

**PENGAMBILAN PLASMA DAN DAMPAKNYA TERHADAP
HASIL PEMERIKSAAN HEMATOLOGI RUTIN:
STUDI KASUS**

KARYA TULIS ILMIAH

Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Program Pendidikan
Diploma III Teknologi Laboratorium Medis

Disusun oleh :

SYAHRIEL ALFI QOLBI

NIM : KHGE23040



**PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
INSTITUT KESEHATAN KARSA HUSADA GARUT**

2026

PERNYATAAN

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

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila kemudian 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 yang sesuai dengan norma yang berlaku di Institut Kesehatan Karsa Husada Garut.

Garut, Juni 2026

Yang membuat Pernyataan



Syahriel Alfi Qolbi

KHGE23040

LEMBAR PERSETUJUAN

**JUDUL : PENGAMBILAN PLASMA DAN DAMPAKNYA TERHADAP
HASIL PEMERIKSAAN HEMATOLOGI RUTIN: STUDI KASUS**
NAMA : SYAHRIEL ALFI QOLBI
NIM : KHGE23040

KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan untuk menempuh ujian pada Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis
Fakultas Ilmu Kesehatan Institut Kesehatan Karsa Husada Garut

Garut, 25 Mei 2026

Menyetujui,
Pembimbing



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

Mengetahui
Ketua Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis



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

LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL : PENGAMBILAN PLASMA DAN DAMPAKNYA TERHADAP
HASIL PEMERIKSAAN HEMATOLOGI RUTIN: STUDI
KASUS**

NAMA : SYAHRIEL ALFI QOLBI

NIM : KHGE23040

KARYA TULIS ILMIAH

Karya tulis ilmiah ini telah disidangkan dihadapan tim penguji
Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan
Institut Kesehatan Karsa Husada Garut

Garut, Juni 2026

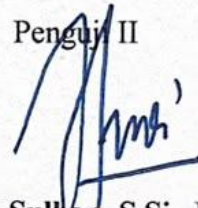
Menyetujui,

Penguji I



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

Penguji II



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

Mengetahui

Ketua Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis



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

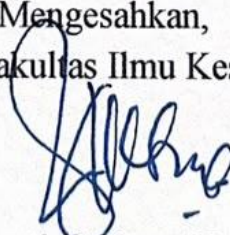
Mengesahkan
Pembimbing



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

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan



Susan Susyanti, S.Kep., Ners., M.Kep
NIK: 043298.0910.085

ABSTRAK

PENGAMBILAN PLASMA DAN DAMPAKNYA TERHADAP HASIL PEMERIKSAAN HEMATOLOGI RUTIN: STUDI KASUS

Pemeriksaan hematologi rutin merupakan pemeriksaan umum dilakukan untuk mengetahui kondisi awal pasien dengan melihat beberapa parameter yang dihasilkan seperti hemoglobin, leukosit, trombosit, hematokrit dan eritrosit menggunakan alat otomatis *hematology analyzer*. Pemeriksaan ini melibatkan jumlah setiap komponen dalam darah. Untuk membuat kondisi sampel darah tetap baik harus menggunakan antikoagulan *Ethylene Diamine Tetraacetic Acid* (EDTA) yang memiliki keunggulan untuk mempertahankan kondisi sampel agar tidak terbentuk fibrin (bekuan) juga mempertahankan morfologi sel di dalamnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pengambilan plasma pada pemeriksaan hematologi rutin. Pengambilan plasma dapat menyebabkan sampel darah akan menjadi lebih pekat karena kehilangan komponen cairnya, kondisi ini membuat jumlah volume sampel menurun tetapi jumlah sel akan tetap, sehingga dapat menyebabkan hasil pemeriksaan yang sangat tinggi. Hasil penelitian pada studi kasus ini telah didapatkan hemoglobin 23.4 g/dL, leukosit 21.100 sel/uL, eritrosit 13.14 juta sel/uL, trombosit 378.000 sel/uL dan hematokrit 96.1%. Pengambilan plasma dilakukan untuk kebutuhan pemeriksaan yang lain sebelum pemeriksaan hematologi rutin dilakukan, hal ini menyebabkan kesalahan pre-analitik karena hasil pemeriksaan tidak sesuai dengan kondisi pasien sehingga harus dilakukan pemeriksaan ulang dengan sampel baru dan didapatkan hasil yang sesuai dengan kondisi pasien yang sebenarnya.

