KASUS**

NAMA : SAFITRI FEBRIANI

NIM : KHGE22009

KARYA TULIS ILMIAH

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

disetujui dan disahkan oleh:

Penguji I



Gina Nafsa Mutmaina, S.ST.,M.Pd.
NIP: 043298.1013.118

Penguji II



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

Ketua Prodi DIII

Teknologi Laboratorium Medik



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

Pembimbing



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

ABSTRAK

Hasil Pemeriksaan Trombosit Menggunakan Sampel Darah Yang Terjadi Bekuan Darah Menggunakan *Hematology Analyzer*

Pemeriksaan trombosit merupakan bagian penting dalam analisis hematologi guna menunjang diagnosis dan terapi pasien. Namun, kualitas sampel sangat memengaruhi akurasi hasil, terutama bila terjadi bekuan darah yang dapat menjebak trombosit dan menyebabkan hasil rendah palsu. Latar belakang ini merupakan studi kasus pada seorang bayi perempuan usia dua minggu yang menjalani perawatan di ruang perinatologi. Fokus studi adalah membandingkan hasil pemeriksaan trombosit menggunakan sampel darah yang mengandung bekuan dengan sampel tanpa bekuan pada alat Hematology Analyzer Mindray BC-6000. Hasil pemeriksaan pada sampel pertama menunjukkan kadar trombosit rendah yaitu $26.000/\text{mm}^3$, sedangkan pada sampel kedua tanpa bekuan menunjukkan hasil normal sebesar $172.000/\text{mm}^3$. Temuan ini menunjukkan adanya pengaruh signifikan dari keberadaan bekuan terhadap akurasi pembacaan alat. Pembekuan diduga disebabkan oleh homogenisasi yang tidak optimal dan keterlambatan pengiriman sampel ke laboratorium. Bekuan mengganggu distribusi sel dan menyebabkan trombosit tidak terdeteksi secara benar oleh alat otomatis. Oleh karena itu, penting dilakukan pemeriksaan visual terhadap sampel sebelum dianalisis, serta pengambilan ulang jika ditemukan hasil yang mencurigakan atau tidak sesuai dengan kondisi klinis. Kesimpulan dari studi ini menegaskan pentingnya kontrol mutu tahap pra-analitik, termasuk teknik pengambilan, homogenisasi, dan waktu pengiriman sampel, untuk menghindari kesalahan diagnosis akibat hasil laboratorium yang tidak valid.

Kata kunci: Bekuan, *Hematology analyzer*, Trombosit

ABSTRACT

Platelet Examination Results Using Blood Samples That Have Blood Clots Using a Hematology Analyzer

Platelet examination is a crucial component of hematology analysis that supports clinical diagnosis and treatment. However, sample quality significantly influences result accuracy, particularly when blood clots are present, as they can trap platelets and produce falsely low results. This study is a case report involving a two-week-old female infant receiving care in the perinatology unit. The focus of the study is to compare platelet count results from clotted and non-clotted blood samples using the Mindray BC-6000 Hematology Analyzer. The initial sample containing clots showed a low platelet count of 26,000/mm³, while the second sample without clots showed a normal value of 172,000/mm³. These findings indicate a significant impact of clot presence on the analyzer's accuracy. The clot formation was likely caused by improper homogenization and delayed sample transport to the laboratory. Clots interfere with proper cell distribution, preventing accurate detection by automated analyzers. Therefore, visual inspection of samples before analysis is essential, and re-collection should be performed if questionable results arise. The study concludes that strong pre-analytical quality control—including correct collection techniques, effective homogenization, and timely sample delivery—is vital to avoid misdiagnosis due to invalid laboratory results.

Key words: Clots, Hematology analyzer, Platelets

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji beserta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas berkah dan rahmat-nya penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah yang berjudul **“Hasil Pemeriksaan Trombosit Menggunakan Sampel Darah Yang Terjadi Bekuan Darah Menggunakan *Hematology Analyzer*”**. Shalawat beserta salam penulis hantarkan kepada nabi akhir zaman Nabi Besar Muhammad SAW, kepada keluarga dan sahabat-sahabatnya serta umat muslim yang mengikuti ajarannya. Tujuan penyusunan karya tulis ilmiah ini adalah sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar ahli madya pada program studi Teknologi Laboratorium Medik di Stikes Karsa Husada Garut. Dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini tentu saja penulis tidak terlepas dari berbagai hambatan, namun berkat bantuan, bimbingan serta kerjasama dari berbagai pihak akhirnya karya tulis ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik. Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak DR.H. Hadiat, MA,. Ketua Pembina Yayasan Dharma Husada Insani Garut.
2. Bapak H. Suryadi, S.E., M.Si selaku Ketua Umum Pengurus Yayasan Dharma Husada Insani Garut.
3. Bapak H. Engkus Kusnadi, S.Kep., M.Kes selaku Kepala Stikes Karsa Husada.
4. Bapak Muhamad Hadi Sulhan, S.Si., M.Sc, Selaku ketua prodi D3 Analis Kesehatan Stikes Karsa Husada Garut.

5. Lia Mar'atiningsih, S.Tr., M.Kes. Selaku dosen pembimbing yang telah membagikan ilmunya dengan sabar dan memberikan saran yang berharga, serta meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan bimbingan dan arahan yang konstruktif dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Ibu Gina Nafsa Mutmaina, S.ST., M.Pd. dan Ibu Astari Nurisani, S.Tr, M.Kes. Selaku dosen penguji.
7. Ucapan terima kasih kepada diri sendiri atas dedikasi, kerja keras, dan ketekunan dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini. Semoga keberhasilan ini menjadi motivasi untuk terus berkembang dan mencapai tujuan yang lebih tinggi.
8. Terima kasih kepada kakak-kakakku tercinta atas dukungan dan bantuannya. Penulis sangat menghargainya. Semoga Allah membalas kebaikan dan kasih sayang kalian.

Penulis menyadari bahwa karya tulis ilmiah ini masih memiliki banyak ruang untuk perbaikan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Semoga karya tulis ilmiah ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif, serta menjadi langkah awal bagi penulis umumnya bagi pembaca.

Garut, Maret 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.1.1 Darah.....	4
2.1.2 Trombosit	6
2.1.4 Hematology Analyzer	10
2.1.5 Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan trombosit	12
2.2 Kerangka Penelitian	16
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 Data Pra-Analitik	17
3.4.2 Analitik.....	17
3.4.3 Pasca Analitik.....	18
3.5 Etik Studi Kasus.....	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1 Hasil Penelitian.....	19
4.2 Pembahasan.....	20
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	26
5.1 Kesimpulan	26
5.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN.....	28
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	30

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Penelitian.....	19
---	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambar Trombosit	6
Gambar 2. 2 Hematology Analyzer	10
Gambar 2.3 Kerangka Penelitian	15

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi	28
Lampiran 2 Lembar Bimbingan	29

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemeriksaan hematologi di laboratorium adalah pemeriksaan untuk mengetahui keadaan darah, baik sel darah maupun komponen darah dalam darah plasma. Darah merupakan komponen tubuh yang sangat penting untuk menjaga kelangsungan hidup manusia. Darah secara umum terdiri dari dua komponen utama, yaitu komponen seluler dan komponen non-seluler. Komponen seluler mencakup tiga jenis sel darah, yaitu sel darah merah, sel darah putih, dan trombosit (keping darah), yang membentuk sekitar 45% dari volume darah total. Sementara itu, komponen non-seluler berupa plasma darah yang menyusun sekitar 55% dari volume darah total dan berbentuk cairan (Nugraha *et al.*, 2022).

