

**PERBEDAAN HASIL PEMERIKSAAN JUMLAH TROMBOSIT
MENGUNAKAN ANTIKOAGULAN K3EDTA DAN
NATRIUM SITRAT 3,2%: 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:

PIPIT NOVIITA

NIM KHGE22087



**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 terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

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

Garut, 11 Mei 2025

Yang membuat pernyataan



Pipit Noviita
KHGE22087

LEMBAR PERSETUJUAN

**JUDUL : PERBEDAAN HASIL PEMERIKSAAN JUMLAH
TROMBOSIT MENGGUNAKAN ANTIKOAGULAN
K3EDTA DAN NATRIUM SITRAT 3,2%: STUDI KASUS**
NAMA : PIPIT NOVIITA
NIM : KHGE22087

KARYA TULIS ILMIAH

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

Garut, 16 Mei 2025

Menyetujui,

Pembimbing



Mamay, S.Pd., M. Si
NIP: 043298.0917.138

Mengetahui,

Ketua Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis



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

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : PERBEDAAN HASIL PEMERIKSAAN JUMLAH TROMBOSIT MENGGUNAKAN ANTIKOAGULAN K3EDTA DAN NATRIUM SITRAT 3,2% : STUDI KASUS
NAMA : PIPIT NOVIITA
NIM : KHGE22087

KARYA TULIS ILMIAH

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

Garut, 21 Mei 2025

Menyetujui,

Penguji I



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

Penguji II



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

Mengetahui
Ketua Prodi D3 Teknologi
Laboratorium Medis



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

Mengesahkan,
Pembimbing



Mamay, S.Pd., M. Si
NIP: 043298.0917.138

ABSTRAK

PERBEDAAN HASIL PEMERIKSAAN JUMLAH TROMBOSIT MENGUNAKAN ANTIKOAGULAN K3EDTA DAN NATRIUM SITRAT 3,2%: STUDI KASUS

Pemeriksaan hematologi dilakukan untuk mengetahui keadaan darah dan komponen-komponennya. Darah terdiri dari sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit), dan trombosit. Hitung jumlah trombosit merupakan pemeriksaan yang sangat penting untuk hemostasis maupun kasus yang lain meliputi penegak diagnosa dan penilaian berat tidaknya suatu penyakit. Antikoagulan adalah suatu bahan yang ditambahkan ke dalam darah dan berfungsi mencegah terjadinya pembekuan darah. Macam-macam antikoagulan yang sering digunakan dalam pemeriksaan hematologi adalah K3EDTA dan natrium sitrat 3,2%. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui perbedaan hasil pemeriksaan jumlah trombosit menggunakan antikoagulan K3EDTA dan natrium sitrat 3,2%. Penelitian ini mendeskripsikan tentang kasus di bidang hematologi untuk mengetahui faktor yang menyebabkan terjadinya perbedaan hasil trombosit menggunakan antikoagulan K3EDTA dengan natrium sitrat 3,2% pada kasus pseudotrombositopenia. Hasil dari penelitian ini didapatkan dengan hasil jumlah trombosit rendah ketika menggunakan antikoagulan EDTA, sehingga dilakukan pemeriksaan ulang dengan mengganti antikoagulan menggunakan natrium sitrat 3,2% yang diidentifikasi oleh alat. Berdasarkan hasil dapat disimpulkan bahwa hasil pemeriksaan menunjukkan jumlah trombosit menggunakan antikoagulan EDTA lebih rendah dibandingkan dengan hasil pemeriksaan menggunakan natrium sitrat 3,2% pada kasus pseudotrombositopenia. Pada kasus ini disarankan untuk melakukan pemeriksaan konfirmasi sediaan apusan darah tepi untuk mengetahui adanya gumpalan trombosit yang dapat mempengaruhi hasil dan antikoagulan natrium sitrat 3,2% yang sebaiknya dipakai untuk kasus pseudotrombositopenia.

Kata Kunci: Antikoagulan, K3EDTA, Natrium sitrat, Pseudotrombositopeni Trombosit

ABSTRACT

DIFFERENCES IN PLATELET COUNT EXAMINATION RESULTS USING K3EDTA ANTICOAGULANT AND 3.2% SODIUM CITRATE: CASE STUDY

A hematology test is performed to determine the condition of the blood and its components. Blood consists of red blood cells (erythrocytes), white blood cells (leukocytes), and platelets. Counting the number of platelets is a very important test for hemostasis and other cases, including diagnosis and assessment of the severity of a disease. An anticoagulant is a substance added to blood to prevent blood clotting. Common anticoagulants used in hematology tests include K3EDTA and 3.2% sodium citrate. The aim of this study is to determine the differences in platelet count results when using K3EDTA and 3.2% sodium citrate as anticoagulants. This study describes a case in the field of hematology to identify the factors causing differences in platelet counts using K3EDTA and 3.2% sodium citrate anticoagulants in cases of pseudothrombocytopenia. The results of this study showed low platelet counts when using EDTA anticoagulant, so a re-examination was conducted by switching the anticoagulant to 3.2% sodium citrate, which was identified by the device. Based on the results, it can be concluded that the platelet count using EDTA anticoagulant is lower than the platelet count using 3.2% sodium citrate in cases of pseudothrombocytopenia. In this case, it is recommended to perform a confirmatory examination of peripheral blood smears to determine the presence of platelet clumps that may affect the results, and to use 3.2% sodium citrate anticoagulant for cases of pseudothrombocytopenia.

Keywords: Anticoagulant, K3EDTA, Sodium citrate, Pseudothrombocytopenia, Platelets

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan Rahmat dan karunia-Nya kepada penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang judul **“Perbedaan Hasil Pemeriksaan Jumlah Trombosit Menggunakan Antikoagulan K3EDTA Dan Natrium Sitrat 3,2%: Studi Kasus”** Karya tulis ilmiah ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medis dan memperoleh gelar Ahli Madya Analis Kesehatan di STIKes Karsa Husada Garut.

Dengan diselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini, penulis ingin menyampaikan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Hadiat, M.A., selaku Ketua Pembina Yayasan Dharma Husada Insani Garut.
2. Bapak H. Suryadi, SE., M.Si selaku Ketua umum pengurus yayasan Dharma Husada Insani Garut.
3. Bapak H. Engkus Kusnadi, S.Kep., M.Kes selaku Ketua STIKes Karsa Husada Garut.
4. Bapak Muhammad Hadi Sulhan, S.Si., M.Sc selaku ketua program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis.
5. Ibu Mamay, S.Pd., M.Si, selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu ditengah kesibukan beliau, memberikan kritik, saran dan pengarahan kepada penulis dalam proses penulisan Karya Tulis Ilmiah ini.

6. Ibu Sugiah, S.Si., M.Biotek, AIFO dan ibu Lia Mar'atiningsih, S.Tr.Kes.,M.Kes selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktunya untuk menguji Karya Tulis Ilmiah.
7. Seluruh dosen pengajar prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan mendidik peneliti selama tiga tahun di STIKes Karsa Husada Garut.
8. Kedua orang tua peneliti yang begitu peneliti cintai, Bapak Dedi Yustandi dan Ibu Tuti Alawiyah, terimakasih atas semua kasih sayang, do'a restu, dukungan, semangat, nasehat, bantuan dalam finansial untuk peneliti, serta kesabarannya yang luar biasa dalam setiap langkah hidup peneliti.
9. Kepada saudari tercinta Nabawiyah. Terimakasih telah menjadi adik sekaligus teman cerita yang memberikan semangat, doa, dan dorongan moral untuk penulis dalam menyelesaikan KTI ini.
10. Seluruh keluarga yang senantiasa selalu mendoakan dan memberi semangat kepada peneliti.
11. Sahabat penulis yang selalu kebersamai dalam tiga tahun ini yaitu: Silmi Nuraeni, Silpiani, Indah Permatasari, Fia Sophia. Terimakasih telah menjadi rumah kedua bagi penulis. Terimakasih atas segala canda, tawa, pengalaman, dan dukungan sehingga penulis bisa menyelesaikan KTI ini bersama kalian di STIKesKarsa Husada Garut.

12. Terimakasih kepada Deva Sugiandra yang telah menjadi bagian penting dalam perjalanan perkuliahan penulis. Terimakasih telah menjadi rumah untuk melepas keluh kesah, segala usaha yang diberikan mulai dari waktu, dukungan, doa dan suport dalam proses penyusunan KTI ini sampai selesai.
13. Terakhir, terimakasih untuk penulis karena sudah berjuang dan tetap kuat sampai detik ini dan terimakasih telah tetap berdiri tegar disaat masa-masa sulit dan tidak menyerah selama menempuh masa studi perkuliahan.