Kata Kunci : Hematologi rutin, *hematology analyzer*, pengambilan plasma.

ABSTRACT

THE EFFECT OF PLASMA DRAWING ON COMPLETE BLOOD COUNT (CBC) RESULTS : CASE STUDY

Complete blood count (CBC) are general tests performed to determine a patient's baseline condition by examining several parameters, such as hemoglobin, leukocytes, platelets, hematocrit, and erythrocytes, using an automated hematology analyzer. This examination involves measuring the count of each component in the blood. To maintain the quality of the blood sample, the anticoagulant Ethylene Diamine Tetraacetic Acid (EDTA) must be used, which has the advantage of maintaining the sample's condition to prevent fibrin (clot) formation and maintaining cell morphology. The purpose of this study was to determine the effect of plasma collection on routine hematology examinations. Plasma collection can cause the blood sample to become more concentrated due to the loss of its liquid component. This reduces the sample volume but maintains the cell count, potentially leading to overestimated test results. The results of this case study revealed a hemoglobin of 23.4 g/dL, leukocytes 21,100 cells/ μ L, erythrocytes 13.14 million cells/ μ L, platelets 378,000 cells/ μ L, and a hematocrit of 96.1%. Plasma collection is performed for other testing purposes before routine hematology testing. This can lead to pre-analytical errors because the results do not reflect the patient's condition. Therefore, retesting with a new sample is necessary to obtain results that reflect the patient's actual condition.

Keywords: *Complete blood count (CBC), hematology analyzer, plasma collection.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia dan kemudahan yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Pengambilan Plasma dan Dampaknya Terhadap Hasil Pemeriksaan Hematologi Rutin : Studi Kasus” dengan baik.

Karya Tulis Ilmiah ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan pada program studi D3 Teknologi Laboratorium Medis di Institut Kesehatan Karsa Husada Garut. Dalam proses penyusunannya, Penulis menghadapi berbagai tantangan, namun berkat bantuan, dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak yang terlibat, Karya ini akhirnya dapat diselesaikan.

Pada kesempatan ini, Penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih dengan tulus kepada :

1. Bapak Dr. H.Hadiat,MA selaku Ketua Pembina Yayasan Dharma Husada Insani Garut.
2. Bapak H.Suryadi, M.Si selaku Ketua Pengurus Yayasan Dharma Husada Insani Garut
3. Bapak Dr.Iwan Wahyudi, S.Kep., Ners., M.Kep selaku Rektor Institut Kesehatan Karsa Husada Garut
4. Ibu Susan Susyanti, S.Kep., Ners., M.Kep selaku dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Institut Kesehatan Karsa Husada Garut
5. Ibu Gina Nafsa Mutmaina, SST., M.Pd selaku Ketua Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis

6. Ibu Mamay, S.Pd., M.Si selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan serta dukungan selama proses penyusunan karya tulis ilmiah ini
7. Ibu Gina Nafsa mutmaina, S.ST.,M.Pd dan Bapak Hadi Sulhan.,S.Si., M.Sc selaku dosen penguji yang telah memberikan evaluasi serta saran demi penyempurnaan penulisan karya tulis ilmiah ini.
8. Seluruh dosen dan tenaga pengajar professional di Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis Institut Kesehatan Karsa Husada Garut
9. Kedua orang tua yang saya cintai selalu bekerja keras dan memberikan dukungan dan selalu memanjatkan doa, serta motivasi tiada henti kepada penulis
10. Semua Pihak yang turut terlibat berperan dalam membantu penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih memiliki keterbatasan, baik dari segi penyusunan maupun kedalaman materi yang dikuasai. Oleh karena itu, Penulis terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun guna perbaikan di masa yang akan datang.

Semoga karya tulis ilmiah ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan khususnya dalam bidang Teknologi Laboratorium Medis

Garut, 3 April 2026

Penyusun
Syahriel Alfi Qolbi
KHGE23040

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.1.1 Darah	5
2.1.2 Komponen Darah	5
2.1.3 Hemoglobin	12
2.1.4 Hematokrit.....	12
2.1.5 Pemeriksaan Hematologi Rutin.....	13
2.1.6 Hematology Analyzer.....	14
2.1.7 Antikoagulan	16
2.1.8 Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil hematologi rutin.....	18
2.2 Kerangka penelitian.....	21
BAB III METODE STUDI KASUS.....	22
3.1 Rancangan Studi Kasus	22
3.2 Objek Studi Kasus.....	22
3.3 Fokus Studi Kasus.....	22
3.4 Pengumpulan Data Studi Kasus	23
3.4.1 Pre-analitik	23
3.4.2 Analitik.....	24
3.4.3 Pasca analitik	25

