

**KARYA TULIS ILMIAH**

**PERRBANDINGAN JUMLAH TROMBOSIT MENGGUNAKAN  
ANTIAGOAGULAN K<sub>2</sub>EDTA DAN K<sub>3</sub>EDTA METODE MANUAL**



**LILIAN MOPANGGA**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MAKASSAR  
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA  
2023**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**PERBANDINGAN JUMLAH TROMBOSIT MENGGUNAKAN  
ANTIAGOAGULAN K<sub>2</sub>EDTA DAN K<sub>3</sub>EDTA METODE MANUAL**

**LILIAN MOPANGGA  
PO713203201020**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MAKASSAR  
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA  
2023**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**PERBANDINGAN JUMLAH TROMBOSIT MENGGUNAKAN  
ANTIAGOAGULAN K<sub>2</sub>EDTA DAN K<sub>3</sub>EDTA METODE MANUAL**

**Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya Kesehatan (A.Md.Kes) Dalam  
Program Studi Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medis Pada  
Jurusan Teknologi Laboratorium Medis**

**LILIAN MOPANGGA  
PO713203201020**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MAKASSAR  
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
PROGRAM DIPLOMA TIGA  
2023**

Persetujuan Ujian Karya Tulis Ilmiah Dengan Judul

**PERBANDINGAN JUMLAH TROMBOSIT MENGGUNAKAN  
ANTIKOAGULAN K<sub>2</sub>EDTA DAN K<sub>3</sub>EDTA METODE MANUAL**

Telah Disetujui Untuk Diseminarkan / Diujikan Oleh Tim Penguji

Pada Hari Kamis, 08 Juni 2023

Pembimbing 1

**H. Kalma, S.Pd., M.Si**  
NIP. 195808101983031008

Pembimbing 2

**M. Askar As'ad, S.Kep, Ns, M.Kes**  
NIP. 198002282007011006

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis  
Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar



**Rahman, S.Si., M.Si**

NIP. 196412311986031032

**LEMBAR PENGESAHAN**

**KARYA TULIS ILMIAH INI TELAH DISETUJUI**

**PADA HARI KAMIS, 08 JUNI 2023**

Oleh :

Pembimbing 1



**H. Kalma, S.Pd., M.Si**  
NIP. 195808101983031008

Pembimbing 2



**M. Askar As'ad, S.Kep., Ns, M.Kes**  
NIP. 198002282007011006

Penguji



**Hasnawati, S.Si., M.Kes**  
NIP. 197608071996032001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis

Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar



**Rahmani, S.Si., M.Si**  
NIP. 196412311986031032

## ABSTRAK

**Lilian Mopangga, Perbandingan Jumlah Trombosit Menggunakan Antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA Dan K<sub>3</sub>EDTA Metode Manual. (Dibimbing Oleh Kalma dan M. Askar)**

Pemeriksaan jumlah trombosit sangat dipengaruhi pemberian dan ketepatan antikoagulan sebelum pemeriksaan, penggunaan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA dengan darah dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan hasil jumlah trombosit dengan menggunakan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA melalui pemeriksaan menggunakan metode manual (kamar hitung *Improved Neubauer*). Jenis penelitian ini adalah studi komparasi dengan teknik sampling menggunakan simple random (acak sederhana) sebanyak 16 sampel diperoleh dari populasi sebanyak 48 sampel. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Hematologi jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar pada tanggal 11-12 April 2023. Hasil pemeriksaan di analisa dengan uji *paired sample t-test*. Pada hasil pemeriksaan K<sub>2</sub>EDTA didapatkan nilai rata-rata 322.750 sel/ $\mu$ l darah dan K<sub>3</sub>EDTA 279.062 sel/ $\mu$ l darah, didapatkan hasil uji *paired sample t-test*  $p = 0,000 < \alpha 0,05$ . Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dari hasil pemeriksaan jumlah trombosit pada antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA.

**Kata Kunci : Jumlah trombosit, K<sub>2</sub>EDTA, K<sub>3</sub>EDTA**

## ABSTRACT

**Lilian Mopangga**, Comparison Of Platelet Count Using K<sub>2</sub>edta And K<sub>3</sub>edta Anticoagulan Manual Method. (Guided by Kalma and M. Askar)

Examination of the platelet count is greatly influenced by the administration and accuracy of anticoagulants before the examination, the use of K<sub>2</sub>EDTA and K<sub>3</sub>EDTA anticoagulants with blood can affect the examination results. This study aims to determine differences in the results of platelet counts using K<sub>2</sub>EDTA and K<sub>3</sub>EDTA anticoagulants through examination using the manual method (Improved Neubauer counting chamber). This type of research is a comparative study with a sampling technique using simple random (simple random) as many as 16 samples obtained from a population of 48 samples. The study was conducted at the Hematology Laboratory, majoring in Medical Laboratory Technology, the Ministry of Health, Makassar, April 11-12, 2023. The results of the examination were analyzed using a paired sample t-test. The K<sub>2</sub>EDTA examination results obtained an average value and K<sub>3</sub>EDTA obtained the results of the paired sample t-test  $p = 0.000 < \alpha 0.05$ . It can be concluded that there is a significant difference in the results of examining the platelet count on the K<sub>2</sub>EDTA and K<sub>3</sub>EDTA anticoagulants.

**Keywords:** Platelet count, K<sub>2</sub>EDTA, K<sub>3</sub>EDTA

## KATA PENGANTAR

### **Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh**

Pertama-tama puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya serta kekuatan dan petunjuk-Nya yang telah diberikan untuk merampungkan penelitian dan Karya Tulis Ilmiah ini dengan judul “Perbandingan Jumlah Trombosit Menggunakan Antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA Metode Manual” sebagai salah satu syarat dalam mengikuti ujian akhir pada jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar.

Dalam menempuh proses pendidikan selama ini, penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung berupa materi, bimbingan, arahan, dorongan, semangat, kekuatan, dan perizinan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang tak hentinya dan kasih sayang yang tidak terhingga kepada **ibunda** tercinta **Supriyanti** yang telah melahirkan, membesarkan, dan mendidik penulis dengan penuh kasih sayang dan tanggung jawab serta pengorbanan tanpa rasa lelah dengan doa yang takkan pernah lepas dari dirinya untuk penulis. Serta **Ayahanda Sony Mopangga** yang telah mengasuh, membimbing, dan membesarkan penulis dengan penuh kasih sayang, tanggung jawab, dan dengan keikhlasan penuh tanpa pamrih baik moril maupun materi. Ucapan terimakasih juga penulis berikan kepada **Saudara tercinta Rizal Ahmad Mopangga** yang senantiasa meberikan

semangat dan dukungan kepada penullis, serta keluarga yang selalu memberikan motivasi dan dorongan kepada penulis sampai saat ini.

Penulis menyadari bahwa dalam proses menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini ada banyak pihak yang membantu secara langsung maupun tidak langsung berupa bimbingan, arahan. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa hormat dan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada **Bapak H. Kalma, S.pd., M.Si** selaku pembimbing pertama dan **Bapak M.Askar As'ad, S.Kep., Ns., M.Kes** selaku pembimbing kedua yang selaku memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada **Ibu Hasnawati, S.Si., M.Kes** selaku penguji penulis dan telah memberikan kritikan dan saran yang membantu penulis serta kesediaannya menjadi tim penguji demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.

Tak lupa pula penulis ucapkan terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. **Bapak Dr. Drs. Rusli, Apt., Sp.FRS** selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar
2. **Bapak Rahman, S.Si., M.Si** selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama perkuliahan
3. **Bapak Zulfian Armah, S.Si., M.Si** selaku Sekretaris jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar

4. **Bapak Nurdin, S.Si., M.Kes** selaku Ketua Program Studi D-III Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar.
5. **Bapak Zulfikar Ali Hasan, S.ST., M.Kes** selaku Kepala Sub Unit Lab Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar.
6. **Ibu Syahida Djasang, SKM., M.MKes** selaku pembimbing akademik yang telah memberikan arahan dan juga masukkan selama menjalani perkuliahan.
7. **Kepada seluruh dosen dan staff** di jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar selaku tenaga mendidik yang memberi semangat kepada penulis sehingga penulis mampu sampai ketitik ini. Semoga ilmu yang penulis dapatkan dapat bermanfaat kepada masyarakat dan bernilai amal jaariyah, Aamiin.
8. **Kepada teman-teman seperjuangan** selama menempuh perkuliahan terutama **Artata Triyani Irwansyah, Graselita Rare', dan Ervina Prawita Limbong** yang senantiasa menjadi tempat berbagi tawa, suka cita dan keluh kesah, selalu memberikan semangat kepada penulis dan memberikan dukungan untuk tidak mudah menyerah.
9. **Teman-teman D-III MERS-COV** yang sangat membanggakan terimakasih atas cinta kasih, sayang, kekompakan dan segalanya yang terjalin dalam suka dan duka selama tiga tahun terakhir ini.

Makassar, Mei 2023

Peneliti

Lilian Mopangga

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	4
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian .....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
A. Tinjauan Umum tentang Darah .....	6
B. Tinjauan Umum tentang Trombosit.....	9
C. Metode Pemeriksaan Jumlah Trombosit .....	17
D. Tinjauan Umum tentang <i>Haemocytometer</i> .....	21
E. Faktor yang Mempengaruhi Pemeriksaan Trombosit .....	25
F. Tinjauan Umum tentang Antikoagulan.....	26
G. Kerangka Konsep .....	31
H. Hipotesis .....	32

<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>33</b>
A. Jenis Penelitian.....	33
B. Populasi dan Sampel Penelitian .....	33
C. Tempat dan Waktu Penelitian .....	34
D. Variabel Penelitian.....	34
E. Kerangka Operasional.....	35
F. Definisi Operasional .....	35
G. Instrumen Penelitian.....	36
H. Prosedur Penelitian .....	36
I. Analisa Data .....	40
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>41</b>
A. Hasil Penelitian.....	41
B. Pembahasan.....	43
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>47</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>49</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komponen Darah .....	7
Gambar 2.2 Bentuk Kamar Hitung <i>Improved Neubauer</i> .....	22
Gambar 2. 3 Ukuran dan Volume Kamar Hitung.....	23
Gambar 2.4 Skala Pipet Thoma.....	24

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Hasil pemeriksaan hitung jumlah trombosit menggunakan antikoagulan K <sub>2</sub> EDTA dan K <sub>3</sub> EDTA metode manual .....	41
Tabel 4.2	Hasil uji normalitas .....	42
Tabel 4.3	Hasil uji <i>paired sample t- test</i> pada hasil perbandingan hitung jumlah trombosit menggunakan antikoagulan K <sub>2</sub> EDTA dan K <sub>3</sub> EDTA metode manual.....	42

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Laboratorium kesehatan merupakan sarana kesehatan yang melaksanakan pengukuran, penetapan dan pengujian terhadap bahan yang berasal dari manusia atau bahan bukan berasal dari manusia untuk penetapan jenis penyakit, penyebab penyakit, kondisi kesehatan atau faktor yang dapat berpengaruh pada kesehatan perorangan dan kesehatan masyarakat. Laboratorium klinik adalah suatu jenis laboratorium kesehatan yang memberikan pelayanan pemeriksaan pada bidang hematologi, kimia klinik, mikrobiologi klinik, parasitologi klinik, imunologi klinik, atau bidang lain yang berkaitan dengan masalah kesehatan pribadi seseorang, khususnya untuk mendukung upaya identifikasi penyakit, pemberian terapi pada penyakit, dan pemulihan kesehatan (Yaqin & Arista, 2015).