Saya menyadari penyusunan karya tulis ilmiah ini jauh dari kata sempurna karena keterbatasan dan kemampuan dari ilmu pengetahuan yang saya miliki. Oleh karena itu, atas kesalahan dan kekurangan dalam penulisan karya tulis ilmiah ini saya mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Saya berharap semoga karya tulis ilmiah ini bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Garut, 13 mei 2025

Penyusun

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Pipit Noviita', is written over a rectangular revenue stamp. The stamp is pink and white, featuring a Garuda emblem and the text '2000', 'METERAI TEMPEL', and a serial number '341C4AMK403256713'.

Pipit Noviita

DAFTAR ISI

PERNYATAAN

LEMBAR PERSETUJUAN iii

LEMBAR PENGESAHAN iv

ABSTRAK v

ABSTRACT vi

KATA PENGANTAR..... vii

DAFTAR ISI..... x

DAFTAR TABEL xii

DAFTAR GAMBAR..... xiii

DAFTAR LAMPIRAN xiv

BAB I PENDAHULUAN..... 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 1

1.3 Tujuan Penelitian..... 4

1.4 Manfaat Penelitian 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... 5

2.1 Tinjauan Pustaka..... 5

2.1.1 Definisi trombosit..... 5

2.1.2 Fungsi Trombosit 5

2.1.3 Faktor yang dapat mempengaruhi jumlah trombosit 7

2.1.4 Metode Pemeriksaan Trombosit..... 9

2.1.5 Antikoagulan 13

2.1.6 Kelainan Jumlah Trombosit 15

2.2 Kerangka Penelitian..... 18

BAB III METODE STUDI KASUS 19

3.1 Rancangan Studi Kasus 19

3.2	Objek Studi Kasus	19
3.3	Fokus Studi Kasus	19
3.4	Pengumpulan Studi Kasus.....	19
3.5	Etika Studi Kasus	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		22
4.1	Hasil Penelitian	22
4.2	Pembahasan	23
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		28
5.1	Kesimpulan	28
5.2	Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA		29
LAMPIRAN		32
LEMBAR BIMBINGAN		34
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		35

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Pemeriksaan Jumlah Trombosit.....	22
---	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Trombosit pada apusan darah tepi	11
Gambar 2.2 Alat <i>Hematology analyzer</i>	13
Gambar 2.3 <i>Platelet clumping</i> pada Morfologi darah tepi	17
Gambar 2.4 Kerangka Penelitian	18

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil pemeriksaan.....	32
Lampiran 2 Dokumentasi penelitian	33
Lampiran 3 Lembar Bimbingan KTI.....	34

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemeriksaan hematologi adalah pemeriksaan yang dilakukan untuk mengetahui keadaan darah dan komponen-komponennya. Darah terdiri dari sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit), dan trombosit. Pemeriksaan hematologi merupakan pemeriksaan darah yang bertujuan untuk mengidentifikasi penyakit yang terkait dengan kelainan darah maupun fungsinya. Pemeriksaan ini sering diminta oleh klinis dalam menunjang diagnosa penyakit dan penentuan pengobatan yang akan dilakukan (Bararah et al., 2017). Tahapan pemeriksaan hematologi yang meliputi pra analitik, analitik, pasca analitik harus dilakukan yang benar dan sesuai prosedur. Salah satu rangkaian pada tahap pra analitik harus diperhatikan penggunaan antikoagulan yang sesuai dengan jenis pemeriksaan (Arningsih, 2017).

Antikoagulan adalah suatu bahan yang ditambahkan ke dalam darah dan berfungsi mencegah terjadinya pembekuan darah. Macam-macam antikoagulan yang sering digunakan dalam pemeriksaan hematologi adalah K₃EDTA dan natrium sitrat 3,2%. Kedua antikoagulan ini bekerja mencegah koagulasi dengan cara mengikat ion kalsium sehingga terbentuk garam kalsium yang tidak larut, dengan demikian ion kalsium yang berperan dalam koagulasi menjadi tidak aktif, mengakibatkan tidak terjadinya proses pembentukan bekuan darah (Wahab, 2020). EDTA (*Ethylen Diamine Tetraacetic Acid*) memiliki berbagai macam jenis, yaitu dinatrium (Na₂EDTA), dipotassium (K₂EDTA), dan Tripotassium Ethylene

Diamine Tetraacetic Acid (K_3 EDTA). Namun jenis EDTA yang direkomendasikan oleh *World Health Organization* (WHO), *International Council for Standardization in Hematology* (ICSH) dan *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI) untuk pemeriksaan hematologi adalah tabung vacutainer K_3 EDTA (Lestari et al., 2023).

Tripotassium Ethylene Diamine Tetraacetic Acid (K_3 EDTA) merupakan jenis garam yang mampu mengikat ion kalsium dalam darah menjadi senyawa kompleks sehingga mencegah penggumpalan trombosit. Kelebihan dari K_3 EDTA yaitu mampu mengikat ion kalsium dengan kuat (Agustin, 2021). Natrium sitrat 3,2% merupakan antikoagulan yang memiliki tekanan osmosis yang sama dengan cairan yang berada didalam sel manusia sehingga kepekatannya sama dengan darah dan mampu mengikat ion kalsium sehingga mencegah terjadinya penggumpalan trombosit. Penggunaan antikoagulan dapat dilakukan pada pemeriksaan hitung jumlah trombosit (Wahab, 2020).

Hitung jumlah trombosit merupakan pemeriksaan yang sangat penting untuk hemostasis maupun kasus yang lain meliputi penegak diagnosa dan penilaian berat tidaknya suatu penyakit (Sujud et al., 2015). Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hasil jumlah trombosit, yaitu faktor terkait dalam waktu penundaan pemeriksaan dan antikoagulan. Pemeriksaan hitung jumlah trombosit tidak boleh ditunda lebih dari 1 jam. Hal ini disebabkan trombosit memiliki kemampuan beragregasi dan beradhesi, dimana agregasi yang disebabkan karena terjadinya pembengkakan pada trombosit sehingga trombosit rusak dan jumlah trombosit berkurang (Apriani et al., 2021).

Pada beberapa kasus lainnya penggunaan antikoagulan EDTA dapat menyebabkan agregasi trombosit dan terjadi pseudotrombositopenia, Dimana jumlah trombosit pasien rendah. Pada kasus tersebut penggunaan antikoagulan natrium sitrat lebih dianjurkan, agar mendapatkan hasil pemeriksaan trombosit yang akurat (Wahab, 2020). Pseudotrombositopenia atau trombosit palsu merupakan salah satu masalah laboratorium yang jarang dijumpai, hasil tes darah yang keliru bisa menunjukkan jumlah trombosit yang rendah, padahal sebenarnya trombosit mereka normal atau tidak serendah yang dilaporkan disebut pseudotrombositopenia. Pseudotrombositopenia seringkali disebabkan oleh penggunaan antikoagulan EDTA (vakutainer ungu), karena adanya antibodi anti trombosit yang diinduksi oleh EDTA mengenali reseptor GpIIb-IIIa, merangsang ekspresi antigen aktivasi, memicu aktivasi tirosin kinase, aglutinasi dan *clumping* trombosit secara *in vitro* (Kurniawan, 2015).

Terdapat beberapa alternatif cara untuk mengatasi terjadinya pseudotrombositopenia pada suatu sampel dengan menghangatkan sampel pada suhu 37°C bisa juga menggunakan antikoagulan lain yang paling sering digunakan adalah natrium sitrat (vakutainer biru muda). Dari beberapa alternatif di atas, yang paling sering digunakan adalah penggunaan natrium sitrat sebagai pengganti EDTA (Kurniawan, 2015). Berdasarkan latar belakang, penulis tertarik untuk mengangkat kasus sebagai karya tulis ilmiah untuk mengetahui lebih jelas tentang perbedaan hasil pemeriksaan jumlah trombosit menggunakan antikoagulan K₃EDTA dan Natrium Sitrat 3,2%.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah yaitu “Bagaimana perbedaan hasil pemeriksaan jumlah trombosit menggunakan antikoagulan K₃EDTA dan Natrium Sitrat 3,2%.?”