3.5 Etika Studi Kasus	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Hasil Penelitian	27
4.2 Pembahasan	29
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA.....	41
LAMPIRAN.....	45
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	47

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Tabel perbandingan hasil pemeriksaan hematologi rutin pada.....	28
Tabel 4.2	Tabel perbandingan hasil pemeriksaan hematologi rutin pada.....	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komponen darah ketika sudah dilakukan sentrifugasi	7
Gambar 2.2 Sel darah merah eritrosit	9
Gambar 2.3 Gambaran jenis-jenis sel darah putih (Leukosit)	11
Gambar 2.4 Gambar alat hematology analyzer (DYMIND DH-76)	14
Gambar 2.5 Kerangka Penelitian	21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Dokumentasi Penelitian.....	45
Lampiran 2 : Lembar Bimbingan KTI	46

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemeriksaan hematologi rutin merupakan salah satu jenis bidang pemeriksaan laboratorium yang memiliki peran penting di dalam dunia kesehatan, baik dari segi membantu diagnosis pasien, memantau serta mengevaluasi kondisi perkembangan kondisi kesehatan pasien sehingga pemeriksaan ini adalah salah satu pemeriksaan yang paling sering diminta oleh dokter sebagai penunjang diagnosis secara keseluruhan (Nah dkk., 2018). Parameter pemeriksaan pada hematologi rutin digunakan untuk mengidentifikasi berbagai jenis kondisi pasien seperti infeksi, anemia, alergi, kanker dan juga trombositopenia (Tang dkk., 2019). Parameter pemeriksaan yang terdapat pada pemeriksaan hematologi rutin merupakan pemeriksaan yang menentukan kadar jumlah, variasi, persentase, konsentrasi dan kualitas komponen darah meliputi pemeriksaan hemoglobin (Hgb), hematokrit (Hct), jumlah sel leukosit (*White Blood Cell*), eritrosit (*Red Blood Cell*) dan jumlah sel trombosit (*Platelets*) (Sinaga dkk., 2024).

Dalam pemeriksaan laboratorium terdapat 3 tahapan, terdiri dari tahap preanalitik, analitik dan pasca-analitik. Tahap preanalitik meliputi proses persiapan pasien, identifikasi sampel, pengambilan sampel, penyimpanan sampel dan pendistribusian sampel. Sedangkan tahap analitik merupakan proses analisis pemeriksaan sampel dengan alat dan proses pengendalian mutu. Kemudian tahap pasca-analitik adalah proses yang

meliputi pencatatan hasil dan pelaporan hasil pemeriksaan (Khotimah & Sun, 2022). Dari ketiga tahapan tersebut, tahapan preanalitik merupakan tahapan yang paling sering terjadi kesalahan sekitar 61,9% - 68,2%. Preanalitik merupakan tahap yang sangat perlu diperhatikan karena secara umum tahap ini yang mempengaruhi kualitas sampel yang seringkali kurang diperhatikan sehingga dapat membahayakan kondisi pasien akibat dari kesalahan hasil laboratorium (Mrazek dkk., 2020).

Pada umumnya, pemeriksaan hematologi rutin menggunakan sampel darah vena *whole blood*, dimana darah ditambahkan antikoagulan. Jenis antikoagulan yang digunakan adalah *Ethylenediaminetetraacetic Acid* (EDTA). Antikoagulan ini dipilih dalam pemeriksaan hematologi rutin karena dapat mencegah terjadinya pembekuan dan menjaga stabilitas komponen dalam darah, sehingga menjadi *gold standard* dalam pemeriksaan hematologi rutin (Fuana dkk., 2025). Saat ini ada dua jenis antikoagulan EDTA yaitu ada K_3EDTA digunakan pada tabung vacutainer kemudian ada Na_2EDTA digunakan dalam bentuk serbuk atau larutan. Kelebihan dari K_3EDTA yaitu memiliki stabilitas yang tinggi untuk menjaga integritas ketahanan sel darah dibandingkan dengan Na_2EDTA yang kurang stabil (Amilya & Aliviametia, 2026).