Pemeriksaan laboratorium hematologi dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu manual dan otomatis. Metode manual memiliki beberapa kelemahan, seperti memerlukan waktu yang lebih lama dan hasilnya yang sangat dipengaruhi oleh kemampuan teknisi laboratorium sedangkan metode otomatis menawarkan hasil yang lebih cepat, akurat, dan konsisten, serta mengurangi risiko kesalahan. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah memungkinkan pengembangan metode pemeriksaan hematologi otomatis yang lebih efisien dan efektif (Puspitasari and Aliviameita, 2024).

Pemeriksaan hitung sel darah terutama trombosit merupakan pemeriksaan yang sering dilakukan di laboratorium klinik. Hal ini disebabkan peranannya penting dalam

membantu menegakkan diagnosis, memberikan terapi, gambaran prognosis, dan *follow up* pasien. Trombosit atau disebut juga keping darah merupakan fragmen sitoplasma megakariosit yang terbentuk di sumsum tulang. Jenis sel darah ini berbentuk cakram bikonveks dengan diameter 0,75-2,25 mm, memiliki berat jenis kecil, dan tidak berinti (Putri, 2021)

Pemeriksaan trombosit merupakan salah satu pemeriksaan laboratorium yang penting dalam menentukan kondisi kesehatan pasien. Namun, hasil pemeriksaan trombosit dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah bekuan darah (Febriarsari and Bastian Aristoteles, 2024). Bekuan darah dapat terjadi pada saat pengambilan sampel darah, terutama jika teknik pengambilan sampel tidak tepat. Kondisi ini dapat menyebabkan hasil pemeriksaan trombosit menjadi tidak akurat, karena trombosit dapat terperangkap dalam bekuan darah dan tidak dapat dihitung dengan benar (Nugraha *et al.*, 2022).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Tominik, 2020), faktor-faktor yang mempengaruhi bekuan pada sampel darah saat pemeriksaan hematologi rutin meliputi penyimpanan sampel yang terlalu lama dan volume sampel yang tidak sesuai dengan standar. Ketidakseimbangan antara volume darah dengan antikoagulan dapat menyebabkan trombosit mengkerut atau darah membeku. Kondisi hiperkoagulasi, yang ditandai dengan darah yang lebih mudah menggumpal dan membeku, dapat disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk konsentrasi sel darah merah yang terlalu tinggi, gangguan pada faktor pembekuan darah, aterosklerosis, dan konsumsi vitamin K yang berlebihan.

Maka dari itu penulis memilih salah satu kasus yang menarik perhatian yang ternyata ada faktor lain yang mempengaruhi bekuan darah pada pasien adalah kasus pasien perinatologi yang mengalami bekuan darah pada saat pengambilan sampel darah. Pada pengambilan awal, ditemukan bahwa hasil trombosit rendah, namun pada saat diambil sampel ulang dan tidak ada bekuan, hasil trombosit menjadi normal.

Kasus ini menunjukkan bahwa bekuan darah dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan trombosit, oleh karena itu, perlu dilakukan studi lebih lanjut untuk mengetahui hasil pada pemeriksaan trombosit yang terdapat bekuan pada darah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah pada studi kasus ini adalah “Bagaimana hasil pemeriksaan trombosit dengan sampel darah yang mengandung bekuan pada alat *hematology analyzer*?”

1.3 Tujuan Penelitian

Mengetahui hasil pemeriksaan trombosit menggunakan sampel darah yang terjadi bekuan pada alat *hematology analyzer*.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat diantaranya, Studi kasus ini dapat mengembangkan teori di bidang hematologi tentang “Hasil pemeriksaan trombosit menggunakan sampel darah yang terjadi bekuan menggunakan *hematology analyzer*” sehingga dapat meningkatkan pengetahuan dan ketelitian yang harus diperhatikan tentang topik ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Darah

Darah merupakan komponen vital dalam tubuh makhluk hidup tingkat tinggi, kecuali tumbuhan. Fungsinya sangat krusial dalam mengangkut oksigen dan nutrisi ke seluruh jaringan tubuh, serta mengangkut zat-zat sisa metabolisme. Selain itu, darah juga berperan penting dalam sistem pertahanan tubuh terhadap patogen seperti virus dan bakteri. Dalam dunia medis, istilah yang berkaitan dengan darah sering diawali dengan kata "hemo-" atau "hemato-", yang berasal dari bahasa Yunani "haima", artinya darah. Kekurangan darah atau gangguan pada komponen darah dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan yang serius, sehingga darah sangat penting untuk kelangsungan hidup (Nurhidayati and Ashuri, 2019).

Volume darah dalam tubuh bervariasi tergantung dari berat badan seseorang. Pada orang dewasa, volume darah sekitar 1/13 berat badan atau kira-kira 4,5-5 liter. Darah terdiri dari dua komponen utama, yaitu plasma darah dan sel-sel darah. Plasma darah merupakan cairan darah yang terdiri dari air, elektrolit, dan protein darah. Sedangkan sel-sel darah terdiri atas tiga jenis, yaitu eritrosit, leukosit, dan trombosit (Dwi Aridya *et al.*, 2023)

1) Fungsi Darah

Fungsi darah memiliki peranan yang sangat penting bagi tubuh karena darah merupakan komponen yang esensial di dalam tubuh. Fungsi darah secara garis besar atau secara spesifiknya yaitu sebagai berikut :

a. Alat atau sarana transportasi

Darah memiliki beberapa fungsi penting dalam tubuh. Sebagai alat atau sarana transportasi, darah membawa berbagai zat-zat penting ke seluruh tubuh, seperti oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh, karbohidrat dan nutrisi lainnya dari saluran pencernaan ke jaringan tubuh, hormon dari kelenjar endokrin ke sasaran, serta panas tubuh dari pusat produksi (Setiadi, 2020).

b. Alat atau sarana hemostasis (keseimbangan dinamis)

Darah juga berfungsi sebagai alat atau sarana hemostasis untuk menjaga keseimbangan dinamis dalam tubuh, seperti mengatur keseimbangan asam dan basa tubuh, mengatur suhu tubuh, dan mengatur keseimbangan cairan tubuh (Kusumawardhani, 2020).

c. Alat pertahanan

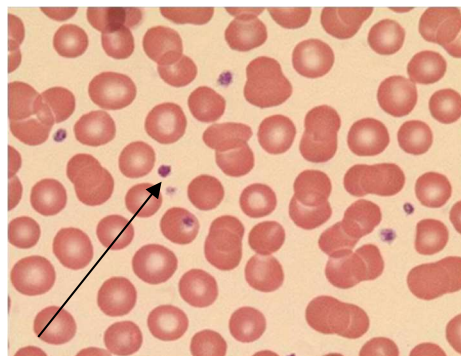
Darah juga berfungsi sebagai alat pertahanan tubuh terhadap infeksi dan kerusakan jaringan. Fungsi ini dijalankan oleh leukosit yang berfungsi sebagai sistem imun tubuh untuk melawan infeksi, trombosit yang berfungsi dalam proses pembekuan darah untuk mencegah kehilangan darah berlebihan saat terjadi cedera, serta protein-protein darah

yang berfungsi sebagai sistem imun tubuh untuk melawan infeksi dan kerusakan jaringan (Rizani *et al.*, 2024).