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui perbedaan hasil pemeriksaan jumlah trombosit menggunakan antikoagulan K₃EDTA dan Natrium Sitrat 3,2%.

1.4 Manfaat Penelitian

Penulisan ini diharapkan dengan adanya pengkajian studi kasus ini dapat menambah wawasan dalam melakukan pemeriksaan hitung jumlah trombosit serta mengetahui perbedaan antikoagulan K₃EDTA dan Natrium Sitrat 3,2%.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Definisi trombosit

Trombosit atau keping-keping darah kecil (*platelet*) adalah fragmen atau potongan-potongan kecil dari sitoplasma megakariosit. Nilai normal trombosit biasanya 150.000-400.000 sel/mm³. Trombosit adalah komponen yang penting dalam respon hemostasis (pembekuan). Ukuran trombosit 2-4 µm, bulat kecil dan apabila dilihat dari mikroskop akan mengkilat dan berwarna biru. Trombosit bergerak aktif karena mengandung sejumlah protein rangka sel yang menunjang perpindahan trombosit dengan cepat dari keadaan tenang menjadi aktif, jika terjadi kerusakan pembuluh darah (Faradila, 2018).

2.1.2 Fungsi Trombosit

Trombosit berperan penting dalam pembekuan darah, mengontrol perdarahan, apabila terjadi cedera vaskuler trombosit mengumpul pada tempat cedera tersebut. Fungsi utama trombosit adalah membantu proses pembekuan darah untuk mencegah kehilangan darah berlebihan saat terjadi luka. Selain itu, trombosit berperan dalam mempercepat penyembuhan luka dan melindungi tubuh dari infeksi (Arningsih, 2017).

Trombosit yang berperan secara normal mengalir ke seluruh tubuh melalui sistem peredaran darah, tetapi dalam beberapa detik setelah terjadi kerusakan pada pembuluh darah, trombosit akan bergerak ke lokasi tersebut sebagai reaksi terhadap kolagen yang terbuka di lapisan subendotel pembuluh. Trombosit akan menempel

pada permukaan yang rusak dan mengeluarkan zat serotonin dan histamin yang dapat menyebabkan pembuluh tersumbat. Fungsi lain dari trombosit yaitu dapat mengubah bentuk dan kualitas setelah berikatan dengan pembuluh yang cedera. Trombosit akan menjadi lengket dan menggumpal bersama membentuk sumbat trombosit yang secara efektif menambal daerah yang luka sehingga luka tertutup (Arningsih, 2017).

Menurut Kiswari (2014) peran utama dari trombosit atau platelet adalah proses hemostatis. prinsip dasar dari hemostasis adalah proses reaksi kimia yang melibatkan protein dalam plasma, fosfolipid dan ion kalsium. Saat terjadi cedera atau kerusakan pada jaringan, cairan yang ada di dalam jaringan akan keluar, termasuk serotonin. Serotonin inilah yang akan mengaktifkan pembuluh darah untuk melakukan penyempitan yang dikenal dengan nama vasokonstriksi (Rahayu, 2016). Sifat fisik trombosit dibagi menjadi beberapa bagian yaitu;

a. Adhesi Trombosit

Ketika jaringan tubuh manusia mengalami luka, hal ini akan mengakibatkan kerusakan jaringan pembuluh darah. kerusakan ini secara fisiologis akan memicu trombosit untuk menempel pada area pembuluh darah yang mengalami kerusakan. Proses perlekatan trombosit pada jaringan subendotel pembuluh darah di tempat perlukaan ini diperantarai oleh *Faktor Von Willenbrand* (FVW) yang terdapat dalam plasma.

b. Reaksi Pelepasan trombosit

Proses adhesi menyebabkan fosforilasi protein dan mobilisasi kalsium internal. Sehingga pada tahap ini trombosit akan berubah bentuk jauh dari sifat-sifat aslinya yang membentuk tonjolan-tonjolan yang akan membuat perlekatan semakin kuat. Bersamaan dengan ini trombosit akan mengeluarkan zat (ADP, Serotonin dan Tromboksan A₂) yang akan mengaktifkan trombosit-trombosit disekitar perlukaan dan ikut tertarik untuk membantu penumpukan trombosit sebagai proses penyubatan

c. Agregasi trombosit

Proses ini terjadi ketika trombosit telah teraktifkan semua dan telah melekat di dalam pembuluh yang rusak sehingga zat ADP yang dikeluarkan oleh trombosit tersebut akan menyebabkan terekspresinya kompleks GP IIb-IIIb pada permukaan trombosit dan dengan bantuan fibrinogen (yang terdapat di dalam plasma) trombosit akan saling melekat dan memadat membentuk proses agregasi

d. Aktivasi koagulasi

Setelah proses agregasi trombosit selanjutnya trombosit akan merangsang proses pembentukan benang-benang fibrin dari faktor intrinsik dan ekstrinsik untuk memperkuat pembekuan darah (Rahayu, 2016).

2.1.3 Faktor yang dapat mempengaruhi jumlah trombosit

1. Tahap Pra Analitik

Pada tahap ini merupakan tahap penentuan kualitas sampel yang akan digunakan pada tahap-tahap selanjutnya. Pada tahap ini tingkat kesalahan pada proses pra analitik dalam pemeriksaan laboratorium dapat memberikan

kontribusi sekitar 68% dari total keseluruhan pemeriksaan laboratorium (Marpiah, 2017). Adapun faktor-faktor yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan trombosit antara lain:

- a. Pemeriksaan hitung jumlah trombosit yaitu penundaan pemeriksaan lebih dari 1 jam menyebabkan penurunan jumlah trombosit
- b. Penggunaan darah kapiler dalam pengambilan sampel cenderung menghasilkan hasil hitung jumlah trombosit yang lebih rendah
- c. Proses pengambilan sampel darah yang lamban menyebabkan agregasi trombosit sehingga jumlahnya menurun palsu
- d. Tidak segera mencampur darah dengan antikoagulan atau pencampuran yang kurang kuat juga dapat menyebabkan agregasi trombosit, bahkan dapat terjadi bekuan (Marpiah 2017).

Sebanyak 68% kesalahan terbesar ada pada tahap pra analitik termasuk diantaranya cara pengambilan sampel, penggunaan antikoagulan, dan penundaan pemeriksaan sampel. Penundaan pemeriksaan sering terjadi dan disebabkan karena tenaga medis yang kurang, volume pekerjaan yang padat, atau masalah teknis yang terjadi pada saat pemeriksaan. Menurut prosedur, darah EDTA (*Ethylen Diamine Tetra Acetat*) stabil selama 1 jam pada suhu kamar, atau disimpan dalam lemari es 4°C selama 24 jam. Hal ini tentu akan berpengaruh terhadap hasil dan keakuratan pemeriksaan, salah satu diantaranya adalah perhitungan jumlah trombosit (Widyastuti, 2018).

2. Tahap Analitik

Tahap analitik adalah tahap pengerjaan sampel, pemeliharaan, kalibrasi alat uji kualitas reagen uji ketelitian dan ketepatan. Faktor yang dapat mempengaruhi hasil trombosit pada tahap ini antara lain:

- a. Tidak melakukan kalibrasi alat maka akan mempengaruhi hasil pemeriksaan jumlah eritrosit, leukosit dan trombosit menjadi tinggi atau rendah
- b. Pemakaian reagen yang sudah rusak atau kadaluarsa akan mempengaruhi hasil pemeriksaan
- c. Sampel tidak dihomogenkan dengan benar sebelum dilakukan pemeriksaan.

3. Tahap Pasca Analitik

Tahap ini adalah tahap akhir pemeriksaan yang dikeluarkan untuk meyakinkan bahwa hasil pemeriksaan yang dikeluarkan valid atau benar (Widyastuti, 2018).

2.1.4 Metode Pemeriksaan Trombosit

Pemeriksaan trombosit merupakan pemeriksaan yang sangat penting untuk menunjang diagnosa gangguan perdarahan. Hitung jumlah trombosit dapat dilakukan dengan berbagai metode, diantaranya adalah menggunakan cara manual dan *automatic*. Cara manual dibagi menjadi dua, yakni cara langsung dan cara tak langsung. Cara langsung dengan menggunakan bilik hitung dan cara tak langsung menggunakan Sedian Apus Darah Tepi (SADT), sedangkan cara otomatis menggunakan *hematology analyzer* (Septiana, 2022).