Sampel darah dengan antikoagulan EDTA didiamkan atau dilakukan tindakan sentrifugasi yang akan menghasilkan komponen darah yaitu plasma. Plasma adalah cairan yang memiliki warna bening kekuningan, warna tersebut adalah hasil pemecahan sel eritrosit tua yang

disebut bilirubin. Plasma mengandung berbagai macam nutrisi, hormon, protein dan zat lainnya yang dibutuhkan oleh tubuh. Jenis protein yang terdiri dari albumin, globulin dan fibrinogen. Plasma mengandung faktor pembekuan darah yang memiliki peran yang sangat penting terhadap proses pembekuan darah (Olla dkk., 2025).

Kondisi ini berkurangnya komponen cair yang dapat mengakibatkan darah menjadi lebih pekat dengan perubahan jumlah nilai sel darah sehingga hasilnya akan lebih tinggi. Kondisi ini pada akhirnya dapat membuat hasil yang tidak sesuai dengan kondisi pasien yang sesungguhnya, akibat dari jumlah hasil pemeriksaan yang keluar tidak sesuai mengakibatkan hasil pemeriksaan yang tinggi (Komka dkk., 2022).

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan studi mengenai “Pengaruh pengambilan plasma terhadap pemeriksaan hematologi rutin”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas rumusan masalah yang diambil adalah bagaimana pengaruh pengambilan plasma terhadap hasil pemeriksaan hematologi rutin?

1.3 Tujuan Penelitian

Karya tulis ilmiah ini disusun untuk mengetahui bagaimana Pengaruh pengambilan plasma terhadap hasil pemeriksaan hematologi rutin.

1.4 Manfaat Penelitian

Karya tulis ilmiah ini diharapkan dapat bermanfaat bagi mahasiswa terutama program studi D3 Teknologi Laboratorium Medis dan bagi pembaca pada umumnya mengenai pengaruh pengambilan plasma terhadap hasil pemeriksaan hematologi rutin.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Darah

Darah adalah salah satu jaringan berbentuk cair berwarna merah yang memiliki berbagai komponen penting bagi makhluk hidup salah satunya adalah manusia. Darah tertelak pada 2 jenis peredaran darah yaitu arteri dan vena. Sistem peredaran darah disebut sistem kardiovaskular yang memiliki fungsi dalam pendistribusian oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh, pembuangan zat karbon dioksida dari jaringan ke paru-paru, pengangkutan zat nutrisi dari saluran pencernaan ke jaringan serta pendistribusian hormon dan faktor-faktor koagulasi darah (Poletaev, 2018).

2.1.2 Komponen Darah

Darah memiliki 2 komponen utama yaitu plasma dan sel darah yang terdiri dari sel darah merah / *red blood cell* (RBC), sel darah putih / *white blood cell* (WBC) dan keping darah / platelet (PLT) (Rosyidah dkk., 2024). Jumlah kadar volume darah di dalam tubuh rata-rata diangka sekitar 5 liter dengan kandungan 55% berupa komponen cairan plasma dan 45% berdasarkan jumlah volume terdiri dari 99% sel eritrosit yang mengandung hemoglobin serta 1% sel leukosit dan trombosit (Khlynov dkk., 2022).

1. Plasma

Plasma darah merupakan bagian dari komponen penyusun darah yang mengandung berbagai jenis nutrisi dan zat penting lainnya yang dibutuhkan oleh tubuh manusia. Plasma darah terdiri dari garam mineral dan protein seperti albumin, globulin, fibrinogen, antibodi, nutrisi, hormon, gas terlarut dan zat hasil ekskresi tubuh. Kandungan plasma darah terdiri dari cairan sekitar 92%, protein sekitar 7% dan sedikit nutrisi sekitar 1%. Plasma darah didapatkan dengan cara memutuskan komponen sel darah dari darah *whole blood* dengan cara sentrifugasi. Plasma darah ini berfungsi untuk mengedarkan nutrisi hormon dan oksigen ke seluruh tubuh. Protein pada plasma terdiri serum albumin, globulin, fibrinogen, protombin dan protein esensial untuk proses koagulasi. Serum albumin dan gamma globulin memiliki fungsi penting dalam menjaga tekanan osmotik koloid, kemudian gammaglobulin mengandung antibodi immunoglobulin seperti IgM, IgG, IgA, IgD dan IgE yang membantu tubuh melawan mikroorganisme. Plasma berfungsi sebagai mediator dalam mendistribusikan makanan, mineral, lipid, glukosa dan asam amino keseluruh tubuh. Plasma juga berfungsi sebagai pengangkut zat-zat sisa metabolisme yang dibuang seperti urea, asam urat dan lain sebagainya (Ardita dkk., 2025; Balach dkk., 2019).