2.1.2 Trombosit

1) Pengertian Trombosit

Trombosit adalah kepingan darah terkecil yang berbentuk bulat oval atau gepeng, tidak berinti, dan memiliki struktur mirip piringan. Diameter trombosit berkisar antara 1-4 mikron, dengan volume sekitar 7-8 fl. Sel ini dihasilkan dari pecahan fragmen megakariosit, suatu sel muda di dalam sumsum tulang. Setiap megakariosit dapat menghasilkan sekitar 3000-4000 trombosit. Selain itu, sel ini memiliki umur yang relatif pendek, yaitu sekitar 7-10 hari dalam sirkulasi darah. Proses diferensiasi stem sel sampai dihasilkan trombosit memerlukan waktu sekitar 10 hari (Syahputra, 2020).



Gambar 2.1 Gambar Trombosit
Sumber: Setyoadi 2021

Ultrastruktur trombosit terdiri dari tiga komponen utama, yaitu membran trombosit, sitoskeleton, dan organel. Membran trombosit terbentuk dari lapisan fosfolipid dua lapis dengan distribusi yang asimetris. Membran trombosit mengandung

glikoprotein yang berfungsi sebagai reseptor untuk berinteraksi dengan zat-zat yang menyebabkan agregasi, inhibitor, faktor koagulasi, dan dinding pembuluh darah (Rizani *et al.*, 2024).

2) Produksi Trombosit

Trombosit dihasilkan dalam sumsum tulang melalui proses fragmentasi sitoplasma pada megakariosit. Megakariosit mengalami pematangan melalui replikasi endomitotik, yang menyebabkan volume sitoplasma bertambah dua kali lipat setiap kali jumlah lobus nukleus bertambah. Proses ini melibatkan invaginasi membran plasma yang berkembang menjadi anyaman yang bercabang-cabang.

Pada tahap perkembangan tertentu, sitoplasma megakariosit menjadi granular, dan megakariosit berukuran sangat besar dengan satu nukleus berlobus yang terletak di tepi. Trombosit terbentuk dari ujung-ujung perluasan sitoplasma megakariosit, dan setiap megakariosit dapat menghasilkan sekitar 4000 trombosit. Proses diferensiasi sel menjadi trombosit memerlukan waktu sekitar 10 hari (Hoffbrand, 2016).

3) Fungsi Trombosit

Trombosit mempunyai peranan penting dalam pembentukan bekuan darah. Keadaan normal, trombosit bersirkulasi ke seluruh tubuh melalui aliran darah. Namun, ketika terjadi kerusakan pada pembuluh darah, trombosit akan menuju ke daerah tersebut sebagai respon terhadap kolagen yang terpajan di lapisan sub endotel pembuluh. Trombosit melekat pada permukaan yang rusak dan mengeluarkan zat yang menyebabkan terjadinya vasokonstriksi pembuluh. Fungsi lain dari trombosit adalah mengubah bentuk dan kualitas setelah berikatan dengan pembuluh darah yang cedera.

Sel ini akan menjadi lengket dan menggumpal bersama membentuk sumbat trombosit yang secara efektif menambal daerah yang luka (Scridon, 2022).

Pembentukan dan stabilitas sumbat trombosit terjadi melalui beberapa tahapan yang kompleks. Tahapan-tahapan ini meliputi:

a. Adhesi:

Proses dimana trombosit melekat pada permukaan asing, terutama serat kolagen. Proses perlekatan trombosit sangat bergantung pada protein plasma yang disebut faktor Willebrand's yang disintesis oleh sel endotel dari megakariosit. Faktor ini berfungsi sebagai jembatan antara trombosit dengan jaringan sub endotel. Adhesi trombosit berhubungan dengan peningkatan daya lekat sehingga trombosit berlekatan satu sama lain serta dengan endotel atau jaringan yang cedera sehingga terbentuk sumbat hemostasis primer (Neubauer and Zieger, 2022).

b. Agregasi:

Proses dimana trombosit melekat pada trombosit lain. Agregasi awal terjadi akibat kontak permukaan dan pembebasan ADP dari trombosit yang melekat di permukaan endotel. Proses ini disebut sebagai agregasi primer. Selanjutnya trombosit pada agregasi primer akan mengeluarkan ADP sehingga terjadi agregasi trombosit sekunder yang bersifat irreversibel. Selain ADP, untuk agregasi trombosit diperlukan ion kalsium dan fibrinogen. Agregasi trombosit terjadi karena adanya pembentukan ikatan di antara fibrinogen yang melekat pada dinding trombosit dengan perantara ion kalsium (Syahputra, 2020).

2.1.3 Metode Pemeriksaan Trombosit

1) Metode manual

Penghitungan trombosit secara manual masih digunakan dalam beberapa laboratorium, terutama di daerah yang tidak memiliki akses ke teknologi canggih. Metode manual yang biasa digunakan adalah metode Rees-Ecker yang dihitung menggunakan kamar hitung Neubauer. Pemeriksaan dilakukan dengan mikroskop, dan jumlah trombosit dihitung secara langsung dalam volume tertentu. Keunggulan dari metode ini adalah kemampuannya untuk memberikan gambaran visual langsung mengenai morfologi trombosit dan potensi aglutinasi yang tidak dapat dideteksi oleh alat otomatis. Namun, metode ini memiliki beberapa keterbatasan, seperti kesalahan manusia dan waktu yang lama untuk penghitungan. Selain itu, hasil penghitungan juga dapat berbeda-beda tergantung pada siapa yang melakukan penghitungan (Situmorang, Sihotang and Napitupulu, 2022).

2) Metode otomatis

Metode otomatis menggunakan *hematology analyzer* dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam penghitungan trombosit. Alat ini menggunakan teknologi seperti impedansi listrik atau optik untuk menghitung dan menganalisis trombosit. Dengan demikian, metode otomatis dapat membantu meningkatkan ketepatan diagnosis dan pengobatan pasien (Rosida, Raharjo and Wijaya, 2023).

Penggunaan *hematology analyzer* juga merupakan metode yang lebih canggih untuk penghitungan trombosit. Metode ini menggunakan sinar laser untuk mendeteksi fluoresensi yang dipancarkan oleh trombosit yang telah diberi label dengan antibodi

atau pewarna fluoresen. Metode ini sangat berguna untuk menganalisis parameter trombosit yang lebih luas dan dapat membantu dalam diagnosis dan pengobatan penyakit yang terkait dengan trombosit (Chen, Hu and Hu, 2024).

2.1.4 Hematology Analyzer

Hematology Analyzer adalah alat yang digunakan untuk melakukan analisis darah lengkap secara otomatis. Alat ini menggunakan prinsip impedansi aliran listrik atau berkas cahaya untuk menghitung dan mengukur sel darah. Proses analisis dimulai dengan mengambil sampel darah yang disimpan dalam tabung EDTA. Sampel darah kemudian diisap oleh selang kuvet dan dialirkan ke dalam alat untuk dianalisis secara sistematis (Daves *et al.*, 2024).