1. Cara Langsung

a) Larutan *Rees Ecker*

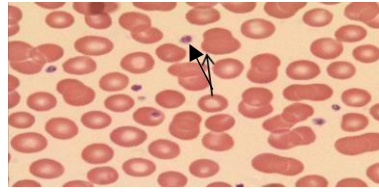
Darah diencerkan dengan larutan *Rees Ecker* di dalam pipet eritrosit lalu dimasukkan ke dalam bilik hitung/hemositometer. Pembacaan menggunakan mikroskop, trombosit tampak refraktif dan mengkilat berwarna biru muda / lebih kecil dari eritrosit, serta berbentuk bulat, lonjong atau koma tersebar atau bergerombol. Keuntungan dari metode ini adalah cepat, trombosit akan tersebar merata dan trombosit terlihat kontras dengan latar belakang sehingga mudah dihitung (Rahayu, 2016).

b) Metode *Brecher-Cronkie*

Larutan Amonium Oksalat 1% dapat melisiskan sel darah merah. Trombosit dihiung dengan hemositometer dan mikroskop fase kontras. Penggunaan ammonium oksalat 1% lebih akurat dibanding formal sitrat dalam melisiskan sel darah merah (Rahayu, 2016).

c) Cara Tak Langsung

Pemeriksaan SADT dilakukan dengan darah kapiler pada ujung jari atau darah vena, kemudian dibuat SADT dan dilakukan pengecatan Giemsa. Pada metode ini trombosit dihitung sebanyak 5 sampai 10 lapang pandang pada apusan darah tepi bagian ekor (Rahayu 2016). Kelebihan cara ini yakni cukup sederhana, mudah dikerjakan murah dan praktis serta dapat mengetahui ukuran dan morfologi trombosit, tetapi kelemahan cara ini adalah persebaran trombosit yang tidak merata dalam apusan darah dapat mempengaruhi hasil hitung trombosit (Septiana, 2022).



Gambar 2.1 Trombosit pada apusan darah tepi
Sumber (Septiana, 2022)

2. Cara Otomatis Menggunakan Hematologi Analyzer

Metode pengukuran trombosit dengan metode otomatis dapat dilakukan dengan alat *hematology analyzer*. Salah satu prinsip kerja alat ini yaitu secara *impedance* dimana sel-sel darah yang telah dicampur dengan diluent akan melewati sebuah *aperture* yang dipasangi dua elektroda pada dua sisinya yang pada masing-masing sisi tersebut ada arus listrik yang berjalan secara berlanjut. Apabila ada sel yang melewati *aperture* tersebut akan menyebabkan peningkatan hambatan listrik pada kedua elektroda sesuai dengan volume sel (ukuran sel) yang melewati (Rosida et al., 2023). Volume sampel darah yang dihisap (*aspiration volume*) bervariasi tergantung pada mode analisis dan jenis alat yang digunakan. Untuk alat *hematology analyzer* yang digunakan yaitu *mindray BC-20s aspiration volume* nya yaitu 9 μl (Mindray, 2017).

Menurut (Dayyal Dg, 2017) kelebihan dan kekurangan dari alat *Hematology analyzer* yaitu :

1. Kelebihan *hematology analyzer*

a) Kecepatan dan efisiensi:

Hematology analyzer dapat memproses sampel dalam jumlah besar dengan cepat.

b) Akurasi dan presisi:

Dapat memastikan hasil yang konsisten dan tepat, terutama dalam tes darah kuantitatif

c) Pengujian multipleks:

Memungkinkan beberapa pengujian dilakukan secara bersamaan pada satu platform

d) Pengurangan tenaga kerja:

Hematology analyzer secara signifikan mengurangi jumlah tenaga kerja manual yang diperlukan untuk pengujian

e) Indeks sel darah merah:

Hematology analyzer sangat berharga untuk pengukuran indeks sel darah merah yang tepat, yang sangat krusial untuk mendiagnosis berbagai kelainan darah.

2. Kekurangan *hematology analyzer*

a) Peninjauan manual menggunakan SADT:

Apabila *hematology analyzer* menandai hasil abnormal, diperlukan peninjauan manual yang intensif terhadap apusan darah untuk memverifikasi hasil. Seperti hasil rendah pada pemeriksaan trombosit yang disebabkan karena trombosit besar atau bergerombol.

b) Keterbatasan morfologi:

Hematology analyzer tidak dapat menilai morfologi sel darah merah, artinya sistem tidak dapat mengidentifikasi bentuk abnormal seperti sel yang terfragmentasi.

c) Interferensi faktor eksternal:

Beberapa faktor, seperti lipemia atau hemolisis dapat mempengaruhi akurasi hasil, menyebabkan hasil yang meningkat atau menurun secara keliru.

d) Biaya:

Hematology analyzer merupakan instrumen yang mahal, baik dari segi investasi awal maupun biaya operasional berkelanjutan.



Gambar 2.2 Alat *Hematology analyzer*
Sumber (Stibis et al., 2020)

2.1.5 Antikoagulan

Antikoagulan adalah zat yang mencegah penggumpalan darah dengan cara mengikat kalsium atau dengan menghambat pembentukan trombin yang diperlukan untuk mengkonversi fibrinogen menjadi fibrin dalam proses pembekuan. Jika tes membutuhkan darah atau plasma, spesimen harus dikumpulkan dalam sebuah tabung yang berisi antikoagulan. Spesimen antikoagulan harus dicampur segera setelah pengambilan spesimen untuk mencegah pembentukan *microclot*. Pencampuran yang lembut sangat penting untuk mencegah hemolisis (Wahyuni, 2018).

1. EDTA (*Ethylendiamine Tetraacetic Acid*)

Antikoagulan ini biasa digunakan untuk beberapa macam pemeriksaan hematologi, seperti penetapan kadar hemoglobin, hitung jumlah lekosit, eritrosit, trombosit, retikulosit, hematokrit dan penetapan laju endap darah karena EDTA tidak berpengaruh terhadap bentuk eritrosit dan leukosit. Antikoagulan ini sangat baik digunakan dalam pemeriksaan hematologi yaitu dalam bentuk garam natrium dan kalium (Winarzat, 2021). Antikoagulan ini memiliki keunggulan dibanding dengan antikoagulan yang lain, yaitu tidak mempengaruhi sel-sel darah sehingga ideal untuk pengujian hematologi termasuk hitung jumlah trombosit (Agustin, 2021).

Ada 3 jenis EDTA, namun jenis EDTA yang direkomendasikan oleh *World Health Organization* (WHO), untuk pemeriksaan hematologi adalah tabung vacutainer K2EDTA. Antikoagulan K2EDTA adalah antikoagulan yang dinilai paling baik karena antikoagulan dalam tabung vacutainer berbentuk *dry spray* jadi tidak akan mengalami pengenceran sehingga tidak akan mempengaruhi bentuk sel. Sedangkan tabung vacutainer yang berisi K3EDTA menjadi tabung yang direkomendasikan oleh *National Committee for Clinical Laboratory Standards* (NCCLS) (Lestari et al., 2023). *Tripotassium Ethylene Diamine Tetraacetic Acid* (*Ethylendiaminetetraacetic Acid* (K3EDTA) merupakan salah satu jenis antikoagulan yang paling sering digunakan dalam pemeriksaan laboratorium hematologi, yang mencegah koagulasi dengan cara mengikat kalsium. Antikoagulan ini sering digunakan untuk pengujian darah lengkap atau tes hematologi lainnya karena dapat mempertahankan morfologi sel dan menghambat

agregasi trombosit dengan baik. Spesimen darah harus segera dicampur setelah pengumpulan untuk mencegah penggumpalan trombosit dan pembentukan bekuan mikro. Cara pencampuran dengan inversi (dibolak balik sebanyak 8-10 kali) (Agustin, 2021).

2. Natrium sitrat 3,2%

Antikoagulan natrium sitrat tersedia hampir di seluruh laboratorium, namun tidak jarang penggunaannya dibatasi karena masalah biaya dan sedikitnya bahan baku, terutama di laboratorium sederhana dan lingkungan pendidikan. Natrium sitrat antikoagulan yang biasa digunakan dalam bentuk larutan dengan konsentrasi 3,2% (Afifah, 2019). Natrium sitrat dengan konsentrasi 3,2% merupakan antikoagulan yang direkomendasikan oleh *College of American Pathologists* (CAP) untuk pemeriksaan hematologi dan koagulasi. Antikoagulan natrium sitrat digunakan untuk pengujian sistem pembekuan darah karena efisien dalam menjaga faktor-faktor pembekuan darah dan mengembalikan kalsium ke dalam sampel selama proses pemeriksaan serta dapat dengan mudah mengembalikan efek pengikatan. Tabung natrium sitrat tersedia dalam bentuk tabung vakum dengan tutup berwarna biru terang (Siregar, 2022).