Darah ditambahkan antikoagulan untuk mencegah pembekuan. Dengan penambahan antikoagulan maka darah akan tetap dalam bentuk cair tanpa mengalami pembekuan. Setelah darah ditambahkan antikoagulan kemudian dibiarkan beberapa saat atau dipisahkan dengan cara teknik sentrifugasi, maka akan terbagi menjadi 3 lapisan menurut (Getawa dkk., 2023) yaitu ;

a) Plasma

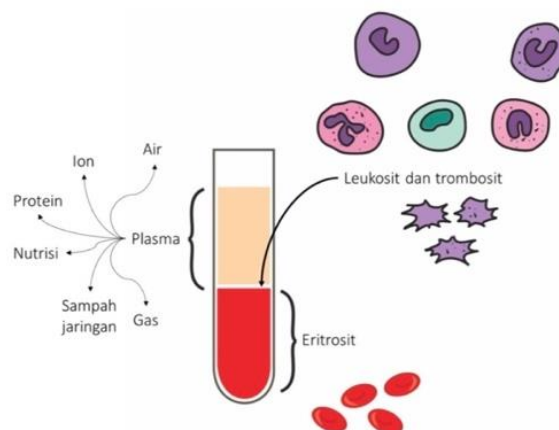
Komponen plasma terletak pada bagian atas berwarna kuning.

b) Buffycoat

Komponen berwarna putih yang terdapat dilapisan tengah, tipis dan terdiri dari sel leukosit dan sel trombosit.

c) Eritrosit

Komponen berwarna merah yang terletak pada bagian bawah dasar tabung.



Gambar 2.1 Komponen darah ketika sudah dilakukan sentrifugasi
Sumber : (Rosita L dkk., 2019).

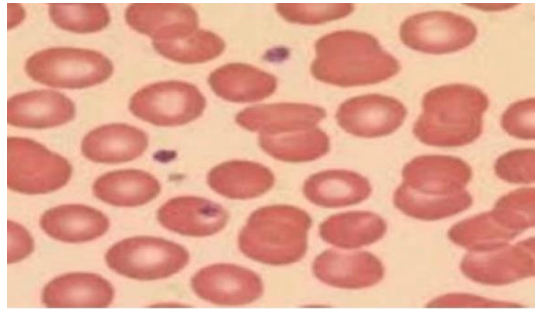
2. Sel-Sel Darah

a). Sel Darah Merah (Eritrosit)

Sel darah merah (eritrosit) adalah jenis sel darah berwarna merah yang berukuran kecil dan memiliki peran serta fungsi yang sangat penting dalam proses oksidasi pada jaringan tubuh. Sel darah merah ini memiliki bentuk lingkaran yang pipih pada bagian tengahnya (bikonkaf) sehingga dapat memudahkan sel ini untuk menyuplai oksigen ke seluruh bagian tubuh. Sel darah merah atau eritrosit mampu mengikat oksigen dengan bantuan hemoglobin. Hemoglobin merupakan bagian dari enzim pemecah protein yang membutuhkan logam (*Metalloproteinase*) terdapat dalam sel darah merah yang berperan sebagai pengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh. Selain itu hemoglobin juga memiliki peran dalam memberikan zat warna merah pada darah dengan kandungan zat besi di dalamnya yang dapat berfungsi dalam pengikatan oksigen (Rais dkk., 2022).

Dalam setiap milimeter kubik (mm^3) darah mengandung sekitar 500.000 sel darah merah. Sel darah merah ini di produksi di sumsum tulang dengan bantuan hormon eritropoietin yang di produksi oleh ginjal yang

memiliki peran dalam merangsang pembentukan sel di sumsum tulang (Gajbhiye & Aate, 2023).