Pemeriksaan laboratorium salah satunya pemeriksaan hematologi, parameter hematologi rutin digunakan untuk menyaring berbagai kondisi kesehatan seperti anemia, infeksi, kanker, alergi hingga trombositopenia. Parameter pemeriksaan hematologi rutin meliputi hitung jumlah trombosit (*Platelets*), jumlah leukosit (*White blood cell*), jumlah eritrosit (*Red blood cell*), hemoglobin (*Hgb*), dan hematokrit (*Hct*) (Nugraha dkk., 2021).

Trombosit (*platelets*) adalah fragmen sel yang mempunyai ukuran sangat kecil, dengan bentuk kepingan berdiameter sekitar 2 sampai 4  $\mu\text{m}$  (Rosita dkk., 2019). Nilai normal trombosit dalam darah tepi yaitu 150.000 sampai 400.000 per mikroliter dengan proses pematangan selama 7 sampai 10 hari dalam sumsum tulang (Agatha dkk., 2019).

Pemeriksaan jumlah trombosit merupakan salah satu tes yang perlu dilakukan untuk mengkonfirmasi diagnosis, maka dari itu pemeriksaan ini harus dianalisis sesuai dengan tahapan pemeriksaan. Tiga tahap pemeriksaan ini diantaranya, pra-analitik, analitik, dan pasca analitik. Kesalahan pada proses pra-analitik menyebabkan sekitar 61% dari total kesalahan laboratorium, sedangkan kesalahan analitik 25%, dan kesalahan pasca analitik 14%. Proses pra-analitik meliputi persiapan pasien, pengambilan sampel, pengiriman sampel ke laboratorium klinik, penanganan sampel, dan penyimpanan sampel. Tahap pra-analitik laboratorium dikatakan dimulai sejak para klinisi merencanakan pemeriksaan laboratorium bagi pasien (Wuan dkk., 2019).

Pemeriksaan jumlah trombosit, dilakukan dengan cara darah vena dicampur dengan antikoagulan sehingga darah yang akan digunakan tidak mengalami pembekuan. Antikoagulan yang digunakan salah satunya adalah *ethylene diamine tetraacetic acid* (EDTA). EDTA dapat ditemukan dalam bentuk berupa bubuk

garam di-kalium (K<sub>2</sub>), dalam bentuk cair tri-kalium (K<sub>3</sub>), dan dinatrium (Na<sub>2</sub>EDTA). 1-1,5 mg EDTA digunakan dalam setiap ml darah, EDTA sering digunakan dalam pemeriksaan darah lengkap atau tes hematologi sebab dapat mempertahankan morfologi sel dan menghambat agregasi trombosit lebih baik dari antikoagulan lainnya (Kiswari, 2014). Jenis EDTA yang direkomendasikan oleh *World Health Organization* (WHO), *International Council for Standardization in Haematology* (ICSH), dan *Clinical Laboratory Standards Institute* (CLSI) adalah tabung K<sub>2</sub>EDTA untuk pemeriksaan hematologi (Riswanto, 2013).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Stibis (2020) tentang “Hasil Pemeriksaan Trombosit Menggunakan Sampel darah K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA dengan Metode *Hematology Analyzer*” hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan terhadap hasil pemeriksaan trombosit dengan penambahan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA metode *Hematology Analyzer*. Penelitian yang dilakukan oleh Pratama (2017) tentang “Perbedaan Jumlah Eritrosit Menggunakan Antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA” didapatkan hasil bahwa tidak ada perbedaan hasil antara hasil hitung jumlah eritrosit dengan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA.

Berdasarkan latar belakang diatas, calon peneliti ingin mengetahui apakah terdapat perbedaan jumlah trombosit menggunakan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah terdapat perbedaan hasil jumlah trombosit menggunakan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA metode manual?”

## **C. Tujuan Penelitian**

### 1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui perbedaan jumlah trombosit dengan menggunakan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA metode manual.

### 2. Tujuan Khusus

a) Mengetahui jumlah trombosit dengan menggunakan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA metode manual.

b) Mengetahui jumlah trombosit dengan menggunakan K<sub>3</sub>EDTA metode manual.

c) Mengetahui perbedaan jumlah trombosit dengan menggunakan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA metode manual.

## **D. Manfaat Penelitian**

### 1. Bagi Peneliti

Sebagai tambahan pengetahuan dan wawasan dalam bidang kesehatan dan pemeriksaan laboratorium khususnya Hematologi.

## 2. Bagi Akademis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan, wawasan dan informasi ilmiah yang bermanfaat dalam bidang Hematologi khususnya mengenai penggunaan antikoagulan  $K_2EDTA$  dan  $K_3EDTA$  terhadap jumlah trombosit.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

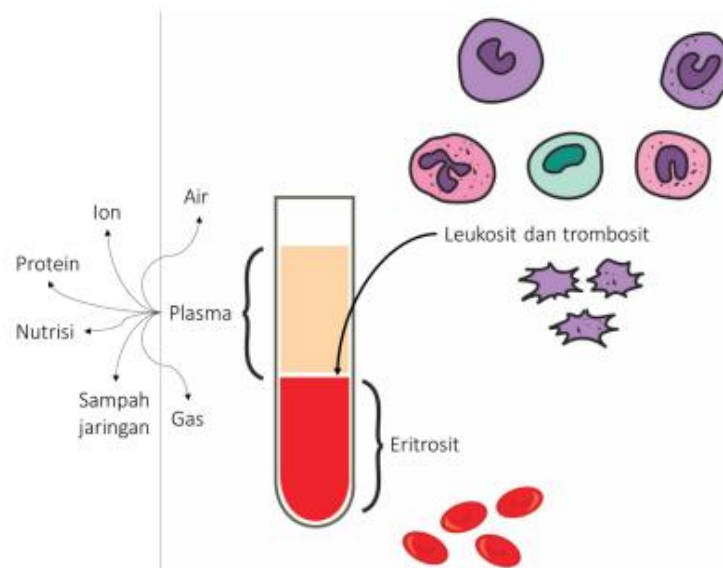
#### A. Tinjauan Umum tentang Darah

##### 1. Definisi darah

Darah adalah cairan yang mengalir pada tubuh manusia dan pada vertebrata tingkat tinggi lain. Semua aktivitas fisiologis yang terjadi dalam tubuh makhluk hidup melibatkan darah dalam prosesnya. Darah memiliki fungsi penting dalam tubuh sebagai cairan yang mengangkut nutrisi ke seluruh bagian tubuh, kemudian hasil metabolisme nutrisi ini dikembalikan untuk dilanjutkan pada proses ekskresi hasil metabolisme yang melibatkan bantuan organ ekskresi yaitu paru-paru, ginjal, dan kulit (Rosita dkk., 2019).

Volume darah manusia bervariasi tergantung pada jenis kelamin yang mempengaruhi proporsi ukuran tubuh. Laki-laki dewasa biasanya memiliki volume darah antara 5-6 liter, sedangkan pada perempuan dewasa dengan kisaran volume antara 4-5 liter. Darah memiliki dua komponen utama yaitu dari komponen cair dan komponen padat. Komponen cair yaitu plasma darah, dan komponen padat terdiri dari sel darah merah atau yang disebut eritrosit, sel darah putih atau leukosit, dan keping darah atau trombosit yang berperan dalam proses pembekuan darah. Keseluruhan komponen darah yang mengalir pada tubuh manusia dikenal sebagai *whole blood*, yang tersusun

atas sebagian besar 55% adalah plasma darah, dan sisanya sebanyak 45% adalah sel-sel darah (Rosita dkk., 2019).



**Gambar 2.1 komponen Darah**

Sumber : Rosita dkk., 2019. Hematologi Dasar. hal-2

## 2. Fungsi Darah Pada Manusia

Secara kasat mata, darah terlihat seperti air, tetapi sebenarnya darah memiliki kekentalan yang lebih dibandingkan air sehingga terasa sedikit lengket. Suhu darah pada tubuh manusia adalah 38°C, lebih tinggi 1° dari suhu tubuh.

Darah memiliki beberapa fungsi yang menunjang kehidupan dan metabolisme manusia. Fungsi darah adalah sebagai berikut.

- 1) Fungsi terkait respirasi, yaitu mengangkut O<sub>2</sub> dari paru-paru ke jaringan dan CO<sub>2</sub> dari jaringan ke paru-paru.

- 2) Fungsi terkait nutrisi, yaitu mengangkut sari makanan yang diserap dari usus halus ke seluruh tubuh.
- 3) Fungsi terkait ekskresi, yaitu mengangkut zat sisa metabolisme sel tubuh menuju organ ekskresi.
- 4) Fungsi terkait pertahanan dan kekebalan tubuh, yaitu mengangkut darah yang didalamnya terkandung leukosit, antibodi, dan substansi protektif lainnya.
- 5) Fungsi terkait hormonal, yaitu mengangkut hormon dari organ yang satu ke organ lainnya.
- 6) Fungsi terkait pengaturan panas tubuh. Darah mengandung sejumlah panas dan mendistribusikannya ke seluruh tubuh. Satu diantara upaya meningkatkan suhu tubuh adalah dengan mempercepat aliran darah.
- 7) Fungsi terkait keseimbangan cairan dalam tubuh, yaitu dengan mengatur keseimbangan asam basa, keseimbangan volume air dalam tubuh dan juga mengatur keseimbangan ion-ion dalam tubuh.
- 8) Fungsi terkait hemostasis. Darah mengandung trombosit dan faktor-faktor pembekuan yang bertanggung jawab terhadap proses penutupan luka dalam trauma seperti pembekuan darah.
- 9) Fungsi terkait perbaikan jaringan. Beberapa fraksi sel tubuh, seperti basofil dan trombosit, menghasilkan senyawa yang

berfungsi memperbaiki kerusakan jaringan (Dosen Teknologi Laboratorium Medik Indonesia, 2019).