2.1.6 Kelainan Jumlah Trombosit

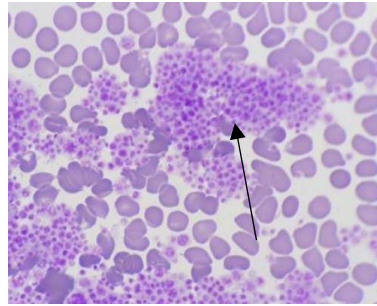
Kelainan jumlah trombosit pada sistem peredaran darah bisa disebabkan oleh dua faktor yaitu:

- a. Trombositosis adalah meningkatnya jumlah trombosit di atas normal pada peredaran darah yaitu lebih dari 400.000 sel/mm³. Kelainan jumlah trombosit ini dapat bersifat primer atau sekunder. Trombositosis primer adalah kenaikan

kadar trombosit dalam darah terjadi dengan sendirinya tanpa adanya pemicu sama sekali, dimana dicurigai adanya kelainan pada sumsum tulang dan DNA sebagai pemberi perintah. Sedangkan sekunder disebabkan adanya penyakit lain yang menyertai seperti infeksi akut, perdarahan, hemolisis, kanker, dan penyakit sel darah seperti leukimia serta TBC kronik.

- b. Trombositopenia dalam keadaan normal jumlah trombosit berkisar antara 150.000 – 400.000/ul darah. Apabila jumlah trombosit kurang dari normal maka keadaan ini disebut trombositopenia. Penyebab utama trombositopenia termasuk masalah pada sumsum tulang, gangguan kekebalan tubuh, infeksi, dan efek samping obat-obatan. Apabila ditemukan trombositopenia pada pemeriksaan jumlah trombosit, maka diperlukan pengetahuan seseorang dalam pemeriksaan dalam menentukan apakah orang tersebut benar-benar menderita trombositopenia atau karena kasus trombositopenia palsu/pseudotrombositopenia (Azizi, 2015).

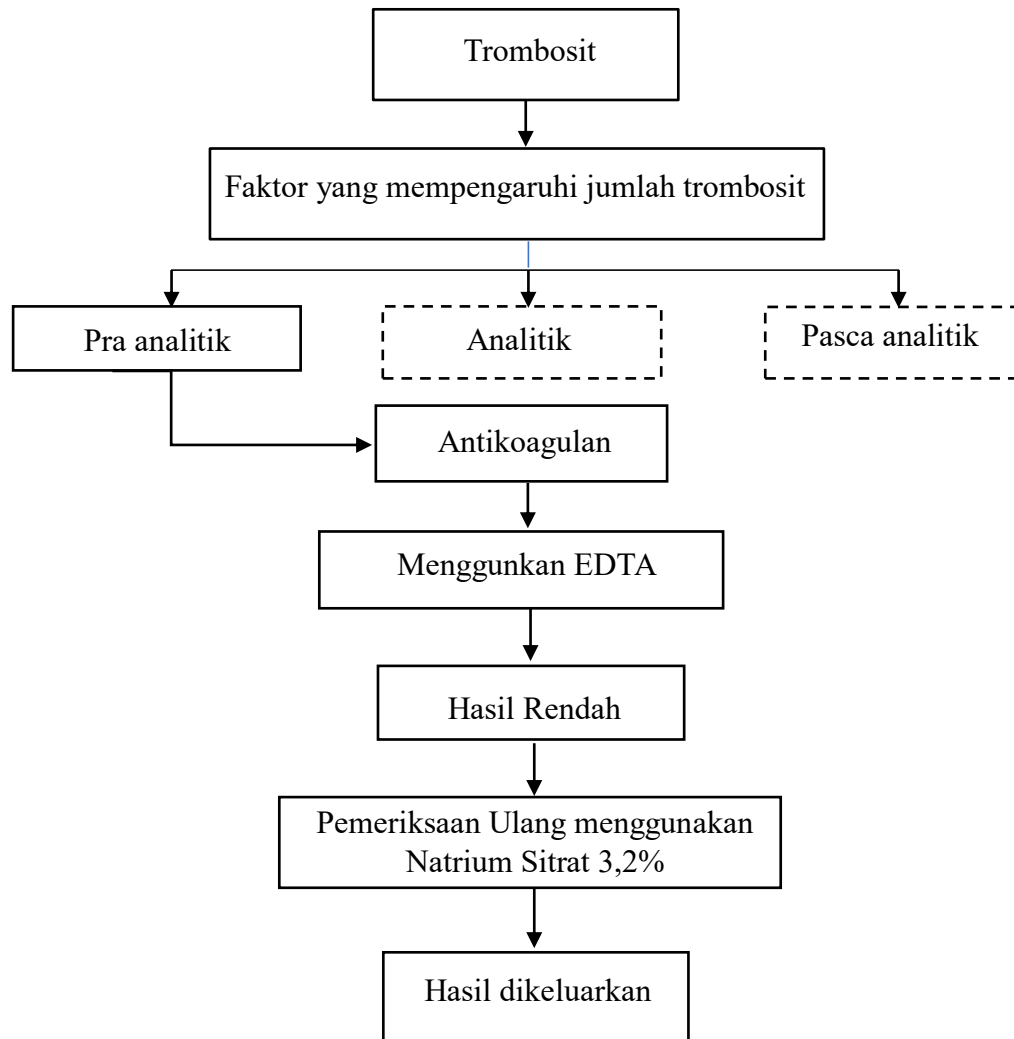
Pseudotrombositopenia atau trombosit palsu merupakan salah satu masalah laboratorium yang jarang dijumpai, sekitar 0,1% dari populasi. Disebut pseudotrombositopenia karena sebenarnya jumlah trombosit pasien normal atau tidak serendah yang dilaporkan. Pseudotrombositopenia seringkali disebabkan oleh penggunaan antikoagulan EDTA (vakutainer ungu), karena adanya antibodi antitrombosit yang diinduksi oleh EDTA mengenali reseptor gpIIb-IIIa, merangsang ekspresi antigen aktivasi, memicu aktivasi tirosin kinase, aglutinasi dan *clumping* trombosit secara *in vitro* (Wahab, 2020).



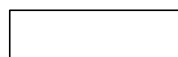
Gambar 2.3 *Platelet clumping* pada Morfologi darah tepi
Sumber (Singgih et al., 2023)

Pseudotrombositopenia akibat penggunaan antikoagulan EDTA merupakan fenomena *in vitro* akibat terdapatnya protein spesifik dalam sampel yang bereaksi dengan trombosit hanya pada penggunaan antikoagulan EDTA dan menyebabkan agregasi trombosit. *Ethylenediamine tetraacetic acid* (EDTA) merupakan antikoagulan yang sering dipakai untuk tes hematologi rutin karena tidak mengubah bentuk sel darah. Alat *hematology analyzer* tidak dapat menghitung trombosit pada agregasi berukuran besar dan jumlah trombosit yang dihitung hanya mencerminkan kombinasi jumlah trombosit dari agregasi kecil dan trombosit tidak beragregasi sehingga jumlah trombositnya rendah palsu (Kurniawan, 2015).

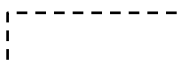
2.2 Kerangka Penelitian



Keterangan:



Diteliti



Tidak Diteliti

Gambar 2.4 Kerangka Peneliti

BAB III

METODE STUDI KASUS

3.1 Rancangan Studi Kasus

Penelitian ini mendeskripsikan tentang kasus di bidang hematologi untuk mengetahui perbedaan hasil trombosit menggunakan antikoagulan K₃EDTA dengan Natrium Sitrat 3,2% pada kasus pseudotrombositopenia.

3.2 Objek Studi Kasus

Objek studi kasus yang digunakan adalah sampel darah

3.3 Fokus Studi Kasus

Fokus studi kasus pada penelitian ini ditemukan perbedaan nilai jumlah trombosit dengan antikoagulan EDTA sebesar 23.000 sel/mm³, dilakukan sampling ulang dengan menggunakan antikoagulan natrium sitrat 3,2% dan didapatkan hasil sebesar 90.000 sel/mm³. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan jumlah trombosit menggunakan antikoagulan EDTA lebih rendah dibandingkan dengan antikoagulan natrium sitrat 3,2%.