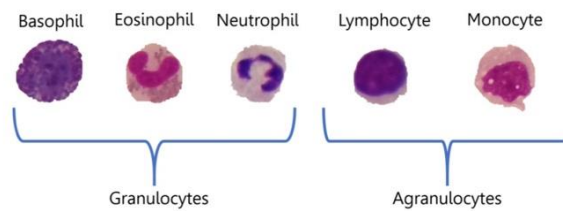
Gambar 2.2 Sel darah merah eritrosit.
Sumber : (Ainurrozaq dkk., 2020).

b). Sel Darah Putih (Leukosit)

Sel darah putih atau leukosit merupakan sel yang memiliki inti. Rata-rata jumlah sel leukosit dalam darah manusia normal yaitu sekitar $5000-9000/\text{mm}^3$. Ketika jumlah sel leukosit ini meningkat menjadi $>10.000/\text{mm}^3$ disebut dengan leukositosis, sedangkan bila jumlahnya $<5.000/\text{mm}^3$ disebut dengan kondisi leukositopenia. Leukosit memiliki fungsi dalam pertahanan seluler serta humoral organisme terhadap zat asing di dalam tubuh seperti mikroorganisme patogen, kemudian leukosit juga dapat berfungsi untuk melakukan gerakan amoeboid melalui proses diapedesis leukosit dapat meninggalkan kapiler dengan cara masuk ke antara sel endotel dan masuk ke dalam jaringan penyambung. Sel leukosit terdiri dari dua golongan yaitu agranular dan granular. Leukosit agranular memiliki

sitoplasma yang homogen kemudian intinya berbentuk bulat atau berbentuk seperti ginjal, sedangkan leukosit granular mengandung granula yang spesifik atau dalam keadaan hidup berupa seperti tetesan air dalam sitoplasmanya kemudian mempunyai inti yang menunjukkan beberapa variasi dalam klasifikasi bentuknya. Ada dua jenis leukosit agranular yaitu limfosit dan monosit. Limfosit terdiri dari sel kecil dan sitoplasma yang sedikit, sedangkan monosit terdiri dari sel agak besar serta mengandung sitoplasma yang lebih banyak. Ada tiga jenis leukosit granular yaitu neutrophil, basophil, eosinophil (A, tourrohman, 2019).

Dalam darah perifer, terdapat 5 jenis sel darah putih yang telah teridentifikasi yaitu *basophil* 0-1%, *eosinophil* 1-2%, *neutrophil* 55%, limfosit 36% dan monosit 6%. Sel leukosit di dalam tubuh memiliki kemampuan berperan sebagai pertahanan tubuh terhadap infeksi, kemudian dapat memberikan pertahanan dari mikroorganisme dengan kemampuannya sebagai fagosit yang dapat menelan bakteri hidup yang masuk ke dalam sirkulasi darah (Loddo & Putzu, 2021).



Gambar 2.3 Gambaran jenis-jenis sel darah putih (Leukosit)
Sumber : (Loddo & Putzu, 2021).

c). Keping Darah (Trombosit/Platelet)

Trombosit banyak dikenal sebagai keping darah atau platelet. Trombosit ini merupakan fragmen kecil dari sitoplasma megakariosit dengan ukuran sekitar 2-4 mikron berbentuk bulat atau oval. Trombosit dapat berfungsi untuk melakukan pergerakan aktif dan berpindah dengan cepat dari posisi diam ke aktif dengan bantuan protein rangka sel pada saat pembuluh darah mengalami kerusakan. Kemudian trombosit juga berfungsi sebagai sumbatan terhadap cedera vaskuler dengan cara melakukan adhesi yaitu penempelan terhadap dinding pembuluh darah yang rusak, selanjutnya trombosit melakukan agregasi penempelan trombosit dengan trombosit yang akan membentuk gumpalan trombosit serta sekresi reaksi pelepasan. Kadar trombosit normal di dalam tubuh manusia dewasa rata-rata sekitar 150.000 - 400.000 keping/mm³). Jika kadar trombosit di dalam tubuh di bawah 150.000/mm³ disebut dengan trombositopenia, sedangkan

jika kadar trombosit jumlahnya melebihi 400.000/mm³ dikategorikan sebagai trombositosis. Trombosit dapat bertahan hidup sekitar 5 sampai 9 hari di dalam darah. Trombosit yang sudah rusak atau tua akan dikeluarkan dari peredaran darah oleh organ limpa kemudian akan digantikan dengan trombosit yang baru (Fatimah, 2021).

2.1.3 Hemoglobin

Hemoglobin adalah protein yang berada di dalam sel darah merah berfungsi sebagai pengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh. Kadar hemoglobin dapat meningkat dan juga dapat menurun. Peningkatan kadar hemoglobin di dalam darah disebut sebagai polisitemia. Kadar hemoglobin yang tinggi sering tidak ditemukan gejala dan dapat diketahui ketika dilakukan pemeriksaan hemoglobin. Penurunan kadar hemoglobin di dalam darah dapat disebut sebagai anemia. Anemia dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti pendarahan, nutrisi lemah, kekurangan kadar zat besi, vitamin B12 dan asam folat yang rendah (Tutik, 2019).