## **B. Tinjauan Umum tentang Trombosit**

### **1. Definisi Trombosit**

Trombosit merupakan salah satu sel darah yang berfungsi untuk proses pembekuan darah. Platelet adalah nama lain dari trombosit. Ketika terjadi kerusakan pada pembuluh darah, trombosit merupakan sel yang memainkan peran sangat penting. Nilai normal trombosit dalam tubuh orang dewasa ialah 150.000-400.000 sel/ $\mu$ l darah. Trombosit memiliki masa hidup sekitar 5-9 hari dalam darah. Limpa akan membuang trombosit yang rusak dan menua melalui aliran darah dan kemudian menggantinya dengan sel baru (Durachim dan Dewi, 2018). Trombosit matang berukuran 2-4 $\mu$ m. Trombosit mempunyai bentuk bulat dengan garis tengah 0,75-2,25  $\mu$ m, berbentuk bikonkaf, dengan volume 5-8 fl. Setelah keluar dari sumsum tulang, sekitar 20-30% trombosit mengalami sekuestrasi di limpa (Wuan dkk., 2019).

Trombosit tidak dapat dilihat sebagai sel utuh karena berasal dari sel raksasa yang berada di sumsum tulang yang juga disebut megakariosit. Dalam proses pematangannya, megakariosit dipecah menjadi 3.000-40.000 serpihan yang disebut trombosit. Trombosit masih dapat melakukan sintesis protein walau sangat terbatas, karena didalam sitoplasmanya masih terdapat sejumlah

RNA. Trombosit masih mempunyai mitokondria, butir glikogen yang berfungsi sebagai cadangan energi, dan 2 jenis granula, yaitu granula- $\alpha$  dan granula yang lebih padat (Wuan dkk., 2019).

Trombosit mengandung granula simpanan, yaitu granula padat,  $\alpha$ , dan lisosom. Granula padat lebih jarang dan mengandung adenosin difospat (ADP), adenosine trifosfat (ATP), serotonin dan kalsium, granula  $\alpha$  spesifik lebih banyak mengandung faktor pembekuan, *platelet derived growth factor* (PDGF), dan protein lain. Lisosom mengandung enzim-enzim hidrolitik. Trombosit juga kaya akan protein penyalur sinyal dan protein membran sel yang menunjang perpindahan cepat dari keadaan reaktif menjadi aktif jika terjadi kerusakan pembuluh darah. Selama proses reaksi pelepasan, granula dibebaskan ke sistem kanakikulus terbuka (Wuan dkk., 2019).

Trombosit memiliki berbagai ciri fungsional meskipun tidak mempunyai nukleus dan tidak dapat melakukan reproduksi sel. Sitoplasma trombosit mengandung berbagai molekul penting diantaranya:

- 1) Molekul aktin dan miosin yang merupakan protein kontraktile, serupa dengan protein yang terdapat pada sel otot.
- 2) Thrombostenin, juga merupakan protein kontraktile yang membuat trombosit dapat berkontraksi.

- 3) Residu badan golgi dan retikulum endoplasma yang masih dapat melakukan fungsi sintesis enzim dan menyimpan ion kalsium dalam jumlah besar.
- 4) Mitokondria dan sistem enzim untuk melakukan respirasi aerob dan menghasilkan ATP juga ADP.
- 5) Sistem enzim yang dapat mensintesis prostaglandin sebagai hormon lokal yang menyebabkan reaksi vaskular dan jaringan lain di sekitar trombosit tersebut.
- 6) *Protein fibrin-stabilizing factor* yang berperan penting dalam proses pembekuan darah.
- 7) Faktor pertumbuhan (*Trombosit Derived Growth Factor/P DGF*) yang menyebabkan sel endotel pembuluh darah, sel otot pada pembuluh darah dan fibroblas dapat melakukan replikasi serta pertumbuhan untuk proses perbaikan jaringan/pembuluh darah yang rusak (Rosita dkk., 2019).

## **2. Produksi Trombosit**

Trombosit dihasilkan oleh fragmentasi sitoplasma megakariosit pada sumsum tulang. Produksi trombosit mengikuti pembentukan mikrovesikel dalam sitoplasma sel yang menyatu membentuk membran pembatas trombosit. Interval waktu semenjak dideferensiasi sel induk manusia sampai produksi trombosit berkisar antara 10 hari. Sel megakariosit menghasilkan 1000-

1500 trombosit, sehingga diperkirakan sekitar 35.000/ $\mu$ l trombosit dihasilkan perharinya (Hoffbrand dkk., 2013).

Ginjal akan memproduksi hormon yang mendorong untuk memproduksi trombosit jika terjadinya perdarahan ataupun rangsangan lain. Ginjal adalah salah satu tempat pembentukan hormon trombopoietin yang merupakan pengatur sintesis trombosit. Produksi trombopoietin dapat ditemukan pada penderita trombositopenia (Rosita dkk., 2019).

### **3. Kelainan Trombosit**

Menurut Durachim dan Dewi (2018) kelainan trombosit dapat dibagi menjadi 2, yaitu kelainan jumlah trombosit dan kelainan fungsi. Kelainan jumlah pada trombosit diantaranya yaitu :

#### **a) Trombositosis**

Kondisi trombositosis terjadi ketika jumlah trombosit dalam darah berjumlah lebih tinggi dari normal. Kondisi ini bisa bersifat reaktif atau primer (Dikenal penting dan disebabkan oleh penyakit *Myeloproliferative*). Trombositosis dapat menjadi predisposisi trombotik pada beberapa situasi pasien meskipun sering tanpa gejala (Terutama bila reaksi sekunder).

Kondisi trombosit dapat meningkat sebab adanya rangsangan, tetapi apabila rangsangan yang mengakibatkan jumlah trombosit hilang, maka jumlah trombosit akan kembali normal. Nilai normal trombosit pada orang dewasa yaitu

150.000-400.000/ $\mu$ l darah. Pada penderita trombositosis trombosit dalam tubuh dapat memiliki jumlah  $600 \times 10^9/l$  atau lebih.

Trombositosis dapat diakibatkan karena adanya gangguan pada sumsum tulang, infeksi, atau kondisi lainnya. Trombositosis dapat dibedakan menjadi beberapa jenis yaitu

1) Trombositosis/trombositomia atau trombosit reaktif, umumnya disebabkan oleh infeksi atau penyakit yang sedang diderita.

2) Trombositosis primer atau trombositosis esensial, disebabkan oleh gangguan pada sumsum tulang. Ini merupakan kondisi yang sering menjadi penyebab penggumpalan darah.

b) Trombositemia

Trombositemia merupakan suatu kondisi kelainan darah dimana jumlah trombosit melebihi batas normal (kelainan darah myeloproliferative). Hal ini ditandai dengan produksi trombosit pada sumsum tulang yang banyak dan berlimpah. Pembekuan darah sulit dilakukan jika terlalu banyak pembekuan darah normal.

Jumlah trombosit yang bersirkulasi pada trombositemia terdapat peningkatan. Jumlah trombosit yang sangat tinggi berhubungan dengan risiko trombotik (penggumpalan) dalam

sistem vaskular. Stroke dapat terjadi jika gumpalan dihentikan di lokasi trombositemia. Keganasan, polisitemia vera, dan gangguan sumsum tulang lainnya dapat menyebabkan trombositemia primer. Infeksi akut merupakan penyebab sekunder trombositopenia, trombositemia yang disebabkan oleh gangguan ini biasanya dapat berlangsung dengan cepat. Namun, trombositemia sekunder dapat terjadi setelah pengangkatan limpa, karena organ ini biasanya menyimpan beberapa bagian trombosit sampai dibutuhkan pada sirkulasi. Trombositemia yang berkepanjangan juga dapat dikaitkan dengan kondisi peradangan seperti rheumatoid arthritis.

c) Thrombositopenia

Trombositopenia atau kekurangan trombosit merupakan istilah medis untuk penurunan jumlah trombosit dibawah nilai normal. Kondisi ini dapat terjadi pada anak-anak ataupun orang dewasa dan penderita rentan untuk mengalami perdarahan. Meski jarang terjadi, trombositopenia yang tidak ditangani dapat memicu perdarahan yang akan berakibat fatal (contohnya perdarahan otak) terutama jika jumlah trombosit dibawah 10.000/ $\mu$ l darah.

Trombositopenia memiliki gejala utama perdarahan, indikasinya dapat terjadi pada bagian luar atau dalam tubuh dan terkadang sulit dihentikan, contohnya seperti mimisan,

gusi berdarah dan luka yang mengeluarkan darah terus menerus. Gejala lain yang dapat menyertai trombositopenia yaitu, kelelahan, menstruasi dengan volume darah berlebihan, memar pada tubuh, bintik merah keunguan pada kulit dan pembengkakan pada limpa.

Kelainan fungsi pada trombosit diantaranya yaitu :

1) Kelainan adhesi terhadap subendotel

*Bernard-Soulier syndrome* (kelainan trombosit) adalah penyakit resesif yang berhubungan dengan kecenderungan perdarahan. Gangguan trombosit raksasa sering kali sulit dibedakan berdasarkan manifestasi klinis dan membutuhkan pemeriksaan khusus. *Von Willebrand syndrome* (kelainan plasma) merupakan kelainan perdarahan herediter yang disebabkan oleh defisiensi faktor von Willebrand, faktor ini akan membantu trombosit pada dinding pembuluh darah untuk pembekuan darah yang normal.

2) Kelainan pelepasan

*Wiskott-Aldrich syndrome* adalah penyakit imunodefisiensi primer resesif yang ditandai dengan mikrotrombositopenia, infeksi berulang dan imunodefisiensi kompleks. *Wiskott-Aldrich syndrome* disebabkan oleh mutasi pada gen *Wiskott-Aldrich syndrome*, yang menyebabkan protein pada sindrom ini rusak.