Gambar 2. 2 *Hematology Analyzer*
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Dalam proses analisis, alat *Hematology Analyzer* akan mengukur dan menghitung berbagai parameter sel darah, termasuk jumlah sel darah merah, sel darah putih, dan trombosit. Alat ini juga dapat mengukur ukuran dan distribusi sel darah, serta

mengidentifikasi berbagai jenis sel darah abnormal (Apriliana, Hartiti and Amalia, 2013).

1) Kelebihan *Hematology Analyzer*

Kelebihan menggunakan alat *Hematology Analyzer* adalah hasilnya lebih objektif karena menggunakan teknologi elektronik yang canggih. Hal ini memungkinkan hasil analisis yang lebih akurat dan konsisten, sehingga dapat membantu dokter dan tenaga medis dalam membuat diagnosis yang lebih tepat (Arini *et al.*, 2023).

2) Kekurangan *Hematology Analyzer*

Namun, alat *Hematology Analyzer* juga memiliki beberapa kekurangan. Pertama, alat ini relatif mahal dan memerlukan pemeliharaan yang rutin untuk memastikan kinerjanya. Selain itu, proses pengadaan standar reagen yang diperlukan untuk analisis juga dapat menjadi tantangan, karena harus didatangkan dari luar daerah dan memerlukan waktu yang cukup lama. Selain itu, penggunaan pereaksi yang mengandung sianida juga dapat membahayakan kesehatan jika tidak ditangani dengan benar. Oleh karena itu, perlu dilakukan kalibrasi secara berkala setiap hari untuk memastikan alat dapat bekerja dengan baik (Meilana, 2020).

Meskipun hematology menunjukkan kinerja yang sangat baik dalam hal presisi dan linearitas, alat ini memiliki keterbatasan ketika digunakan untuk mendeteksi sel-sel abnormal, terutama yang muncul pada kondisi patologis. Dalam beberapa kasus, sistem ini mengeluarkan tanda peringatan atau *flag*, yang menandakan adanya morfologi sel darah yang tidak biasa. Oleh karena itu, dalam kondisi dengan

kemungkinan adanya sel abnormal, pemeriksaan mikroskopis tetap diperlukan untuk memastikan diagnosis yang akurat (Bauer *et al.*, 2011).

2.1.5 Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan trombosit

1) Lama Waktu Pengambilan Sampel Darah

Faktor-faktor flebotomi atau lama waktu yang mempengaruhi kadar hasil trombosit merupakan hal yang sangat penting untuk dipertimbangkan dalam proses pengambilan sampel darah. Lama waktu pengambilan sampel darah dapat mempengaruhi kadar trombosit, karena semakin lama waktu pengambilan sampel darah, semakin besar kemungkinan terjadi perubahan pada kadar trombosit. (Putri, 2023). Waktu antara pengambilan darah dan pemeriksaan laboratorium ternyata berpengaruh besar terhadap hasil pemeriksaan trombosit. Dalam studi yang dilakukan oleh (Hardy *et al.*, 2020), darah dari relawan sehat dianalisis pada beberapa interval waktu, yakni 5, 30, 60, 120, hingga 180 menit setelah pengambilan. Hasilnya menunjukkan bahwa waktu pemeriksaan terbaik adalah antara 30 hingga 120 menit pasca pengambilan. Pemeriksaan yang dilakukan terlalu cepat (<30 menit) atau terlalu lama (>120 menit) dapat menghasilkan nilai yang tidak akurat.

Penelitian tersebut menunjukkan bahwa jumlah trombosit menurun seiring waktu setelah pengambilan darah, terutama pada sampel dengan antikoagulan hirudin dan sitrat. Pada menit ke-60, darah sitrat mengalami penurunan sekitar 6,7%, sementara darah hirudin turun hingga 27%. Penurunan ini berkaitan dengan pembentukan gumpalan trombosit yang lebih banyak pada hirudin. Sebaliknya, darah dengan EDTA

tetap stabil tanpa perubahan signifikan. Hasil ini menegaskan bahwa jenis antikoagulan dan waktu pemeriksaan sangat memengaruhi hasil hitung trombosit.

2) Teknik Pengambilan Sampel

Selain itu, teknik pengambilan sampel darah yang tidak tepat juga dapat mempengaruhi kadar trombosit. Teknik yang tidak tepat dapat menyebabkan kerusakan pada sel darah, termasuk trombosit. Oleh karena itu, penting untuk memastikan bahwa teknik pengambilan sampel darah yang digunakan adalah tepat dan sesuai dengan standar.

Teknik pengambilan sampel darah yang benar sangat penting untuk memastikan kualitas sampel dan keselamatan pasien. Sampel darah yang akan diperiksa harus sebanding dengan antikoagulan yang digunakan. Rasio ideal antara jumlah antikoagulan EDTA dan sampel darah adalah 1,0-1,5 mg antikoagulan EDTA per 1 mL sampel untuk EDTA kering, dan 10-15 μ L antikoagulan EDTA per 1 mL darah untuk EDTA cair (La Ode Marsudi *et al.*, 2024).

Proses pengambilan sampel darah, penting untuk memastikan bahwa semua faktor yang mempengaruhi kadar hasil trombosit telah dipertimbangkan. Hal ini dapat membantu memastikan bahwa hasil pemeriksaan trombosit yang diperoleh adalah akurat dan dapat diandalkan (Kuman, 2019).

Jenis antikoagulan yang digunakan juga dapat mempengaruhi kadar trombosit. Beberapa jenis antikoagulan dapat menyebabkan perubahan pada kadar trombosit. Oleh karena itu, penting untuk memilih jenis antikoagulan yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan.

Antikoagulan yang umum digunakan untuk pemeriksaan trombosit adalah EDTA. Antikoagulan EDTA (*Ethylenediaminetetraacetic Acid*) adalah suatu antikoagulan yang digunakan untuk mencegah pembekuan darah dalam sampel darah. Antikoagulan ini bekerja dengan mengikat kalsium dan ion logam lainnya yang diperlukan untuk proses koagulasi darah, sehingga mencegah pembentukan bekuan darah. Jenis antikoagulan EDTA telah lama digunakan sebagai antikoagulan pilihan untuk pengujian hematologi karena kemampuannya dalam mengawetkan komponen seluler dan morfologi sel darah (Putra and Hernaningsih, 2022).