2.1.4 Hematokrit

Hematokrit adalah nilai perbandingan dari jumlah eritrosit dengan volume darah keseluruhan yang dihitung dalam persentase (%). Pengukuran nilai hematokrit dapat dilakukan dengan metode

otomatis menggunakan *hematology analyzer*. (Chairani dkk., 2022). Pemeriksaan hematokrit dilakukan untuk mengetahui volume eritrosit yang terkandung dalam darah (Rahmatullah dkk., 2025).

2.1.5 Pemeriksaan Hematologi Rutin

Pemeriksaan hematologi adalah pemeriksaan yang umumnya sering digunakan sebagai dasar untuk menangani pasien penderita. Pemeriksaan hematologi rutin merupakan pemeriksaan untuk mendiagnosa dan mengelola penyakit hematologi kemudian digunakan untuk menentukan jumlah persentase, variasi, konsentrasi serta kualitas komponen darah. Pemeriksaan hematologi rutin terdiri dari pemeriksaan hemoglobin, leukosit, trombosit, hematokrit dan eritrosit. Hematologi rutin harus dilakukan dengan teliti dan tepat maka akan memberikan hasil yang sesuai dengan keadaan yang sebenarnya. Penentuan hasil di laboratorium ditetapkan berdasarkan proses pre-analitik, analitik dan pasca analitik yang baik. Mengontrol proses pre-analitik pada pemeriksaan hematologi adalah suatu faktor yang sangat penting agar dapat memastikan suatu hasil pemeriksaan yang akurat (Sinaga dkk., 2024).

2.1.6 Hematology Analyzer

Hematology analyzer adalah alat otomatis digital yang mendapatkan hasil dengan sangat cepat, kemudian dapat dilakukan beberapa parameter pemeriksaan seperti pemeriksaan hematologi rutin seperti hemoglobin, leukosit, trombosit, eritrosit dan indeks eritrosit. Alat ini memiliki beberapa kelebihan yaitu tidak membutuhkan volume sampel yang banyak, tidak diperlukan perlakuan yang sulit karena sampel darah yang di dapat langsung melakukan pembacaan hasil dalam waktu singkat (Arini dkk., 2023).



Gambar 2.4 Gambar alat hematology analyzer (DYMIND DH-76)
Sumber : Dokumentasi pribadi

DYMIND DH-76 (DYMIND BIOTECH, Shenzhen, China) adalah alat *hematology analyzer* yang dirancang untuk pemeriksaan hematologi rutin termasuk hitung jenis leukosit 5 diff. Alat hematology analyzer DYMIND DH-76 menggunakan 3 metode

yaitu metode kolorimetri, *triangle laser scatter flow cytometry* dan metode impedansi. Metode kolorimetri ditujukan untuk pemeriksaan hemoglobin dimana sampel darah akan mengalami hemolisis oleh reagen lyse sehingga menyebabkan hemoglobin keluar dari eritrosit kemudian berikatan dengan reagen lyse untuk distabilkan kemudian diukur pada panjang gelombang 525nm. Metode *triangle laser scatter flow cytometry* ditujukan untuk mendeteksi hitung jenis leukosit 5 diff dengan prinsip yaitu memiliki 3 sudut hamburan cahaya diantaranya hamburan sudut rendah untuk menunjukkan volume dan jumlah sel, kemudian hamburan sudut sedang menunjukkan jumlah dan informasi tentang inti sel (granula) dan yang terakhir hamburan sudut tinggi menunjukkan kompleksitas inti sel. Metode impedansi ditujukan untuk menentukan jumlah *white blood cell* (WBC), *red blood cell* (RBC) dan platelet (PLT). Prinsip kerja dari metode ini yaitu sel yang melewati suatu aperture dapat menyebabkan perubahan impedansi sehingga akan menghasilkan lonjakan listrik. Lonjakan listrik yang tinggi menunjukkan ukuran sel sedangkan jumlah lonjakan listrik menunjukkan jumlah sel. Volume sampel darah diaspirasi yaitu minimal 20 μL pada semua mode. Kemudian Alat DYMIND DH-76 ini dapat mendeteksi 29 parameter termasuk hitung jenis leukosit 5 diff dengan kapasitas mencapai 80 sampel darah per jam (Pusparini & Alvina, 2022).