3.4 Pengumpulan Studi Kasus

Data pada studi kasus ini diketahui dengan adanya nilai hasil pemeriksaan trombosit menunjukkan hasil rendah dengan antikoagulan EDTA, yang diduga mengalami pseudotrombositopenia.

1. Pra Analitik

- a. Kedatangan sampel
 - Sampel darah pasien dari IGD untuk pemeriksaan laboratorium
 - Memastikan identitas pasien
- b. Penggunaan antikoagulan
 - Menggunakan tabung EDTA untuk mencegah pembekuan darah
- c. Pencampuran sampel
 - Menghomogenkan sampel
 - Hindari penghomogenan yang keras untuk mencegah hemolisis
- d. Penyimpanan sampel
 - Menyimpan sampel pada suhu ruang (20-25°C)

2. Analitik

- a. Melakukan pemeriksaan hematologi dengan menggunakan alat *hematology analyzer*

Cara Menggunakan *hematology analyzer*

- 1) Pertama-tama, hubungkan kabel power dengan listrik.
- 2) Selanjutnya, hidupkan alat.
- 3) Lalu, alat akan melakukan pengecekan, dan akan ada tampilan menunggu di display.
- 4) Tunggu hingga alat siap.
- 5) Sebelum sampel darah dimasukkan, pastikan sampel dalam tube tersebut sudah tercampur dengan antikoagulan secara sempurna dengan cara dihomogenkan dengan benar.

- 6) Lalu, tekan tombol “whole blood” yang terdapat pada layar. Lalu tekan tombol ID untuk mengurutkan nomor sampel agar tidak tertukar.
- 7) Tekan bagian atas dari sampel untuk membuka dan meletakkan sampel. Jika sudah, klik tombol RUN untuk menjalankan.
- 8) Tunggu beberapa saat, maka hasil dari pemeriksaan pun akan muncul secara otomatis pada layar display.

3. Pasca analitik

- a. Mencatat hasil
- b. Membandingkan hasil jumlah trombosit dari antikoagulan EDTA dan natrium sitrat
- c. Menyimpulkan perbedaan hasil dan faktor yang mempengaruhi hasil.

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 laki-laki dari ruangan Instalasi Gawat Darurat (IGD) melakukan pemeriksaan parameter darah rutin, setelah diperiksa didapatkan dengan hasil jumlah trombosit 23.000 sel/mm³ menggunakan antikoagulan EDTA, hasil menunjukan rendah karena nilai normal trombosit 150.000-400.000 sel/mm³. Sehingga dilakukan pemeriksaan ulang dengan mengganti antikoagulan natrium sitrat 3,2% yang diidentifikasi oleh alat *hematology analyzer*. Hasil pemeriksaan diuraikan sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Hasil Pemeriksaan Jumlah Trombosit

Antikoagulan	Hasil Jumlah Trombosit	Nilai rujukan (sel/mm ³)
EDTA	23.000	150.000-400.000
Natrium Sitrat 3,2%	90.000	150.000-400.000

Hasil Trombosit Natrium Sitrat diubah dengan dikalikan 1,1 hasil akhir menjadi 90.000 sel/mm³ $\times 1,1 = 99.000$ sel/mm³.

Berdasarkan kedua hasil tersebut terlihat bahwa pemeriksaan hasil jumlah trombosit menggunakan antikoagulan EDTA lebih rendah dibandingkan dengan antikoagulan natrium sitrat. Keadaan alat hematologi yang sudah terkalibrasi dengan baik sangat mendukung pemeriksaan parameter darah rutin, sehingga memberikan hasil yang akurat dan dapat diandalkan untuk membantu dalam diagnosis dan pengambilan keputusan klinis.

4.2 Pembahasan

Pemeriksaan hematologi merupakan pemeriksaan yang sama pentingnya dengan pemeriksaan lainnya, akan tetapi hasil pemeriksaan hematologi menjadi tidak akurat karena dipengaruhi oleh banyak faktor salah satunya faktor teknis. Oleh karena itu dalam pengerjaan sampel pada pemeriksaan hematologi harus memperhatikan tiga tahapan penting yaitu tahapan pra analitik, analitik, dan pasca analitik sebagai salah satu faktor teknis hasil pemeriksaan yang tidak akurat. Pemeriksaan hematologi pada laboratorium umumnya menggunakan sampel darah vena, dimana setelah dilakukan pengambilan darah vena perlu digunakan antikoagulan untuk mencegah pembekuan darah. Antikoagulan yang direkomendasikan untuk pemeriksaan hematologi adalah *Ethylene Diamine Tetraacetic Acid* (EDTA). Antikoagulan ini memiliki fungsi untuk menghambat koagulasi dengan mengikat ion kalsium yang kemudian membentuk garam kalsium yang tidak larut dan mengakibatkan tidak terjadi proses pembekuan darah (Lestari et al., 2023).

Berdasarkan hasil pemeriksaan jumlah trombosit pada tabel 4.1 hasil jumlah trombosit menggunakan antikoagulan EDTA lebih rendah dibandingkan dengan antikoagulan natrium sitrat. Ada beberapa perbedaan hasil pemeriksaan dapat dipengaruhi dengan perbedaan volume antikoagulan dan darah yang tidak sebanding. Menurut penelitian yang ada, konsentrasi tinggi cairan K_3EDTA dibandingkan dengan volume darah menyebabkan peningkatan konsentrasi ion sehingga membuat plasma hipertonik dan menyebabkan penyusutan sel darah dan mengubah morfologi. Ini juga dapat menyebabkan disintegrasi trombosit atau

trombosit yang membesar secara tidak normal yang mengakibatkan trombositopenia palsu atau trombositosis. Oleh karena itu, vacutainer K3EDTA yang kurang terisi dapat mengubah parameter darah secara signifikan (Ramadhani et al., 2022)

Ada beberapa hal yang menyebabkan adanya perbedaan hasil trombosit dengan sampel darah EDTA dan natrium sitrat 3,2% menggunakan metode *hematology analyzer* yaitu penundaan waktu pemeriksaan dalam waktu yang cukup lama, sehingga menimbulkan agregasi pada trombosit yang kemudian pada saat pengukuran dengan alat *hematology analyzer* jumlah trombosit mengalami penyimpangan hasil (Stibis et al., 2020). Teori menyatakan bahwa batas waktu simpan darah EDTA adalah tidak boleh lebih dari 1 jam pada suhu ruang. Dimana penundaan pemeriksaan yang lebih dari 1 jam dapat menyebabkan berkurangnya jumlah dan fungsi trombosit. Sebisa mungkin sampel darah tidak boleh disimpan dan tidak dilakukan penundaan pemeriksaan. Apabila penundaan pemeriksaan tidak dapat dihindarkan, sampel darah EDTA dapat disimpan dalam refrigerator pada suhu antara 2°C hingga 8°C untuk mempertahankan stabilitas komponen darah yang diperiksa. Jika ada penundaan dalam pengiriman atau pengolahan sampel, pertahankan suhu dingin menggunakan kotak es atau alat penyimpanan khusus yang dirancang untuk menjaga suhu yang stabil (Ais'syah Putri, 2023).

Hasil yang lebih rendah kemungkinan besar disebabkan oleh penggunaan antikoagulan, yang dimana penggunaan antikoagulan EDTA dapat menyebabkan kasus pseudotrombositopenia atau trombosit palsu. Pada pseudotrombositopenia, jumlah trombosit sebenarnya normal, tetapi terjadi agregasi, perlekatan dengan sel

darah lain, maupun adanya trombosit dengan ukuran melebihi normal (giant trombosit) yang tidak dapat diidentifikasi alat *hematology analyzer* menyebabkan hitung jumlah trombosit seolah-olah rendah. Aglutinasi trombosit yang disebabkan oleh EDTA terjadi akibat adanya antibodi yang bersirkulasi terhadap epitop pada kompleks glikoprotein alfa IIb/beta IIIa membran trombosit yang hanya muncul jika terdapat EDTA dan menyebabkan agregasi trombosit. Hal terpenting pada keadaan ini adalah tidak ditemukannya gejala maupun tanda-tanda perdarahan (Kurniawan, 2015).