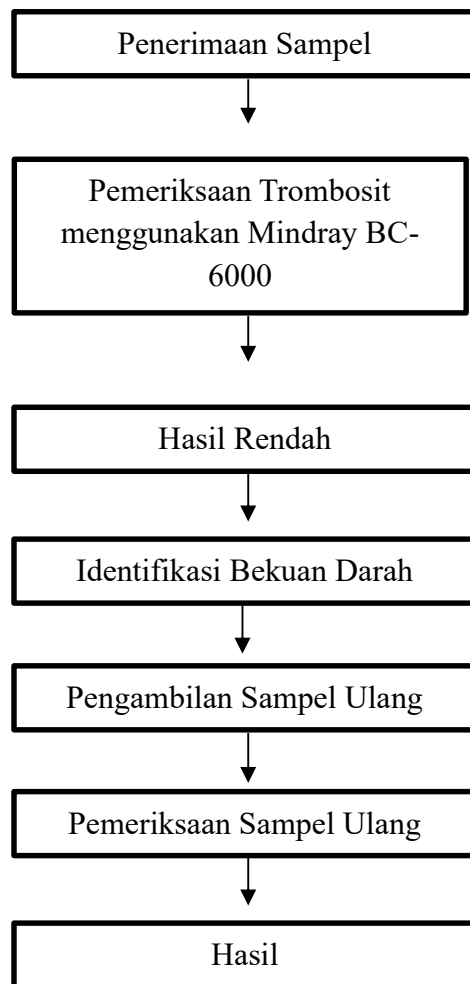
3) Homogenisasi pada sampel

Dalam proses laboratorium, homogenisasi sampel memiliki peran penting dalam memastikan keakuratan hasil pemeriksaan. Terdapat dua tahap homogenisasi yang perlu dilakukan: homogenisasi primer yang dilakukan segera setelah sampel darah dicampur dengan antikoagulan, dan homogenisasi sekunder yang dilakukan sebelum sampel dianalisis menggunakan *Hematology Analyzer*. Homogenisasi primer bertujuan untuk memastikan bahwa antikoagulan tercampur secara merata dengan sampel darah, sehingga mencegah terjadinya pembekuan darah atau distribusi komponen darah yang tidak merata (Nuraeni and Septie, 2023).

Sementara itu, homogenisasi sekunder dilakukan untuk memastikan bahwa sampel darah masih homogen sebelum dianalisis, sehingga hasil pemeriksaan dapat diandalkan. Untuk mencapai homogenitas yang optimal, sampel darah dalam tabung antikoagulan biasanya dibolak-balik sebanyak 10-12 kali. Dengan melakukan proses homogenisasi yang tepat, laboratorium dapat memastikan bahwa hasil pemeriksaan

yang diperoleh akurat dan dapat diandalkan, sehingga membantu dalam diagnosis dan pengobatan yang efektif (Alivameita, Primastuti and Batis, 2024).

2.2 Kerangka Penelitian



Gambar 2.2 Kerangka Penelitian

BAB III

METODE STUDI KASUS

3.1 Rancangan Studi Kasus

Metode penelitian ini menggunakan metode studi kasus. Penelitian ini mendeskripsikan tentang pengaruh kondisi darah yang membeku terhadap hasil pemeriksaan trombosit menggunakan metode *Hematology Analyzer*. Kondisi darah yang membeku dapat mempengaruhi akurasi hasil pemeriksaan trombosit, sehingga penting untuk memahami pengaruh kondisi ini terhadap hasil pemeriksaan.

3.2 Objek Studi Kasus

Objek studi kasus yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel darah.

3.3 Fokus Studi Kasus

Fokus studi kasus pada penelitian ini adalah kasus pada pasien bayi di perinatologi yang telah menjalani proses pra-analitik untuk pengambilan sampel darahnya oleh perawat yang kemudian akan diserahkan ke laboratorium untuk dilakukan pemeriksaan trombosit menggunakan alat *Hematology Analyzer* Mindray BC-6000. Sampel darah tersebut diberikan dalam tabung ungu kecil yang berisi antikoagulan EDTA dan hasil awal pemeriksaan menunjukkan kadar trombosit rendah sebesar $26.000/\text{mm}^3$, yang diduga disebabkan oleh keberadaan bekuan dalam sampel darah. Beberapa faktor yang diduga menyebabkan terjadinya bekuan tersebut antara lain lama penyimpanan sampel darah dan teknik pengambilan darah yang tidak tepat pada pasien bayi.

Setelah meminta pengambilan ulang sampel darah, hasil pemeriksaan trombosit menunjukkan kadar normal sebesar $172.000/\text{mm}^3$ dengan nilai normal $150.000-440.000/\text{mm}^3$, kondisi sampel tidak menunjukkan adanya bekuan dalam sampel darah. Hasil ini menunjukkan bahwa pengambilan ulang sampel darah dapat mempengaruhi akurasi hasil pemeriksaan trombosit, terutama jika sampel darah sebelumnya mengandung bekuan.

3.4 Pengumpulan Data Studi Kasus

Pasien yang menjadi subjek penelitian ini adalah seorang bayi perempuan berusia 2 minggu. Bayi ini dirawat di ruang perinatologi karena mengalami kondisi medis yang memerlukan perawatan intensif.

3.4.1 Data Pra-Analitik

Pengambilan sampel darah dilakukan oleh perawat dan dikirimkan ke laboratorium menggunakan tabung EDTA kecil 1 mL. Tabung tersebut sudah diberi label dengan nama pasien dan barcode sampel.

3.4.2 Analitik

1. Menghomogenkan sampel menggunakan rotator.
2. Memasukkan sampel ke alat *hematology analyzer*.
3. Menunggu hasil pemeriksaan keluar, setelah hasil keluar parameter trombosit pada pasien tersebut terdapat tanda berwarna merah.
4. Mengecek ulang identitas pasien dengan data di komputer.

Pemeriksaan ulang

1. Menghomogenkan sampel menggunakan rotator.
2. Memasukkan sampel ke alat *hematology analyzer*.
3. Menunggu hasil pemeriksaan keluar, setelah hasil keluar parameter trombosit pada pasien tersebut normal.

3.4.3 Pasca Analitik

1. Melaporkan hasil tersebut ke senior yang bertugas di laboratorium tersebut.
2. Petugas laboratorium tersebut tidak bisa mengeluarkan hasil pemeriksaan diduga karena adanya bekuan pada sampel.
3. Hasil pemeriksaan yang tidak muncul di sistem, terbaca oleh perawat sehingga dilakukan pengambilan sampel ulang.

Hasil pemeriksaan ulang

1. Melaporkan hasil pemeriksaan ulang tersebut ke senior yang bertugas di laboratorium tersebut.
2. Petugas laboratorium mengeluarkan hasil pemeriksaan ulang tersebut.

3.5 Etik Studi Kasus

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

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Studi kasus ini dilakukan pada seorang bayi perempuan yang berusia 2 minggu dan melakukan pemeriksaan hematologi di laboratorium dengan menggunakan alat Mindray BC-6000. Sampel yang digunakan pada pemeriksaan ini adalah darah yang menggunakan antikoagulan EDTA. Hasil pemeriksaan awal menunjukkan bahwa jumlah trombosit bayi tersebut adalah 26.000/mm³, merupakan hasil yang rendah. Setelah dilakukan analisis lebih lanjut, ditemukan bahwa hasil pemeriksaan yang rendah disebabkan oleh adanya bekuan pada sampel darah bayi tersebut. Bekuan tersebut dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan trombosit dan menyebabkan hasil yang tidak akurat. Karena adanya bekuan pada darah, maka dilakukan pengambilan ulang sampel pada bayi tersebut. Sampel darah yang baru diambil dari ruang perinatologi dan dilakukan pemeriksaan ulang dengan menggunakan alat Mindray. Hasil pemeriksaan ulang menunjukkan bahwa jumlah trombosit bayi tersebut adalah 172.000/mm³, yang merupakan hasil yang normal.