#### **4. Fungsi Trombosit**

Fungsi utama trombosit adalah sebagai sumbat pada cedera vaskular. Hal ini merupakan respon hemostatik normal saat terjadi cedera vaskular akibat kebocoran darah secara spontan melalui pembuluh halus. Fungsi trombosit ada tiga, yaitu pelekatan (adhesi), penggumpalan (agregasi), dan reaksi pelepasan. Fungsi trombosit juga berhubungan dengan pertahanan, namun tidak terhadap benda atau sel asing. Trombosit berfungsi dalam proses penutupan luka sehingga tubuh tidak mengalami kehilangan darah dan terlindung dari invasi benda atau sel asing.

Trombosit bergerombol (agregasi) ditempat terjadinya luka untuk membantu menyumbat luka secara fisik. Sebagian trombosit akan pecah dan mengeluarkan isinya yang berfungsi untuk memanggil trombosit dan sel-sel leukosit dari tempat lain. Isi trombosit yang pecah sebagian juga turut aktif dalam mengatalisis proses penggumpalan darah sehingga luka kemudian disumbat oleh gumpalan yang terbentuk (Wuan dkk., 2019).

Trombosit berkontribusi pada pembentukan plak di arteri darah karena kecenderungannya yang mudah menggumpal dan mudah pecah jika terdapat gangguan. Aliran darah bisa sangat terhambat oleh plak yang sering terjadi di pembuluh darah jantung dan otak. Gangguan ini dapat memicu terjadinya stroke dan juga serangan jantung, maka dari itu pemberian obat-obatan (anti-platelet) pada

pasien stroke dan serangan jantung diberikan agar trombosit tidak mudah berkumpul dan membentuk plak pembuluh darah (Rosita dkk., 2019).

### **C. Metode Pemeriksaan Jumlah Trombosit**

Trombosit sulit untuk dihitung karena mudah pecah dan sulit dibedakan dari kotoran kecil, Akibatnya, sel trombosit sering menempel pada benda luar (bukan endotel utuh) dan menggumpal. Prosedur yang sering digunakan untuk pemeriksaan trombosit adalah pemeriksaan secara langsung metode Rees Ecker atau Brecher Cronkie, pemeriksaan secara tidak langsung dengan metode Fonio atau MgSO<sub>4</sub>, dan pemeriksaan otomatis menggunakan alat *hematology analyzer*. Untuk menghindari trombosit melekat pada permukaan asing disarankan untuk menggunakan alat-alat gelas yang dilapisi dengan siliko atau menggunakan alat-alat plastik (Gandasoebrata, 2018).

#### **1. Pemeriksaan Trombosit Secara langsung**

##### **a) Metode Rees Ecker**

Pemeriksaan menggunakan metode ini dilakukan menggunakan darah yang diencerkan menggunakan pipet thoma eritrosit dan selanjutnya dimasukkan ke dalam kamar hitung. Larutan pengencer yang terdiri dari BCB (*Brilliant Cresyl Blue*) yang dapat membuat trombosit menjadi berwarna terang kebiruan saat dilihat dimikroskop.

Faktor kesalahan yang dimiliki yaitu sekitar 16 sampai 25%. Hal ini disebabkan karena faktor teknik pada pengambilan sampel yang menyebabkan trombosit bergerombol sehingga sulit dihitung, pengenceran yang tidak akurat, dan penyebaran trombosit yang tidak merata (Riswanto, 2013).

b) Metode Brecher Cronkite

Pemeriksaan menggunakan metode ini umumnya mempunyai cara yang hampir sama dengan metode Rees Ecker, perbedaannya terdapat pada larutan pengencer yang digunakan. Larutan Ammonium Oksalat 1% digunakan sebagai pengencer darah pada metode ini, larutan ini berfungsi untuk melisiskan eritrosit. Faktor kesalahan pada metode ini berkisar antara 8 sampai 10%. Metode Brecher Cronkite merupakan metode pemeriksaan yang paling baik. Pengenceran yang tidak akurat, penghomogenan yang tidak merata serta adanya perlekatan trombosit atau agresi merupakan penyebab kesalahan utama pada metode ini (Riswanto, 2013).

2. Pemeriksaan Trombosit Secara Tidak Langsung

Metode fonio merupakan metode yang digunakan untuk pemeriksaan trombosit secara tidak langsung, pada metode ini darah ditambahkan larutan  $MgSO_4$  14% lalu

dibuat apusan darah tepi (ADT) kemudian diwarnai menggunakan pewarnaan Wright atau Giemsa. Apusan darah tepi diperiksa dibawah mikroskop dengan pembesaran 40x untuk menghitung jumlah trombosit per eritrosit atau dalam 1000 eritrosit (Gandasoebrata, 2018).

### 3. *Haematology Automatic Analyzer (HAA)*

Alat *haematologi analyzer* merupakan alat yang banyak digunakan di laboratorium yang berfungsi untuk mengukur sampel darah. Alat ini digunakan dilaboratorium untuk memeriksa atau menghitung darah lengkap secara otomatis. Ada dua teknik pengukuran atau prinsip kerja pada alat ini, pertama yaitu prinsip kerja berdasarkan teknik impedansi aliran listrik atau berkas cahaya terhadap sel-sel darah yang diukur. Kedua teknik *flow cytometry* yang menggunakan metode pengukuran sel darah dengan cara membungkus sel darah dengan cairan tertentu. Kemudian, ribuan sel dialirkan sedemikian rupa melalui celah sempit sehingga sel dapat lewat satu per satu. Kemudian dilakukan perhitungan jumlah sel.

Salah satu keuntungan penggunaan alat *haematology analyzer* adalah efisiensi waktu. Proses pemeriksaan lebih cepat dibandingkan dengan pemeriksaan manual (waktu yang dibutuhkan hanya sekitar 2-3 menit), volume sampel yang dibutuhkan sedikit, serta memiliki ketepatan hasil dengan

didukung oleh *quality control intern* laboratorium yang baik (Wuan dkk., 2019).

#### 4. Estimasi Jumlah Trombosit Pada Sediaan Apusan Darah Tepi (ADT)

Setiap hasil hitung jenis jumlah trombosit harus dilakukan cross check dengan apusan darah tepi, baik normal ataupun abnormal yang telah dilakukan pemeriksaan secara langsung. Cross check pada sediaan apusan darah tepi bertujuan untuk melihat ada tidaknya perbedaan antara hitung jumlah trombosit secara langsung dan estimasi (Kiswari, 2014).

Hitung jumlah trombosit ditentukan dari jumlah trombosit dari 5-10 lapang pandang pada apusan darah tepi, dapat diperiksa pada daerah tipis atau ekor dimana eritosit yang terlihat menyebar atau sedikit over lapping. Kemudian rata-rata dari jumlah trombosit dikalikan dengan 20.000/ $\mu$ l darah. Hasil tersebut merupakan jumlah trombosit secara estimasi. Ketepatan hasil estimasi dapat bergantung pada kemampuan dalam mengidentifikasi jumlah trombosit pada apusan darah tepi.

Konfirmasi menggunakan apusan darah tepi yang menunjukkan adanya aglutinasi/agregasi trombosit maupun satellitisme trombosit dengan perkiraan jumlah trombosit cukup, dapat menegakkan diagnosis pseudotrombositopenia pada

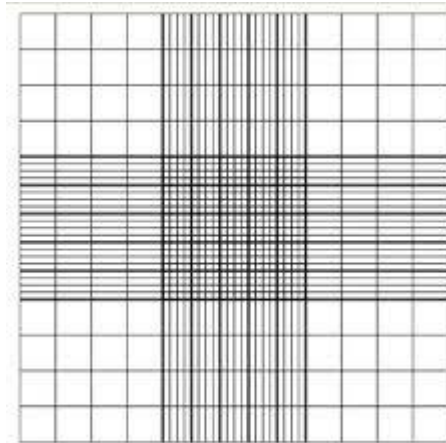
kasus trombositopenia tanpa gejala. Jika pseudotrombositopenia tidak diidentifikasi dengan baik, dapat menyebabkan tindakan aspirasi sumsum tulang maupun pemberian transfusi trombosit yang tidak perlu (Kurniawan, 2014).

#### **D. Tinjauan Umum tentang *Haemocytometer***

##### **1. Definisi *Haemocytometer***

*Haemocytometer* jika diartikan secara harfiah merupakan alat ukur sel darah. Alat ini biasanya tersedia dalam satu paket utuh yang berisi 2 pipet thoma (untuk sel leukosit dan sel eritrosit/trombosit), selang penghisap, dan kamar hitung.

Kamar hitung *Improved Neubauer* menyediakan 2 chamber yang berbentuk 3 x 3 yang terbagi atas beberapa kamar. 4 dari 9 kamar dibagi menjadi kotak 4 x 4 dan bagian tengah dibagi menjadi 5 x 5 kotak yang dibagi lagi menjadi 4 x 4. Kesembilan kamar hitung dalam *Improved Neubauer* digunakan untuk keperluan masing-masing. Kamar hitung dengan ukuran 4 x 4 digunakan untuk pemeriksaan sel-sel berukuran besar seperti leukosit, dan bentuk kamar hitung dengan ukuran 5 x 5 biasa digunakan untuk sel-sel yang berukuran kecil.



**Gambar 2.2 Bentuk Kamar Hitung *Improved Neubauer***  
 Sumber : Wuan, dkk. 2019. Hematologi Teknologi Laboratorium  
 Medis. Hal-16

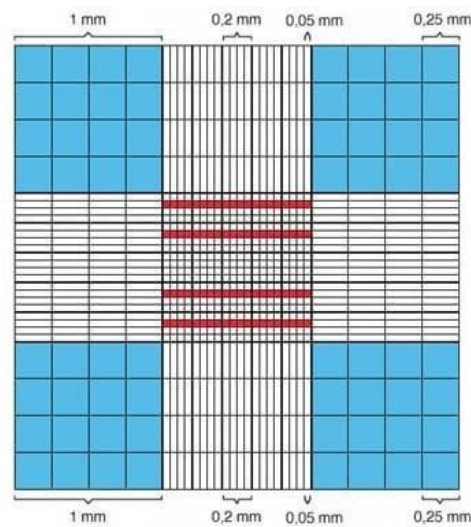
a) Konversi Volume Kamar Hitung

Kamar hitung *Improved Neubauer* dibagi menjadi 3 x 3 kamar, yang biasa disebut dengan kamar besar; kamar bagian atas kanan dan kiri dibagi menjadi 4 x 4 kamar, yang biasa disebut dengan kamar sedang dan bagian tengah kamar besar dibagi menjadi 5 x 5 kamar, biasa disebut dengan kamar tengah dan dibagi lagi menjadi 4 x 4 biasa disebut kamar kecil.