Pseudotrombositopenia adalah kondisi dimana hasil tes darah menunjukkan jumlah trombosit yang rendah secara palsu, padahal sebenarnya jumlah trombosit normal. Kondisi ini sering terjadi karena trombosit menggumpal saat sampel darah dianalisis dengan alat *hematology analyzer*, terutama jika menggunakan antikoagulan EDTA. Terdapat beberapa alternatif cara untuk mengatasi terjadinya pseudotrombositopenia pada suatu sampel dengan menggunakan antikoagulan lain yang paling sering digunakan adalah sodium sitrat (vakutainer biru muda). Perlu diingat bahwa jika menggunakan sodium sitrat, maka hasil hitung trombosit yang dikeluarkan oleh alat harus dikalikan 1,1 (Wahab, 2020).

Asam etilendiamintetra asetat (EDTA) merupakan antikoagulan yang dikenal baik sejak awal tahun 1950-an. Kelebihan EDTA yang paling penting adalah zat ini tidak merusak sel-sel darah, sehingga sangat cocok untuk berbagai jenis tes hematologi. Diketahui bahwa EDTA menyebabkan hasil hitung trombosit yang salah oleh penganalisis hematologi otomatis sehingga menghasilkan jumlah trombosit yang rendah. Fenomena yang jarang ini telah ditemukan pada populasi

normal dan juga dikaitkan dengan beberapa penyakit. Belum pernah dilaporkan bahwa zat ini dikaitkan dengan kecenderungan perdarahan atau disfungsi trombosit (Izhar, 2015).

Pada beberapa kasus penggunaan antikoagulan EDTA, biasanya normal apabila digunakan antikoagulan lain seperti natrium sitrat. Natrium sitrat (Sodium sitrat) merupakan jenis antikoagulan yang direkomendasikan oleh *College of American Pathologists* (CAP) untuk pemeriksaan hematologi dan koagulasi. Antikoagulan Natrium sitrat digunakan untuk pengujian sistem pembekuan darah karena paling baik dalam menjaga faktor-faktor pembekuan darah dan mengembalikan kalsium ke dalam spesimen selama proses pemeriksaan serta mampu dengan mudah mengembalikan efek pengikatan. Tabung natrium sitrat dapat dijumpai dalam bentuk tabung hampa udara dengan tutup berwarna biru terang (Safitri, 2021).

Berdasarkan data jumlah trombosit dengan antikoagulan EDTA menunjukkan bahwa jumlah trombosit menggunakan antikoagulan natrium sitrat lebih tinggi dibandingkan dengan jumlah trombosit menggunakan antikoagulan EDTA. Hal ini dibuktikan oleh penelitian lain yang menyatakan bahwa hasil pemeriksaan trombosit menggunakan antikoagulan natrium sitrat dan EDTA menunjukkan adanya perbedaan signifikan, dengan rata-rata jumlah trombosit menggunakan antikoagulan natrium sitrat berkisar 197.000 sel/mm³ darah, sedangkan antikoagulan EDTA berkisar 92.700 sel/mm³ darah. Pada rata-rata jumlah trombosit menggunakan antikoagulan sitrat lebih tinggi dibandingkan dengan antikoagulan EDTA (Siregar, 2022).

Hasil perbedaan jumlah trombosit antara penggunaan antikoagulan K₃EDTA dan natrium sitrat 3,2% menunjukkan bahwa pemilihan antikoagulan sangat menentukan validitas hasil pemeriksaan trombosit. Natrium sitrat lebih tepat digunakan dalam kasus tertentu seperti pseudotrombositopenia, karena mampu meminimalkan risiko agregasi trombosit yang sering terjadi pada penggunaan EDTA. Selain itu, hasil pemeriksaan yang menunjukkan peningkatan jumlah trombosit secara signifikan saat menggunakan natrium sitrat memperkuat anggapan bahwa EDTA dapat memberikan hasil rendah palsu akibat clumping trombosit yang tidak terdeteksi oleh alat hematologi otomatis. Oleh karena itu, menilai pentingnya pertimbangan antikoagulan alternatif dalam pemeriksaan laboratorium, terutama saat hasil yang diperoleh tidak sesuai dengan kondisi klinis pasien.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan studi kasus ini dapat disimpulkan bahwa hasil pemeriksaan menunjukkan jumlah trombosit menggunakan antikoagulan K3EDTA lebih rendah dibandingkan dengan hasil pemeriksaan menggunakan natrium sitrat 3,2% pada kasus pseudotrombositopenia.

5.2 Saran

Pada kasus ini disarankan untuk melakukan pemeriksaan konfirmasi sediaan apusan darah tepi untuk mengetahui adanya gumpalan trombosit dan antikoagulan natrium sitrat yang sebaiknya digunakan untuk kasus pseudotrombositopenia.

DAFTAR PUSTAKA

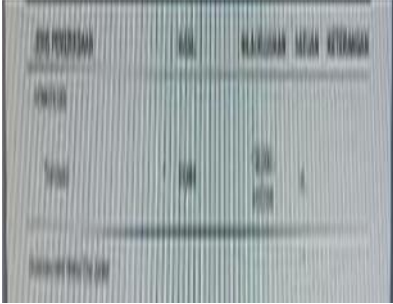
- Afifah, Ulfa Nur. 2019. "Perbedaan Hasil Pemeriksaan *Activated Partial Thromboplastin Time* (Aptt) Pada Pemberian Antikoagulan Natrium Sitrat, Kalium Oksalat Dan Ethylen Diamine Tetracetic Acid (Edta)." Tesis Phd. Universitas Muhamadiyah Surabaya
- Agustin, E. V. I. 2021. "Perbedaan Hitung Jumlah Trombosit Pada Darah Dengan Antikoagulan K3edta Segera Diperiksadan Disimpan Selama 1 Jam Dan 2 Jam Pada Suhu Ruang Ac (Air Conditioner) 18-22 0c." Dectorial Dissertation, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- Apriani, A., & Gea, H. P. 2021. "Perbedaan Hitung Jumlah Trombosit Darah Edta Dengan Penundaan Waktu Pemeriksaan." *Jurnal Health Sains*, 2(1), 18–23.
- Arningsih, W. 2017. "Pengaruh Antikoagulan K3dta Dan Heparin Vakuntainer Terhadap Jumlah Trombosit Dengan Metode Automatik:" Dectorial Dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Azizi, C. 2015. "Perbandingan Jumlah Trombosit Dengan Menggunakan Kamar Hitung, Hapusan Darah Tepi Dan *Hematology Analyzer*." (Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Surabaya).
- Bararah, Azizi, Andreswari, Desi. 2017. "*Implementasi Case Based Reasoning Untuk Diagnosa Penyakit Berdasarkan Gejala Klinis Dan Hasil Pemeriksaan Hematologi Dengan Probabilitas Bayes* (Studi Kasus: Rsud Rejang Lebong)." *Jurnal Rekursif*. Vol. 5. [Http://Ejournal.Unib.Ac.Id/Index.Php/Rekursif/43](http://Ejournal.Unib.Ac.Id/Index.Php/Rekursif/43).
- Carvajal-Vega, Edgar, Juan I Padilla-Cuadra, Jorge López-Villegas, María Del, and Milagro Mata-Sánchez. 2016. "*Pseudothrombocytopenia Induced by EDTA and Chronic Inflammatory Demyelinating Polyneuropathy*."
- Dayyal Dg (2017) *Advantages and Disadvantages of Automated Hematology Analyzer, BIOSCIENCE*.
- Faradila, N. Faizzah. 2018. "Perbedaan Jumlah Trombosit Dengan Pemberian Antikoagulan Edta Konvensional Dan Edta Vakutainer." (Studi Di Rsud Ra Basoeni Gedeg, Mojokerto): (Doctoral Dissertation, Stikes Insan Cendekia Medika Jombang).
- Izhar, Shabnam. 2015. "F103-F104 4 4 *Particulars Of Contributors: 1. Chief Of Lab, Dr Lal Path Labs*." *Journal Of Clinical And Diagnostic Research*. Vol. 8.