Tabel 4. 1 Hasil Penelitian

Data	Hasil	Nilai Rujukan	Keterangan
Dengan bekuan	26.000/mm ³	150.000-440.000/ mm ³	Rendah
Tanpa bekuan	172.000/mm ³	150.000-440.000/ mm ³	Normal

Hasil ini menunjukkan bahwa bekuan pada darah dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan trombosit dan bahwa pengambilan ulang sampel dapat membantu

meningkatkan akurasi hasil pemeriksaan. Studi kasus ini menunjukkan bahwa bekuan pada darah dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan trombosit dan bahwa pengambilan ulang sampel dapat membantu meningkatkan akurasi hasil pemeriksaan. Oleh karena itu, penting untuk memastikan bahwa sampel darah yang digunakan untuk pemeriksaan trombosit bebas dari bekuan dan bahwa pengambilan ulang sampel dilakukan jika terdapat keraguan tentang hasil pemeriksaan.

4.2 Pembahasan

Studi kasus yang dilakukan di Rumah Sakit X pada pasien bayi perempuan berusia 2 minggu di ruangan Perinatologi menunjukkan hasil yang menarik terkait dengan pemeriksaan hematologi khususnya parameter pemeriksaan trombosit. Pada pemeriksaan awal, hasil trombosit pasien bayi tersebut adalah $26.000/\text{mm}^3$, yang dapat dikategorikan sebagai trombositopenia. Namun, setelah dilakukan pemeriksaan ulang dengan sampel darah yang baru, didapatkan hasil normal dan tidak ditemukan bekuan pada darah. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa bekuan pada darah dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan trombosit.

Penyebab bekuan pada kasus ini adalah homogenisasi pada sampel dan lamanya pengiriman ke laboratorium. Pada kasus ini hasil yang pertama rendah karena homogenisasi yang tidak tepat pada tabung dapat menyebabkan bekuan pada darah. Menurut (Mehndiratta *et al.*, 2021), untuk memastikan sampel darah tercampur dengan baik dan tidak ada bekuan darah, teknik homogenisasi yang efektif sangat penting dalam proses laboratorium. Setelah pengambilan darah, sampel harus segera

dihomogenisasi untuk memastikan antikoagulan tercampur secara merata dengan darah. Teknik inversi manual dapat dilakukan dengan gerakan pergelangan tangan yang maju mundur, sehingga antikoagulan dapat berinteraksi dengan sampel darah secara optimal. Selain itu, beberapa laboratorium juga menggunakan *mixer* mekanis. Ada dua cara *mixer* mekanis yaitu, *mixer* dengan cara goyang dan cara yang berputar. Dengan menggunakan teknik homogenisasi yang tepat, sampel darah dapat dipastikan siap untuk dianalisis dengan hasil yang akurat dan dapat diandalkan.

Selain homogenisasi, penundaan sampel yang menunggu semua sampel pasien terkumpul dan membuat pengiriman sampel ke laboratorium terhambat. Menurut (Gyorffy *et al.*, 2024), pengaruh penundaan sampel pada pembekuan darah dapat memiliki dampak signifikan pada hasil analisis. Penundaan pemrosesan sampel dapat menyebabkan perubahan kadar faktor pembekuan darah dan aktivasi proses pembekuan, sehingga mempengaruhi hasil analisis pembekuan darah. Oleh karena itu, sangat penting untuk memproses sampel darah secepat mungkin setelah pengambilan dan memastikan kondisi penyimpanan yang tepat untuk mendapatkan hasil analisis yang dapat diandalkan dan akurat, sehingga membantu dalam diagnosis dan pengobatan yang efektif.

Pada hasil yang dilakukan pemeriksaan ulang pada kasus ini didapatkan hasil normal dikarenakan sampel langsung diberikan ke laboratorium sesudah pengambilan ulang sampel pada pasien bayi oleh perawat. Kemudian, homogenisasi pada sampel yang kedua dilakukan dengan tepat sehingga hasil pemeriksaan pada trombosit dengan sampel yang tidak terdapat bekuan normal. Menurut (Guyton, A. C., & Hall, 2016),

bekuan darah dapat mempengaruhi hasil tes darah karena proses pembekuan melibatkan perubahan pada komponen darah, termasuk trombosit. Ketika darah membeku, trombosit dapat menjadi aktif dan berubah bentuk, sehingga mempengaruhi hasil tes. Oleh karena itu, penting untuk mengambil sampel darah dengan benar dan mengontrol proses pembekuan darah untuk memastikan hasil tes yang akurat.

Bekuan pada darah dapat menyebabkan penurunan jumlah trombosit yang terdeteksi, sehingga hasil pemeriksaan menjadi tidak akurat. Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa bekuan pada darah dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan hematologi. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemeriksaan ulang jika ditemukan hasil trombosit yang rendah untuk memastikan keakuratan hasil. Sampel darah dengan bekuan dapat memiliki hasil pemeriksaan trombosit yang berbeda secara signifikan dibandingkan dengan sampel darah normal. Oleh karena itu, penting untuk memeriksa sampel darah secara hati-hati untuk mendeteksi adanya bekuan darah. Menurut (Syuhada *et al.*, 2021), pembentukan bekuan darah dapat menyebabkan trombosit terperangkap dalam bekuan, sehingga jumlah trombosit yang terdeteksi menjadi lebih rendah. Adanya pembentukan bekuan pada darah dapat juga menyebabkan perubahan morfologi trombosit, sehingga trombosit menjadi tidak terdeteksi dengan baik oleh alat pemeriksaan.

Hematology analyzer modern bekerja berdasarkan dua prinsip utama, yaitu impedansi listrik (prinsip Coulter). Prinsip impedansi mendeteksi sel dengan mengukur perubahan resistansi saat sel melewati lubang sempit yang dialiri arus listrik. Beberapa alat juga dilengkapi teknologi fluoresensi untuk mendeteksi komponen sel tertentu.

Meskipun alat ini efisien dan menghasilkan data akurat, terdapat kelemahan seperti kemungkinan munculnya hasil palsu terutama pada hitung leukosit, trombosit, dan hemoglobin, serta gangguan dari kondisi seperti aglutinasi dingin dan bekuan darah. Selain itu, alat ini bergantung pada reagen khusus dari pabrikan tertentu dan masih memerlukan konfirmasi mikroskopis untuk interpretasi morfologi sel yang kompleks. Maka dari itu, pemahaman mendalam mengenai prinsip kerja dan keterbatasan alat ini penting untuk memastikan hasil pemeriksaan yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan (Daves *et al.*, 2024).

Menurut (Lamari, Borgi and Gouider, 2019), beberapa strategi dapat membantu menghindari pembentukan bekuan darah. Pertama, pemilihan antikoagulan yang tepat sangat krusial, seperti EDTA, citrat, atau heparin, tergantung pada jenis pengujian yang akan dilakukan. Selain itu, pengambilan sampel darah harus dilakukan dengan hati-hati menggunakan jarum yang sesuai dan volume yang tepat. Penanganan sampel darah juga perlu dilakukan dengan benar, termasuk penyimpanan dalam wadah yang sesuai dan pemrosesan yang cepat. Pemeriksaan sampel darah sebelum pengujian juga penting untuk mendeteksi adanya pembekuan darah. Terakhir, mengikuti prosedur pengambilan sampel yang standar dapat membantu mencegah pembekuan darah. Dengan mengikuti langkah-langkah ini, kita dapat meningkatkan kualitas sampel darah dan hasil pengujian yang akurat.