Setiap kamar besar memiliki ukuran 1 mm x 1 mm dan tinggi 0,1 mm sehingga setiap kamar besar memiliki volume 0,1 mm<sup>3</sup>. Empat kamar besar yang kemudian dibagi menjadi 4 x 4 kamar (kamar sedang) berarti memiliki panjang 0,25 mm, lebar 0,25 dan tinggi 0,1 mm sehingga volume tiap kamar sedang adalah 0,00625 mm<sup>3</sup>.

Kamar tengah (bagian besar bagian tengah) dibagi menjadi 5 x 5 yang berarti setiap kamar tengah memiliki panjang 0,2

mm, lebar 0,2 mm dan tinggi 0,1 mm. Dengan demikian setiap kamar tengah memiliki volume  $0,004 \text{ mm}^3$ . Kamar tengah dibagi 4 x 4 (kamar kecil) yang berarti memiliki panjang 0,05 mm dan tinggi 0,1 mm. Dengan demikian kamar kecil memiliki volume sebesar  $0,00025 \text{ mm}^3$ .



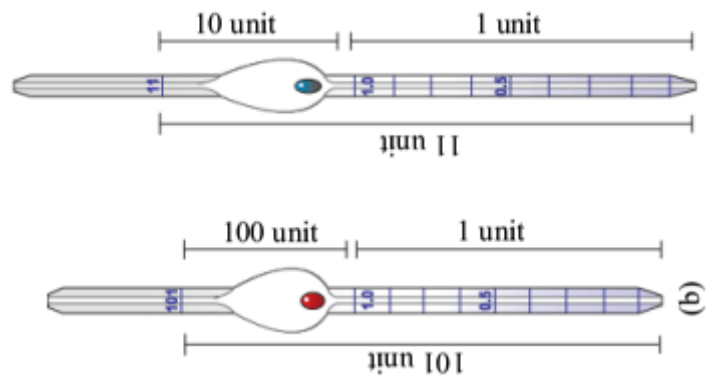
**Gambar 2.3 Ukuran dan Volume Kamar Hitung**

Sumber : Wuan, dkk. 2019. Hematologi Teknologi Laboratorium Medis. Hal-82

#### b) Pipet Thoma

Pipet thoma merupakan alat penghisap dan alat untuk mengencerkan darah dengan larutan pengencer tertentu. Pipet thoma dengan bead merah merupakan pipet untuk mengencerkan darah dalam faktor pengenceran yang besar seperti hitung jumlah eritrosit dan trombosit, karena jumlah trombosit dan eritrosit sangat besar, mencapai ratusan ribu hingga jutaan. Pipet thoma dengan bead putih digunakan untuk mengencerkan darah dalam faktor pengenceran yang kecil,

biasanya digunakan untuk pemeriksaan leukosit karena jumlahnya hanya ribuan.



**Gambar 2.3 Skala Pipet Thoma**

Sumber : Wuan, dkk. 2019. Hematologi Teknologi Laboratorium Medis. Hal-85

Pipet thoma dengan bead merah mempunyai skala 0-101, dan diantaranya terlihat skala 0,5 dan 1. Misalnya saat memipet dengan pipet bead merah darah dipipet sampai tanda 0,5 dan reagen sampai tanda 1 maka didapatkan pengenceran 200x, jika darah dipipet sampai tanda 1 maka didapatkan pengenceran 100x. Adapun pada pipet bead putih dengan skala 0-11 juga memiliki skala 0,5 dan 1.

#### **E. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pemeriksaan Trombosit**

Menurut Child (2010) berdasarkan teknik pemeriksaanya faktor yang dapat menurunkan hasil pemeriksaan jumlah trombosit diantaranya yaitu :

- 1) Perbandingan volume darah dengan antikoagulan tidak sesuai dapat menyebabkan kesalahan pada hasil pemeriksaan.

- 2) Waktu penyimpanan spesimen, batas waktu penyimpanan darah EDTA pada suhu kamar untuk pemeriksaan hitung jumlah trombosit adalah 1 jam. Pemeriksaan hitung jumlah trombosit yang ditunda selama 1 jam dapat menyebabkan turunnya jumlah trombosit. Trombosit akan mudah pecah, terjadi proses agregasi dan adhesi sehingga menyebabkan trombosit bergabung satu sama lain.
- 3) Penggunaan darah kapiler menyebabkan hitung trombosit cenderung lebih rendah dikarenakan pada proses pengambilan darah kapiler, pemijatan yang dilakukan sebelum penusukkan menyebabkan cairan yang ada dalam jaringan ikut keluar bersama dengan darah sehingga darah kapiler menjadi lebih encer dan trombosit akan membeku (adhesi dan agregasi) karena terdapat cairan jaringan.
- 4) Pengambilan sampel darah yang lambat menyebabkan trombosit saling melekat (agregasi) sehingga jumlahnya menurun palsu.
- 5) Tidak segera menghomogenkan darah dengan antikoagulan atau penghomogenan yang tidak tepat juga dapat menyebabkan agregasi trombosit, bahkan dapat menyebabkan bekuan.
- 6) Kesalahan pada saat pengambilan darah vena :
  - a. Menggunakan spuit yang basah.

- b. Menggunakan ikatan pembendung terlalu lama atau terlalu keras, yang mengakibatkan homokonsentrasi.
- c. Terjadinya bekuan dalam spuit karena lambatnya bekerja.
- d. Terjadinya bekuan dalam botol karena tidak dihomogenkan semestinya dengan antikoagulan yang digunakan.

#### **F. Tinjauan Umum tentang Antikoagulan**

Antikoagulan merupakan salah satu zat yang digunakan untuk mencegah pembentukan gumpalan darah. Antikoagulan harus digunakan sesuai dengan jenis pemeriksaan yang akan dilakukan. Perbandingan antara antikoagulan dan darah harus akurat dan tepat karena hal ini dapat mempengaruhi hasil tes. Pemeriksaan yang menggunakan *whole blood* atau plasma, spesimennya harus dikumpulkan dalam tabung yang terdapat antikoagulan. Penanganan pada spesimen yang telah ditambahkan antikoagulan harus segera dicampur setelah pengambilan, hal ini dimaksudkan agar tidak terjadi bekuan ataupun gumpalan. Homogenisasi pada darah dan antikoagulan sangat penting untuk dilakukan secara hati-hati untuk mencegah terjadinya hemolisis (Riswanto, 2013).

Antikoagulan bekerja dengan cara menghambat fungsi beberapa faktor pembekuan darah yaitu dengan cara mengikat kalsium atau dengan menghambat pembentukan trombin yang diperlukan untuk mengkonversi fibrinogen menjadi fibrin dalam proses pembekuan (Shalehah dkk., 2015).

### 1. *Ethylenediamine Tetraacetic Acid* (EDTA)

*Ethylenediamine Tetraacetic Acid* (EDTA) adalah senyawa yang terdiri dari dua gugus senyawa amino dan empat gugus asam karboksilat yang dapat mengikat ion logam seperti  $\text{Fe}^{3+}$  dan ion Kalsium ( $\text{Ca}^{2+}$ ). Peran penting Kalsium sebagai ion yang berperan dalam *cascade effect* untuk terjadinya pembekuan darah. Proses pembekuan darah dihambat oleh pengikatan ion  $\text{Ca}^{2+}$  karena mencegah polimerisasi monomer benang fibrin yang terbentuk dari fibrinogen setelah teraktivasi thrombin (Rosita dkk., 2019).

Antikoagulan EDTA tersedia dalam bentuk cairan di-kalium ( $\text{K}_2$ ) atau tri-kalium ( $\text{K}_3$ ) yang menghambat pembekuan dengan cara mengikat kalsium yang merupakan unsur penting pada proses koagulasi. Perbedaan  $\text{K}_2$  atau di-kalium EDTA dan  $\text{K}_3$  atau tri-kalium EDTA yaitu  $\text{K}_2\text{EDTA}$  berbentuk bubuk sehingga tidak aditif, tidak menyebabkan penyusutan eritrosit, tidak meningkatkan volume sel (1,6% kenaikan setelah 4 jam),  $\text{K}_3\text{EDTA}$  berbentuk cair sehingga bersifat aditif, menyebabkan penyusutan eritrosit (11% penyusutan pada 7,5 mg/ml darah), meningkatkan volume sel darah.

Antikoagulan EDTA lebih banyak digunakan pada parameter hematologi rutin, seperti hitung sel darah karena EDTA baik dalam menjaga morfologi sel darah dan menghambat agregasi trombosit

dibandingkan jenis antikoagulan lainnya, serta tidak menghambat pewarnaan sel darah (Wuan dkk., 2019).

EDTA konvensional memiliki keunggulan yaitu dari segi biaya lebih murah dan mudah diperoleh, tetapi juga memiliki kelemahan yaitu takaran yang digunakan harus sesuai, agak sukar larut dengan darah karena bentuknya cair. Sedangkan keunggulan dari EDTA vacumtube yaitu tabung vacum dapat mengontrol jumlah darah yang masuk dengan jumlah tertentu sehingga perbandingan antara antikoagulan dengan darah dapat dipertanggung jawabkan, antikoagulan dengan darah lebih mudah homogen karena bentuknya serbuk sehingga memudahkan proses homogenisasi. Sama halnya dengan EDTA konvensional, EDTA vacumtube juga memiliki kelemahan di antaranya dari segi biaya lebih mahal bisa mencapai 4 kali harga dari EDTA konvensional, dapat menyebabkan jumlah trombosit tinggi palsu misalnya sebelum tabung vacum berhenti menghisap sudah dilakukan pencabutan jarum sehingga jumlah antikoagulan dan darah tidak tepat (Wijaya, 2006).

Ukuran dan bentuk eritrosit serta morfologi leukosit tidak terpengaruh oleh EDTA. Selain itu, EDTA dapat mencegah trombosit agar tidak saling menempel, hal ini menjadikan EDTA sebagai antikoagulan yang sangat baik digunakan pada pemeriksaan trombosit. Setiap 1 mg EDTA mencegah 1 ml darah

membeku. EDTA tidak boleh digunakan secara berlebihan dikarenakan jika lebih dari 2 mg/ml darah yang digunakan hasil hematokrit akan lebih rendah dari yang sebenarnya. Darah dapat mengalami pembekuan jika EDTA yang digunakan kurang, namun jika EDTA berlebihan dapat berpengaruh pada eritrosit yang akan menyusut, dan trombosit membesar dan mengalami disintregasi (Kuman, 2019).