- Kurniawan, Liong Boy. 2015. "Konfirmasi Apusan Darah Tepi Untuk Pseudotrombositopenia." *Cermin Dunia Kedokteran*, 41(6), 398487.
- Lestari, Agil Fitri, Supri Hartini, Dwi Setiyo Prihandono, Kementrian Kesehatan, And Kalimantan Timur. 2023. "Gambaran Jumlah Trombosit Pada Penggunaan Antikoagulan Na 2 Edta Dan K 2 Edta." *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4 (3).
- Marpiah, S. 2017. "Pengaruh Penundaan Darah K3edta Terhadap Jumlah Trombosit Metode *Automatic Hematology Analyzer*." (Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang).
- Mindray (2017) *BC-5130 Auto Hematology Analyzer: Product Brochure*, Shenzhen Mindray Bio-Medical Electronics Co., Ltd
- Putri, F. A. S. 2023. "Perbedaan Kadar Trombosit Pada Sampel Darah Edta Yang Segera Dilakukan Pemeriksaan Dan Dilakukan Penundaan Pemeriksaan." *Humantech: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 2(5)., March.
- Rahayu, Hani. 2016. "Perbedaan Hitung Jumlah Trombosit Menggunakan Larutan Rees Ecker, Amonium Oksalat 1% Dan Sediaan Apusa Darahtepi." *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Rosida, Maulina, Budiono Raharjo, And Halik Wijaya. 2023. "Analisa Perbandingan Hasil Trombosit Pada Alat Metode Impedance Dan Metode Optik Pada Kasus Anemia Hipokrom Mikrositer (Berdasarkan Indeks Eritrosit)." *Jurnal Sainhealth* 7 (1).
- Safitri, R. 2021. "Komparasi Urutan Pengisian Tabung Natrium Sitrat 3,2% Pada Pengambilan Darah Sistem Vacutainer Terhadap Nilai Ppt (Plasma Prothrombin Time):" (Doctoral Dissertation, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta).
- Septiana, M., Suryanto, S. P., Astuti, T. D., & St, S. 2022. "Literature Review: Perbandingan Jumlah Trombosit Antara Metode Manual Menggunakan Sediaan Apus Darah Tepi (SadT) Dan Metode Automatic Dengan Prinsip Impedansi Naskah Publikasi." *Skripsi Thesis*, Universitas Aisyiyah Yogyakarta.
- Singgih, Gregorio Gavriel, Jullyanny Waty Wijaya, And Monica Adisuhanto. 2023. "Laporan Kasus: Pseudotrombositopenia Pada Pasien Pre-Operasi." *Jurnal Kedokteran Meditek* 29 (1): 49–54. <https://doi.org/10.36452/jkdoktmeditek.V29i1.2550>.

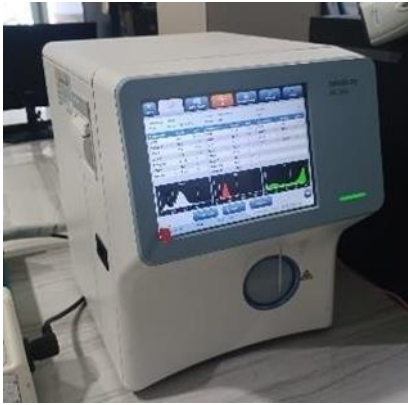
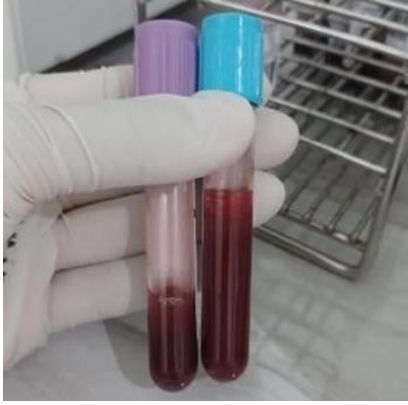
- Siregar, G., Solikah, M. P., & St, S. 2022. “Perbedaan Jumlah Trombosit Antara Penggunaan Antikoagulan Edta Dengan Sodium Sitrat Pada Alat Hematology Analyzer.” (Doctoral Dissertation, Universitas’ Aisyiyah Yogyakarta).
- Stibis, Anisa S, And Tri Dyah Astuti. 2020. “Systematic Review: Hasil Pemeriksaan Trombosit Menggunakan Sampel Darah K2edta Dan K3edta Dengan Metode Hematology Analyzer:” Universitas ’Aisyiyah Yogyakarta.
- Sujud, Ratih, Anik Hardiasari, Jurusan Nuryati, Kesehatan Analis, And Yogyakarta Kemenkes. 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)., No. 91.
- Syahra Ramadhani, Isnadia, And Tri Dyah Astuti. 2022. “Literature Review: Comparison Of Results Number Of Thrombocytes Through Hematology Analyzer Method Based On Types Of Anticoagulants And Specimen Volume.” *Borneo Journal Of Medical Laboratory Technology Literature Review*, August, 319–25.
- Wahab, Z. 2020. “Pengaruh Variasi Perbandingan Volume Darah Dengan Antikoagulan K3edta Dan Natrium Sitrat Terhadap Trombosit.” (Doctoral Dissertation, Politeknik Kesehatan Bandung).
- Wahyuni, H, D. 2018. “Analisa Kadar Hemoglobin Dan Eritrosit Pada Penjual Ikan Asap Di Kelurahan Kenjeran Kecamatan Bulak Surabaya.” (Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Surabaya).
- Widyastuti, S. V. 2018. “Perbedaan Jumlah Trombosit Darah Yang Segera Diperiksa, Ditunda 4 Jam Pada Suhu 22 C Dan 28 C.” Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Winarzat, W. S. 2021. “Perbedaan Penggunaan Antikoagulan Na2edta, K2edta Dan K3edta Terhadap Profil Eritrosit Yang Diperiksa Secara Automatic Dengan Hematology Analyzer.” (Doctoral Dissertation, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta).

LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil pemeriksaan

Gambar	Keterangan
	Data nilai trombosit dengan penggunaan antikoagulan EDTA
	Hasil Trombosit dengan penggunaan antikoagulan Natrium Sitrat pada alat <i>hematology analyzer</i>

Lampiran 2 Dokumentasi penelitian

Gambar	Keterangan
	Alat hematology analyzer yang digunakan dilaboratorium
	Sampel darah EDTA dan natrium sitrat

Lampiran 3 Lembar Bimbingan KTI

LEMBAR BIMBINGAN

Nama : Pipit Noviita
 NIM : KHGE22087
 Pembimbing : Mamay, S.Pd., M.Si
 Judul Penelitian : Perbedaan Hasil Pemeriksaan Jumlah Trombosit Menggunakan Antikoagulan K3EDTA Dan Natrium Sitrat 3,2% : Studi Kasus

No	Tanggal	Materi Bimbingan	Tanda Tangan Pembimbing
1.	11 Maret 2025	Menceritakan Etimologi kasus	
2.	25 Maret 2025	Menentukan kasus dan rumusan	
3.	27 Maret 2025	Revisi bab 1 dan pengusunan bab 2	
4.	4 April 2025	Revisi bab 1 dan menentukan penelitian	
5.	11 April 2025	Revisi bab 2 dan pengusunan bab 3	
6.	12 April 2025	Revisi bab 3 dan pengusunan bab 4	
7.	16 April 2025	Revisi bab 4	
8.	20 April 2025	Revisi bab 4 dan pengusunan bab 5	
9.	8 Mei 2025	Revisi bab 4 dan bab 5	
10.	11 Mei 2025	Melengkapi daftar gambar & lampiran	
11.	13 Mei 2025	Melengkapi semua bab & daftar	
12.	16 Mei 2024	ACC pembimbing	

Ketua Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis

STIKes Karsa Husada Garut

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

NIP : 04329.0315.131

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Pipit Noviita adalah nama penulis karya tulis ilmiah ini.

Penulis lahir di Garut pada tanggal 07 November 2002

putri dari Bapak Dedi Yustandi dan Ibu Tuti Alawiyah

sebagai anak kedua dari lima bersaudara. Penulis

menempuh pendidikan dimulai dari SDN Cigedug 5,

melanjutkan ke SMP Ma'arif Ma'ruful Hidayah, lalu

melanjutkan ke SMK Kesehatan Bhakti Kencana Garut, hingga akhirnya menempuh pendidikan di STIKes. Karsa Husada Garut.

Akhir kata, penulis mengucapkan terimakasih kepada orang-orang yang sudah terlibat dalam menjalankan penyusunan karya tulis ilmiah. Karya tulis ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik atas bimbingan dan arahan dari dosen pembimbing yaitu Ibu Mamay, S.Ps., M.Si. Pesan peneliti "kalau mau urusan nya dipermudah sama Allah, jangan pernah lupa untuk berbuat baik sama orang terdekat kita, pasti Allah mudahkan, Allah kasih jalan, entah gimana caranya.