Hasil pemeriksaan trombosit pasien yang rendah palsu yaitu $26.000/\text{mm}^3$ dapat memiliki implikasi klinis yang signifikan, seperti kesalahan diagnosis atau pengobatan yang tidak tepat. Oleh karena itu, penting untuk memastikan akurasi hasil pemeriksaan

trombosit. Menurut (Sari, 2018), pemeriksaan trombosit yang tidak akurat dapat memiliki implikasi klinis yang serius. Jika hasil pemeriksaan trombosit tidak akurat, dapat menyebabkan diagnosis yang salah atau pengobatan yang tidak tepat. Hal ini dapat berdampak pada pasien yang berisiko mengalami perdarahan atau trombosis.

Oleh karena itu, penting untuk memastikan bahwa sampel darah diperiksa dengan benar dan hasilnya akurat untuk menghindari kesalahan diagnosis dan pengobatan. Pada beberapa kasus, hasil pemeriksaan trombosit yang tidak akurat dapat menyebabkan pasien menerima pengobatan yang tidak perlu atau tidak menerima pengobatan yang diperlukan, yang dapat berdampak pada kesehatan pasien.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Adanya bekuan dalam sampel darah terbukti berdampak pada hasil pemeriksaan jumlah trombosit. Kondisi ini dapat menyebabkan pembacaan hasil menjadi lebih rendah dari sebenarnya karena sebagian trombosit terperangkap dalam bekuan dan tidak terdeteksi oleh alat analisis. Oleh karena itu, penting untuk memastikan bahwa darah yang diperiksa berada dalam kondisi optimal, tanpa adanya bekuan. Dengan demikian, penggunaan metode pengambilan dan penanganan sampel yang tepat, serta pemanfaatan alat hematologi otomatis yang andal, sangat diperlukan untuk menjamin keakuratan hasil pemeriksaan.

5.2 Saran

Sebelum dilakukan pemeriksaan trombosit, sebaiknya dilakukan pemeriksaan visual terlebih dahulu untuk mendeteksi apakah terdapat bekuan pada sampel darah. Selain itu, penting untuk memperhatikan waktu tunggu antara pengambilan dan pemeriksaan, serta memastikan proses homogenisasi sampel dilakukan dengan benar guna menjaga kualitas dan keandalan hasil analisis.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliviameita, A., Primastuti, Y.P. and Batis, A. (2024) ‘Optimization of Complete Blood Count Results with Variations in Specimen Handling and Whole Blood Secondary Homogenization Techniques’, 15(2), pp. 319–324.
- Apriliana, E., Hartiti, T. and Amalia, U. (2013) ‘AKURASI DAN PRESISI HASIL PEMERIKSAAN HEMATOLOGY ANALYZER DI LABORATORIUM PUSKESMAS BANJARHARJO KABUPATEN BREBES’.
- Arini, F.Y. *et al.* (2023) ‘Uji Komparasi Hasil Pemeriksaan Hemoglobin Menggunakan Hematology Analyzer dan Hemoglobin Meter pada Pasien Kadar Normal dan Abnormal Rendah’, *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 14(1), pp. 235–238.
- Bauer, N. *et al.* (2011) ‘Evaluation of the automated hematology analyzer sysmex xt-2000ivTM compared to the advia® 2120 for its use in dogs, cats, and horses: Part i-precision, linearity, and accuracy of complete blood cell count’, *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 23(6), pp. 1168–1180. Available at: <https://doi.org/10.1177/1040638711425572>.
- Chen, Y., Hu, Y. and Hu, H. (2024) ‘Advances and challenges in platelet counting: Evolving from traditional microscopy to modern flow cytometry’, *Journal of Laboratory Medicine*, 49(1), pp. 2–13. Available at: <https://doi.org/10.1515/labmed-2024-0135>.
- Daves, M. *et al.* (2024) ‘Modern hematology analyzers: beyond the simple blood cells count (with focus on the red blood cells)’, *Journal of Laboratory and Precision Medicine*, 9, pp. 1–9. Available at: <https://doi.org/10.21037/jlpm-23-32>.
- Dwi Aridya, N. *et al.* (2023) ‘The Differences Erythrocyte and Hemoglobin Levels of Biology Students and Sports Students Universitas Negeri Padang’, *Serambi Biologi*, 8(1), pp. 38–43.
- Febriarsari, S. and Bastian Aristoteles (2024) ‘PERBEDAAN HASIL PEMERIKSAAN TROMBOSIT YANG SEGERA DIPERIKSA DAN DITUNDA 3 JAM PADA ALAT HEMATOLOGY ANALYZER DIRUI BCC 3600 A’, 12, pp. 295–301.
- Guyton, A. C., & Hall, J.E. (2016) *Textbook of Medical Physiology (13th ed.)*. American Journal of Psychiatry. Available at: <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1176/ajp.118.5.477>.

- Gyorffy, V.J. *et al.* (2024) 'Impact of sample processing delays on plasma markers of inflammation, chemotaxis, cell death, and blood coagulation', *PLoS ONE*, 19(10), pp. 1–12. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0311921>.
- Hardy, M. *et al.* (2020) 'Effects of time-interval since blood draw and of anticoagulation on platelet testing (Count, indices and impedance aggregometry): A systematic study with blood from healthy volunteers', *Journal of Clinical Medicine*, 9(8), pp. 1–17. Available at: <https://doi.org/10.3390/jcm9082515>.
- Hoffbrand, A.V. and P.A.M. (2016) *Hoffbrand's Essential Haematology Seventh Edition*.
- Kusumawardhani, I. (2020) 'Perbedaan Waktu Pembendungan Vena Selama 1 Menit Dan 3 Menit Terhadap Jumlah Leukosit', *Poltekkes Kemenkes Yogyakarta*, 4(2), pp. 2–3. Available at: <http://eprints.poltekkesjogja.ac.id/239/>.
- Lamari, H., Borgi, W. EL and Gouider, E.E. (2019) 'WHEN TO REJECT SAMPLES IN HEMOSTASIS TESTING?'
- Mehndiratta, M. *et al.* (2021) 'Quality Indicators for Evaluating Errors in the Preanalytical Phase'. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.1055/s-0041-1729473>.
- Meilana, R. (2020) 'PERBEDAAN KADAR HEMOGLOBIN METODE HEMATOLOGI ANALYZER DAN METODE POINT OF CARE TESTING DI RSUD PARIAMAN', *Journal GEEJ*, 7(2).
- Neubauer, K. and Zieger, B. (2022) 'Endothelial cells and coagulation', *Cell and Tissue Research*, 387(3), pp. 391–398. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00441-021-03471-2>.
- Nugraha, G. *et al.* (2022) 'Pemeriksaan Hematologi Rutin Pada Tenaga Laboratorium Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya', *Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat 2021*, 1(1), pp. 711–718. Available at: <https://doi.org/10.33086/snpm.v1i1.866>.
- Nuraeni, M. and Septie, L. (2023) 'Perbandingan Hasil Pemeriksaan Jumlah Eritrosit Dengan Teknik Homogenisasi Sekunder Empat Kali dan Delapan Kali', *Jurnal Kesehatan Saemakers PERDANA*, 6(2), pp. 228–234. Available at: <https://doi.org/10.32524/jksp.v6i2.989>.
- Nurhidayati, A.P.D. and Ashuri, N.M. (2019) 'Struktur Hewan', pp. 1–211.