## 2. Heparin

Heparin merupakan asam mukopolosakarida yang bekerja dengan cara mencegah pembentukan trombin dari protombin sehingga dapat mencegah pembentukan fibrin dari fibrinogen. Heparin bersifat seperti antitrombin, dan tidak berpengaruh terhadap bentuk eritrosit dan leukosit. Heparin jarang digunakan karena harga yang cukup mahal. Heparin dapat digunakan dalam bentuk larutan ataupun dalam bentuk kering dengan konsentrasi perbandingan penggunaannya adalah 1 mg heparin kering untuk 10 ml darah (Gandasoebrata, 2018).

Ammonium heparin, lithium heparin dan sodium heparin merupakan jeni-jenis antikoagulan heparin. Pada pemeriksaan kadar hemoglobin, pemeriksaan hematokrit, pemeriksaan perhitungan sel darah, golongan darah, dan pada transfusi darah biasanya digunakan jenis antikoagulan lithium heparin. Heparin

tidak dapat digunakan untuk pemeriksaan elektrolit.(Riswanto, 2013).

### 3. Natrium Oksalat

Oksalat merupakan jenis antikoagulan yang umum digunakan untuk pemeriksaan glukosa darah. Jenis antikoagulan ini bekerja dengan menghambat pembekuan darah dengan cara mengendapkan kalsium. Sampel darah oksalat harus segera di homogenisasi segera setelah pengambilan sampel dengan teknik inversi 8-10 kali (Wuan., 2019).

### 4. Natrium Sitrat 3,8%

Natrium sitrat merupakan antikoagulan yang bekerja dengan cara mengikat kalsium. Darah sitrat harus segera di homogenisasi 3-4 kali secara inversi segera setelah proses pengambilan darah. Natrium sitrat digunakan untuk pemeriksaan koagulasi (*Prothrombin Time* dan *Activated Partial Tromboplastin Time*) disebabkan antikoagulan ini dapat menjaga faktor koagulasi dengan baik. Natrium sitrat juga dapat digunakan pada pemeriksaan laju endap darah (LED). Perbandingan darah dengan antikoagulan pada pemeriksaan koagulasi adalah 9:1 , sedangkan untuk pemeriksaan Laju endap darah 4:1 (Wuan dkk., 2019).

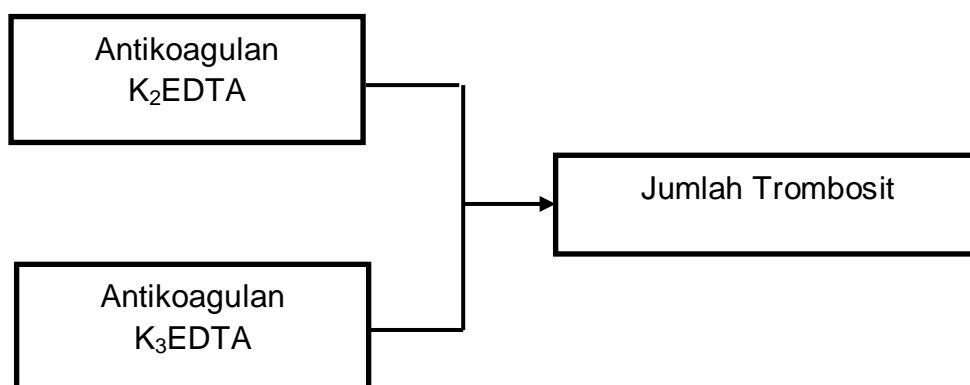
## **G. Kerangka Konsep**

Pemeriksaan jumlah trombosit merupakan salah satu pemeriksaan yang termasuk dalam parameter hematologi

rutin.,Pemeriksaan ini penting dilakukan untuk mengkonfirmasi diagnosis. Pada pemeriksaan ini terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi pemeriksaan yaitu pada tahap pra-analitik, analitik, dan pasca analitik. Tahap pra-analitik terdiri dari, persiapan pasien, pengambilan spesimen, pengiriman spesimen, penanganan spesimen, dan penyimpanan spesimen.

Tahap penanganan spesimen yaitu penggunaan antikoagulan untuk pemeriksaan merupakan salah satu bagian yang penting untuk diperhatikan. Penggunaan antikoagulan menjadi salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hitung jumlah trombosit. Pada penggunaan antikoagulan setelah darah diambil akan dimasukkan kedalam 2 tabung vacum berbeda yaitu tabung vacum  $K_2EDTA$  dan  $K_3EDTA$ , lalu akan dihitung hasil jumlah trombosit dari ke dua sampel tersebut.

### Kerangka Konsep



**Gambar 2.3 Kerangka Konsep Penelitian**

## **H. Hipotesis**

### **a. Hipotesis Alternatif ( $H_a$ )**

Terdapat perbedaan jumlah trombosit pada darah yang menggunakan antikoagulan  $K_2EDTA$  dan  $K_3EDTA$ .

### **b. Hipotesis Nol ( $H_0$ )**

Tidak terdapat perbedaan jumlah trombosit pada darah yang menggunakan antikoagulan  $K_2EDTA$  dan  $K_3EDTA$ .

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi komparasi yang bertujuan untuk membandingkan jumlah trombosit dengan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA .

#### **B. Populasi dan Sampel Penelitian**

##### 1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar sebagai populasi target, sedangkan populasi terjangkau adalah mahasiswa semester 6 D-III Teknologi Laboratorium Medis sebanyak 48 orang.

##### 2. Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah populasi yang terpilih sebagai subjek penelitian ini yang diperoleh melalui teknik simple random sampling.

##### a. Besar Sampel

Sampel dalam penelitian ini ditentukan dengan menggunakan rumus *Federer* yaitu :

$$(t-1) (n-1) \geq 15$$

$$(2-1) (n-1) \geq 15$$

$$1(n-) \geq 15$$

$$n-1 \geq 15$$

$$n \geq 15 + 1 = 16$$

Keterangan :

t : Jumlah perlakuan

n : Jumlah sampel

b. Teknik Pengambilan Sampel

*Simple random sampling*. Populasi terjangkau sebanyak 48 diberi nomor kemudian di pilih secara acak sampai terpenuhi jumlah sampel sebanyak 16 sampel.

### C. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Tempat penelitian dilaksanakan di Laboratorium hematologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar.

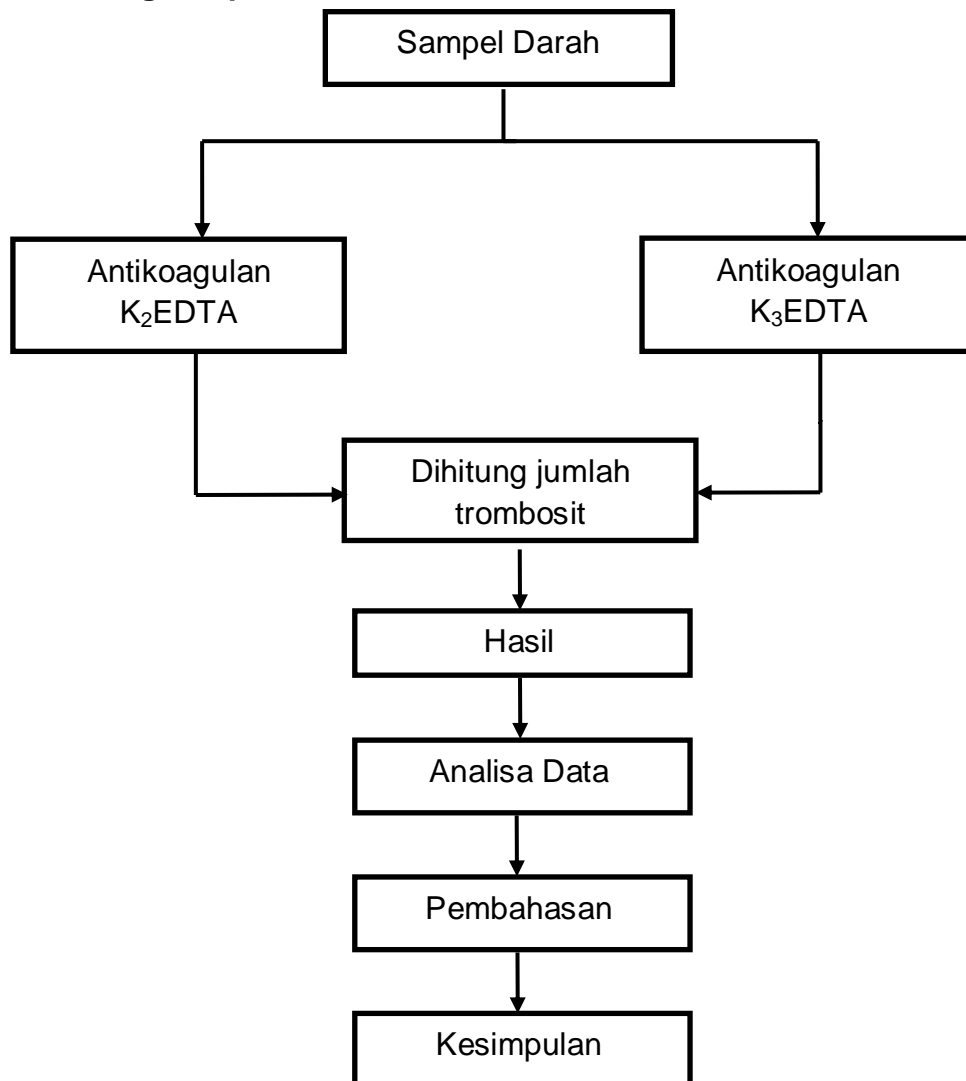
2. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 11-12 April 2023.

### D. Variabel Penelitian

1. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah antikoagulan  $K_2EDTA$  dan  $K_3EDTA$ .
2. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah Jumlah trombosit.

### E. Kerangka Operasional



**Gambar 3.1 Kerangka Operasional Penelitian**

### F. Definisi Operasional

1. Pemeriksaan jumlah trombosit adalah pemeriksaan pada darah yang diberi 2 antikoagulan berbeda yaitu antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA, kemudian jumlah trombosit dihitung dalam satuan per mikroliter darah.
2. K<sub>2</sub>EDTA (di-kalium EDTA) adalah antikoagulan dengan bentuk

kering yang disarankan untuk pemeriksaan hematologi rutin salah satunya pemeriksaan jumlah trombosit.

3. K<sub>3</sub>EDTA (tri-kalium EDTA) adalah antikoagulan bentuk cair yang sering digunakan dalam pemeriksaan hematologi rutin salah satunya pemeriksaan jumlah trombosit.

## **G. Instrumen Penelitian**

### 1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *hemocytometer* yang terdiri dari kamar hitung *Improved Neubauer*, pipet thoma eritrosit, dan aspirator, cawan petri, deck glass, mikroskop, *tally counter*, jarum vacutainer, kapas, tourniquet, alkohol swab, plester, tabung vacum K<sub>3</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA.

### 2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah spesimen darah, reagen *Rees Ecker*.

## **H. Prosedur Penelitian**

### a) Metode

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu pemeriksaan trombosit dengan cara langsung (*Rees Ecker*).

### b) Prinsip

Prinsip pemeriksaan trombosit cara langsung (*Rees Ecker*) darah diencerkan dalam pipet thoma eritrosit dengan

menggunakan larutan *Rees Ecker*, kemudian dimasukkan ke dalam kamar hitung dan dihitung dibawah mikroskop, jumlah sel dilaporkan dalam satuan sel / $\mu$ l darah.

#### 1. Pra Analitik

Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan yaitu *haemocytometer*, cawan petri, deck glass, mikroskop, *tally counter*, jarum vacutainer, kapas, tourniquet, alkohol swab, plester, tabung vacum K<sub>3</sub>EDTA, K<sub>3</sub>EDTA, dan reagen *Rees Ecker*.

##### a) Teknik Pengambilan Darah Vena

Prosedur pengambilan darah vena yaitu mempersiapkan alat-alat yang diperlukan, memeriksa keadaan pasien diusahakan pasien tenang begitu pula petugas pengambil sampel, menentukan vena yang akan ditusuk, darah diambil dari vena mediana cubiti pada lipat siku, memperhatikan dengan seksama daerah vena yang akan ditusuk terhadap adanya peradangan, dermatitis atau bekas luka, karena akan mempengaruhi hasil pemeriksaan lalu pasang tourniquet pada lengan atas bagian proximal lengan, 3-4 inci diatas area penusukkan dengan bagian vena median cubiti menghadap ke atas. Pasien juga diminta untuk mengepal dan membuka telapak tangan berulang kali agar vena jelas terlihat. Lokasi penusukan didisinfeksi dengan alkohol swab

dengan cara memutar dari dalam ke luar dan dibiarkan kering, tusuk bagian vena dengan sudut 15-30° dengan lubang jarum menghadap ke atas dan holder dipegang dengan tangan dominan posisi ibu jari ke atas dan jari lainnya dibawah holder, masukkan tabung vacum K<sub>2</sub>EDTA ke dalam holder yang terhubung dengan jarum yang sudah ditusukkan, Lepas tourniquet saat darah mengalir ke dalam tabung dan minta pasien untuk membuka kepalan tangan. Setelah terisi penuh ganti tabung vakum berikutnya yaitu tabung K<sub>3</sub>EDTA, tabung segera dilakukan homogenisasi sebanyak 8x secara inversi, lalu cabut jarum dengan gerakan cepat dan lembut dan tempelkan kapas kering pada kulit yang ditusuk, lalu tempelkan plester pada bagian kulit yang ditusuk.

## 2. Analitik

### a) Perhitungan Trombosit Menggunakan Kamar Hitung *Improved Neubauer*

Prosedur kerja untuk perhitungan jumlah trombosit menggunakan kamar hitung *Improved Neubauer* yaitu, darah dipipet dengan pipet eritrosit sampai tanda 0,5 dan encerkan dengan larutan pengencer yaitu *Rees Ecker* sampai tanda 101. homogenisasi pipet tersebut selama 3-5 menit, setelah pipet tersebut dihomogenkan, buang 1 tetes pertama dan teteskan ke dalam kamar hitung, diamkan

kamar hitung tersebut pada suasana lembab dalam cawan petri, biarkan selama 15 menit, agar trombosit mengendap dan tidak terjadi penguapan, selanjutnya letakkan kamar hitung di bawah mikroskop dengan perbesaran obyektif 40x. hitung jumlah trombosit dalam 25 kotak sedang pada kotak besar ditengah. Trombosit tampak mengkilat berwarna biru kecil bahkan hampir tidak berwarna, saat mikrometer mikroskop diputar akan nampak terlihat jelas.

### 3. Pasca Analitik

Jumlah trombosit dilaporkan dalam satuan per mikroliter darah dengan rumus

#### **Rumus faktor perkalian**

$$= N \times \frac{P}{V}$$

$$= N \times \frac{200}{0,1} \text{ atau } N \times 2000$$

Keterangan :

N : Jumlah Sel

V : Volume Kamar Hitung

P : faktor pengenceran sampel pada pipet thoma eritrosit

#### **Rumus volume kamar hitung :**

$$P \times L \times T = 0,2 \times 0,2 \times 0,1$$

$$= 0,004 \text{ mm}^3 \times 25 \text{ (Kotak yang dihitung)}$$

$$= 0,1 \text{ mm}^3$$

Keterangan :

P : Panjang kamar hitung

L : Lebar kamar hitung

T : Tinggi kamar hitung

**Rumus faktor pengenceran :**

$$= \frac{\text{Volume pengencer} - \text{volume sampel}}{\text{volume sampel}}$$

$$= \frac{101-1}{0,5}$$

$$= 200 \times \text{pengenceran}$$

Nilai normal trombosit : 150.000-400.000 sel/ $\mu$ l darah

#### I. Analisa Data

Data hasil jumlah trombosit yang diperoleh antara darah yang menggunakan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA dianalisis dengan menggunakan uji *t-paired sample test*.

Kriteria pengambilan keputusan adalah:

- a) Nilai signifikansi (2 tailed)  $>0,05$  menunjukkan terdapat perbandingan yang signifikan antara dua variabel, maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak.
- b) Nilai signifikansi (2 tailed)  $<0,05$  menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara dua variabel maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima.



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan di Laboratorium hematologi Poltekkes Kemenkes Makassar pada tanggal 11-12 April 2023 yang bertujuan untuk mengetahui hasil pemeriksaan jumlah trombosit dengan menggunakan antikoagulan yang berbeda yaitu K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA yang diperiksa dengan menggunakan metode manual pada 16 sampel dan diperoleh hasil pemeriksaan sebagai berikut.

Tabel 4.1 Hasil pemeriksaan hitung jumlah trombosit menggunakan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA metode manual

NO	Kode sampel	Jumlah Trombosit	
		Darah K <sub>2</sub> EDTA (sel/ $\mu$ l)	Darah K <sub>3</sub> EDTA (sel/ $\mu$ l)
1	01	304.000	200.000
2	02	320.000	240.000
3	03	382.000	360.000
4	04	222.000	218.000
5	05	294.000	250.000
6	06	304.000	276.000
7	07	252.000	212.000
8	08	362.000	319.000
9	09	345.000	295.000
10	10	305.000	287.000
11	11	421.000	387.000
12	12	371.000	320.000
13	13	273.000	212.000
14	14	369.000	291.000
15	15	348.000	312.000
16	16	292.000	286.000

Sumber : Data Primer 2023

Dari data tersebut perlu dilakukan uji normalitas untuk mengetahui apakah data yang digunakan terdistribusi dengan normal sebelum dilanjutkan dengan uji *paired sample t-test*.

Tabel 4.2 Hasil uji normalitas

Test Of Normality				
Shapiro-Wilk				
Variabel	Statistic	df	Sig	Distribusi
Darah K <sub>2</sub> EDTA	0,982	16	0,979	Normal
Darah K <sub>3</sub> EDTA	0,955	16	0,565	

Berdasarkan Tabel 4.2 uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* didapatkan hasil bahwa data terdistribusi normal dengan nilai signifikansi  $>0,05$  dari data jumlah trombosit yang menggunakan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA.

Tabel 4.3 Hasil uji *paired sample t-test* pada hasil perbandingan jumlah trombosit menggunakan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA metode manual.

Tests	n	Statistic deskriptif M(Std.D)	Paired T-test		
			t	df	P
Darah K <sub>2</sub> EDTA	16	322.750 (±52.110)	6,434	15	0,000
Darah K <sub>3</sub> EDTA	16	279.062 (±54.417)			

Pada Tabel 4.3 diperoleh nilai rata-rata pada darah yang menggunakan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA sebesar 322.750 sel/ $\mu$ l darah dengan standar deviasi 52.110 dan pada darah yang

menggunakan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA sebesar 279.062 sel/ $\mu$ l darah dengan standar deviasi 54.417 dan berdasarkan hasil uji *paired sample t-test* diketahui bahwa perbandingan antara darah K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA menunjukkan t hitung sebesar 6,434 dengan nilai signifikansi sebesar 0,000 yang mana nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari 0,05. Maka, dapat dinyatakan terdapat perbedaan jumlah trombosit yang diperoleh antara darah yang menggunakan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA.

## **B. Pembahasan**

Dalam penelitian ini dilakukan perbandingan hasil hitung jumlah trombosit pada darah dengan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA pada 16 sampel. Tiap antikoagulan menggunakan metode hitung manual kamar hitung *Improved Neubauer*.

Penelitian ini merupakan jenis studi komparasi. Penelitian ini didukung dengan analisis laboratorium untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan pada hasil yang diperoleh. Dengan mengetahui hal tersebut antikoagulan yang tepat dapat dipilih untuk pemeriksaan hematologi, khususnya jumlah trombosit.

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil uji statistika *paired sample t-test*, menunjukkan hasil bahwa nilai  $p = 0,000 < \alpha 0,05$  maka  $H_a$  diterima dan  $H_o$  ditolak, yang berarti bahwa terdapat perbedaan signifikan antara jumlah trombosit pada darah menggunakan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA

yang dihitung dengan metode manual kamar hitung *Improved Neubauer*.

Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian Stibis (2020) yang menyatakan bahwa hasil pemeriksaan trombosit menggunakan antikoagulan  $K_2EDTA$  dan  $K_3EDTA$  mempunyai perbedaan yang signifikan, yang ditunjukkan dengan hasil nilai rerata pada jumlah trombosit menggunakan antikoagulan  $K_2EDTA$  sebesar 266.028 sel/ $\mu$ l darah dan pada antikoagulan  $K_3EDTA$  sebesar 232.606 sel/ $\mu$ l darah.

Hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian Garini (2013) yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan pada hasil hitung jumlah trombosit pada darah yang ditambahkan antikoagulan  $Na_2EDTA$  10% dengan  $K_2EDTA$  vacutainer.