- La Ode Marsudi *et al.* (2024) 'The Effect of K3EDTA Blood Volume Variation on Complete Blood Count Results', *Formosa Journal of Science and Technology*, 3(8), pp. 1749–1760. Available at: <https://doi.org/10.55927/fjst.v3i8.10103>.
- Puspitasari and Aliviameita, A. (2024) *Pemeriksaan Hematologi Rutin* 55.
- Putra, anak A.M.S. and Hernaningsih, Y. (2022) 'Comparison of Complete Blood Count Parameters using EDTA, Sodium Citrate, and Heparin Anticoagulants'.
- Putri, F.A. (2023) 'Perbedaan Kadar Trombosit Pada Sampel Darah EDTA Yang Segera Dilakukan Pemeriksaan Dan Dilakukan Penundaan Pemeriksaan', *Humantech Jurnal Ilmiah Multi Disiplin Indonesia*, 2(5).
- Putri, N.K. (2021) 'PERBEDAAN JUMLAH TROMBOSIT PADA PEMERIKSAAN SEGERA DAN DITUNDA PADA SUHU 4°C', *Pharmacognosy Magazine*, 75(17), pp. 399–405.
- Rizani, U. *et al.* (2024) 'Korelasi Jumlah Trombosit dengan Kadar Albumin pada Penderita Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Mataram', *Journal of Indonesia Laboratory Technology of Student (JILTS)*, 3(1), pp. 42–51.
- Rosida, M., Raharjo, B. and Wijaya, H. (2023) 'Analisa Perbandingan Hasil Trombosit Pada Alat Hematologi Analyzer Metode Impedance dan Metode Optik Pada Kasus Anemia Hipokrom Mikrositer (Berdasarkan Indeks Eritrosit)', *Jurnal SainHealth*, 7(1), p. 41. Available at: <https://doi.org/10.51804/jsh.v7i1.6848.41-46>.
- Sari, D.P. (2018) 'Perbedaan Jumlah Leukosit Darah Edta Diperiksa Segera Dan Ditunda 2 Jam', *Klinikal Sains : Jurnal Analisis Kesehatan*, 6(2), pp. 30–36. Available at: <http://jurnal.univrab.ac.id/index.php/klinikal/article/view/578>.
- Scridon, A. (2022) 'Platelets and Their Role in Hemostasis and Thrombosis—From Physiology to Pathophysiology and Therapeutic Implications', *International Journal of Molecular Sciences*, 23(21). Available at: <https://doi.org/10.3390/ijms232112772>.
- Setiadi, H. (2020) 'Sistem Peredaran Darah Pengayaan Materi IPA SD Southeast Asian Ministers of Education Organization (SEAMEO) Regional Centre for Quality Improvement of Teachers and Education Personnel (QITEP) in Science', *Sistem Peredaran Darah*, 1, p. 36.

- Situmorang, P.R., Sihotang, L.L. and Napitupulu, D.S. (2022) 'Comparison Of Platelet Examination Results Automatic And Manual Method In Dengue Hemorrhagic Fever Patient Santa Elisabeth', 13(02), pp. 728–731.
- Syahputra, E. (2020) 'Program studi diploma iv analis kesehatan/tlm sekolah tinggi ilmu kesehatan perintis padang padang 2020'.
- Syuhada, S. *et al.* (2021) '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', pp. 2–4. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.33024/mahesa.v2i4.6429>.
- Tominik, V.I. (2020) 'Dampak volume darah dalam tabung K2EDTA dengan hasil jumlah leukosit', *Masker Medika*, 5(2), pp. 1–5. Available at: <https://jmm.ikestmp.ac.id/index.php/maskermedika/issue/view/1>.

Lampiran 1 Dokumentasi

DOKUMENTASI

	Hasil pemeriksaan trombosit pada alat <i>hematology Analyzer</i> pada darah yang terdapat bekuan.
	Bekuan pada darah di dalam tabung yang mengandung antikoagulan EDTA.
	Hasil pemeriksaan ulang trombosit pada alat <i>hematology analyzer</i> pada darah yang tidak terdapat bekuan.
	Tidak terdapat bekuan pada darah pasien di dalam tabung berisi antikoagulan EDTA yang diambil sampel ulang.

Lampiran 2 Lembar Bimbingan

LEMBAR BIMBINGAN

Nama : Safitri Febriani

NIM : KHGE22009

Pembimbing : Lia Mar'atiningsih, S.Tr.Kes., M.Kes.

Judul Studi Kasus : Hasil Pemeriksaan Trombosit Menggunakan Sampel Darah
Yang Terjadi Bekuan Darah Metode *Hematology Analyzer*.

No	Tanggal	Materi bimbingan	Tanda tangan pembimbing
1.	24-03-2025	Pelaporan draft studi kasus	
2.	26-03-2025	Cara penulisan bab I	
3.	29-03-2025	Revisi bab 1 latar belakang	
4.	07-04-2025	Cara penulisan bab 2	
5.	15-04-2025	Revisi bab 1 dan bab 2	
6.	20-04-2025	Cara menggunakan mendeley	
7.	28-04-2025	Revisi bab 1, 2, dan 3	
8.	06-05-2025	Revisi bab 1, 2, 3 dan 4	
9.	23-03-2025	Cara penulisan abstrak	
10.	24-03-2025	Revisi abstrak	
11.	26-03-2025	Revisi PPT	
12.	29-03-2025	Revisi penulisan	

Ketua Prodi DIII

Teknologi Laboratorium Medik



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

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama saya Safitri Febriani, lahir di Garut pada tanggal 24 Februari 2004. Saya adalah seorang perempuan beragama Islam dan berdomisili di Kampung Citeureup RT 02 RW 03, Desa Sukagalih, Kecamatan Tarogong Kidul, Kabupaten Garut. Saya merupakan anak dari pasangan Bapak Oman dan almarhumah Ibu

Haryati. Riwayat pendidikan saya dimulai dari Sekolah Dasar (SD) di SDN 1 Sukagalih pada tahun 2011 hingga 2016, kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMPN 3 Tarogong Kidul dari tahun 2016 hingga 2019, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMKN 1 Garut dari tahun 2019 hingga 2022. Saat ini saya sedang menempuh pendidikan tinggi di STIKes Karsa Husada Garut sejak tahun 2022.

Selama menjalani pendidikan, saya memiliki pengalaman praktik di beberapa fasilitas kesehatan. Saya pernah mengikuti praktik kerja lapangan (PKL) selama dua minggu di Klinik Baiturrahman, kemudian melaksanakan praktik selama tiga minggu di Puskesmas Cimaragas, dan juga menjalani praktik selama dua bulan di RSUD dr. Slamet Garut. Pengalaman ini memperluas pengetahuan serta keterampilan saya dalam bidang pelayanan kesehatan.