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan jumlah trombosit yaitu, perbandingan volume darah dan antikoagulan yang tidak sesuai yang dapat menyebabkan kesalahan pada hasil pemeriksaan, waktu penyimpanan spesimen darah yang melebihi 1 jam dapat menyebabkan turunnya jumlah trombosit dimana trombosit akan mudah pecah, dan terjadi proses agregasi dan adhesi, penggunaan darah kapiler yang menyebabkan hasil lebih rendah karena pemijatan sebelum proses penusukkan mengakibatkan cairan dalam jaringan ikut keluar dan trombosit akan membeku, pengambilan sampel darah

yang lambat sehingga trombosit saling melekat (agregasi) dan jumlahnya menurun, penghomogenan darah dengan antikoagulan yang tidak tepat dan tidak dilakukan dengan segera yang mengakibatkan bekuan pada sampel.

Pada antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA memiliki bentuk cair dan bersifat aditif yang menyebabkan pengenceran spesimen sehingga sel-sel mengalami penyusutan dan mempengaruhi hasil pemeriksaan. Namun zat aditif yang dimiliki oleh antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA dapat menghambat terjadinya agregasi trombosit dengan lebih baik (Nugraha, 2015).

Dari hasil penelitian diperoleh rerata jumlah trombosit menggunakan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA lebih tinggi dari rerata jumlah trombosit menggunakan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA. Hal ini dapat disebabkan karena antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA yang berbentuk cair, sehingga darah mengalami pengenceran dan trombosit pada darah menjadi lebih rendah dibandingkan dengan penggunaan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA. Kondisi ini sesuai dengan rekomendasi yang disampaikan oleh *The International Council For Standardization In Haematology* (ICSH) dan *Clinical Laboratory Standards Institute* (CLSI) menganjurkan penggunaan K<sub>2</sub>EDTA sebagai antikoagulan dalam pemeriksaan hematologi, karena antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA yang berbentuk serbuk kering/*dry spray* mampu mempertahankan dan menjaga bentuk atau ukuran sel.

Pada pemeriksaan jumlah trombosit metode manual kamar hitung *Improved Neubauer* walaupun pemeriksaan ini memiliki kelebihan yaitu harga yang lebih terjangkau dibandingkan dengan alat otomatis terdapat juga kekurangan seperti waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pemeriksaan lebih lama, pemipetan sampel atau larutan pengencer pada pipet thoma yang terbilang sulit yang membuat jumlah volume tidak sesuai sehingga faktor pengenceran menjadi tidak sesuai, waktu inkubasi pada cawan petri yang terkadang melebihi atau kurang dari 15 menit sehingga trombosit belum mengendap sempurna, dan *Human Error* yang biasa terjadi saat melakukan penghitungan pada kamar hitung dibawah mikroskop.

Dalam memberikan hasil yang akurat dalam pemeriksaan laboratorium pelaksanaan tahapan pra analitik, analitik dan pasca analitik harus dijalankan sesuai dengan SOP (*Standard Operasional Procedures*) yang sudah ditentukan.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa hasil pemeriksaan jumlah trombosit menggunakan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA terdapat perbedaan yang signifikan yang ditunjukkan dengan nilai signifikansi  $p = 0,000 < \alpha 0,05$  maka  $H_a$  diterima dan  $H_o$  ditolak.

#### B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan peneliti menyarankan :

1. Bagi petugas laboratorium disarankan untuk memperhatikan jenis antikoagulan yang akan digunakan dalam pemeriksaan khususnya pada bidang hematologi.
2. Bagi calon penelitiselanjutnya agar dapat melakukan penelitian untuk melihat akurasi dan presisi jumlah trombosit menggunakan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA.
3. Bagi calon peneliti selanjutnya agar dapat melakukan penelitian dan melihat perbandingan jumlah trombosit menggunakan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA metode otomatis *hematology analyzer*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agatha, A., dkk. (2019). *Hubungan aktivitas fisik terhadap jumlah trombosit dalam darah mahasiswa shift D 2016 fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran*. *Farmaka*, 17(3), 7–11. <http://jurnal.unpad.ac.id/farmaka/article/view/22165>
- Durachim, A. dan Dewi, Astuti. (2018). *Bahan ajar teknologi laboratorium medik (TLM) Hemostasis*. PPSDM.
- Gandasoebrata, R. (2018). *Penuntun laboratorium klinik*. Jakarta : Penerbit Dian Rakyat.
- Garini, Ardiya. (2013). *Perbandingan hasil hitung jumlah trombosit secara otomatis pada darah yang ditambahkan antikoagulan Na<sub>2</sub>EDTA 10% dengan K<sub>2</sub>EDTA vacutainer*. *Jurnal Kesehatan*, 1(11).
- Hoffbrand, A. V., J.E. Pettit., dan P. A. H. M. (2013). *Kapita selekta hematologi*. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Kiswari, R. (2014). *Hematologi & transfusi*. Jakarta : Erlangga.
- Kuman, M. Y. (2019). *Perbedaan jumlah eritrosit, leukosit dan trombosit pada pemberian antikoagulan konvensional dan EDTA vacutainer*. *Jurnal Kesehatan*, 69(1), 20.
- Kurniawan, L. B. (2014). *Konfirmasi apusan darah tepi untuk Pseudotrombositopenia*. *Cdk Journal*, 41(6), 422–424.
- Nugraha, G., Ningsih, N. A., Sulifah, T., & Fitria, S. (2021). *Stabilitas pemeriksaan hematologi rutin pada sampel darah yang didiamkan pada suhu ruang menggunakan Cell-Dyn Ruby*. *The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, 4(1), 21. <https://doi.org/10.30651/jmlt.v4i1.8255>
- Riswanto. (2013). *Pemeriksaan laboratorium hematologi*. Yogyakarta : Alfa Media Kanal.
- Rosita, L., Pramana, A. A. C., & Arfira, F. R. (2019). *Hematologi dasar*. Universitas Islam Indonesia.
- Sebayang, Rosnita., Hotman, S. dan M. S. H. (2021). *Homogenisasi sekunder terhadap kadar hemoglobin*. *Keperawatan Silampari*, 5 (1), 444–452.
- Shalehah, A., Cahaya, N., & Fadilaturrahmah. (2015). *Leucosyke capitellata*. *Pharmacy*, 12(02), 140–152.

Wijaya, C. (2006). *Perbedaan jumlah trombosit cara manual pada antikoagulan EDTA vacutainer*. Universitas Diponegoro Semarang.

Wuan, Adrianus Ola., dkk. (2019). *Hematologi teknologi laboratorium medik*. Jakarta : EGC.

Yaqin, M. A., & Arista, D. (2015). *Analisis tahap pemeriksaan pra-analitik sebagai upaya peningkatan mutu hasil laboratorium di RS. Muji Rahayu Surabaya*. *Jurnal Sains*, 5(10), 1–7.

**L  
A  
M  
P  
I  
R  
A  
N**

## DOKUMENTASI



Gambar 1. Tourniquet, holder, kapas alkohol, plester, jarum vacutainer, tabung  $K_2$ EDTA dan  $K_3$ EDTA



Gambar 2. Spesimen darah



Gambar 3. Reagen Rees Ecker



Gambar 4. Pengambilan spesimen



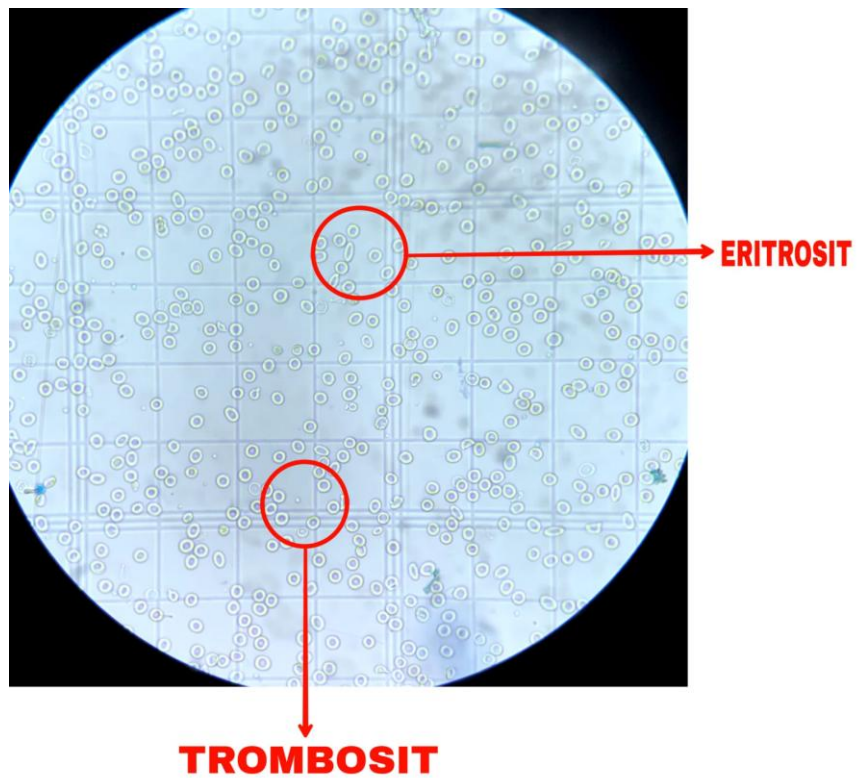
Gambar 5. Pemipetan spesimen dan reagen *Rees Ecker* dalam pipet Thoma Eritrosit



Gambar 6. Spesimen pada kamar hitung *Improved Neubauer*



Gambar 7. Penghitungan jumlah trombosit



Gambar 8. Trombosit dan Eritrosit pada kamar hitung pembesaran mikroskop 40x

## BIODATA PENELITI



Nama Lengkap : Lilian Mopangga

Nim : PO713203201020

Tempat Tanggal Lahir : Jakarta, 09 April 2002

Alamat (Makassar) : Jln Wijaya Kusuma III Blok. K20

Alamat (Daerah) : Desa Bumbulan Kec. Paguat, Kab. Pohuwato,  
Gorontalo

Agama : Islam

No. Tlp/ HP : 082266476494

E-Mail : [Lilianmopangga09@gmail.com](mailto:Lilianmopangga09@gmail.com)

Judul KTI (Indonesia) : Perbandingan Jumlah Trombosit Menggunakan Antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA Metode Manual

Judul KTI (Inggris) : Comparison of Platelet Counts Using K<sub>2</sub>EDTA and K<sub>3</sub>EDTA Anticoagulants Manual Method