Cara pengoperasian alat *hematology analyzer* DYMIND DH-76 ini yaitu dengan cara menekan tombol power, kemudian pastikan reagen terisi dengan baik, quality control (QC) serta kalibrator sesuai dengan standar pabrik. Masukkan sampel darah EDTA kedalam jarum aspirate selanjutnya tekan tombol aspirate dan secara otomatis sampel akan diaspirasi sebanyak 20 μL . Alat akan secara otomatis menghitung sel darah WBC, RBC dan PLT, mengukur hemoglobin dan menganalisis hitung jenis leukosit 5 diff. Hasilnya akan muncul dalam bentuk nilai parameter, histogram dan scattergram, kemudian alat juga akan memberi *flag* atau tanda jika ada sel yang abnormal. Hasil juga dapat disimpan dalam sistem (Velizarova dkk., 2021).

2.1.7 Antikoagulan

Antikoagulan merupakan suatu zat yang digunakan untuk mencegah terjadinya pembekuan darah dengan mengikat kalsium dan mencegah terbentuknya trombin. Antikoagulan ini diperlukan untuk mengubah fibrinogen menjadi fibrin selama proses pembekuan. Jenis antikoagulan yang sering ditemukan pada bidang hematologi adalah *Ethylene Diamine Tetraacetic Acid* (EDTA) (Herlina dkk., 2024).

Ethylene Diamine Tetraacetic Acid (EDTA) merupakan asam karboksilat poliamino berbentuk padat yang mudah terlarut dalam

air. Keunggulan dari antikoagulan EDTA ini adalah zatnya yang tidak akan mempengaruhi morfologi sel darah dan komponen-komponennya serta mendukung akurasi pemeriksaan pengukuran seperti hematologi rutin sehingga antikoagulan ini dianjurkan untuk pemeriksaan bidang hematologi. Jenis antikoagulan EDTA terdapat dua bentuk yaitu konvensional yang diperoleh berbentuk serbuk sehingga perlu dilarutkan dan EDTA jenis vacutainer yaitu siap pakai ditabung ungu yang mengandung sudah terkandung antikoagulan EDTA. Penggunaan dua bentuk antikoagulan EDTA tersebut tentunya memiliki kekurangan dan kelebihan. Beberapa laboratorium mayoritas banyak menggunakan EDTA konvensional alasannya harganya yang lebih murah, akan tetapi kekurangannya adalah sulit dalam ketepatan proses pelarutan. Sedangkan EDTA vacutainer sering terjadi jumlah darah yang dimasukan tidak seimbang dengan jumlah antikoagulan yang digunakan. K₃EDTA vacutainer merupakan antikoagulan yang direkomendasikan oleh *National Committee for Clinical Laboratory Standards* (NCCLS), akan tetapi dari segi biaya harga EDTA vacutainer ini memerlukan biaya yang lebih mahal dibandingkan EDTA konvensional (Fuana dkk., 2025).

Pada tabung vacutainer EDTA terdapat dua jenis antikoagulan EDTA yaitu K₂EDTA dan K₃EDTA. K₃EDTA umumnya berupa garam dengan stabilitas yang lebih baik

dibandingkan dengan jenis EDTA yang lain. K_2 EDTA dan K_3 EDTA tidak memiliki perbedaan yang signifikan terhadap hasil pemeriksaan. *Ethylene Diamine Tetraacetic Acid* (EDTA) memiliki sifat yang hiperosmolar yang menyebabkan sel eritrosit membengkak. Proses pembengkakan sel ini dapat dicegah dengan sifat K_2 yaitu memiliki sifat asam yang dapat menurunkan fragilitas yang akan menyebabkan sel mengerut sehingga sel akan kembali normal tanpa terjadi pembengkakan. Sedangkan K_3 memiliki sifat basa sehingga tidak akan membuat sel mengerut, kemudian sel eritrosit akan membengkak (Wahdaniah dkk., 2018).

2.1.8 Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil hematologi rutin

a. Pre-analitik

Kesalahan yang sering diabaikan adalah pada tahap pre analitik, dimana tahap ini merupakan tahap yang paling banyak menyumbang kesalahan. Sampel yang tidak mencukupi merupakan kesalahan para pre-analitik, selanjutnya tabung antikoagulan rusak atau kosong. Kemudian Sebagian besar sampel ditolak karena pembekuan karna dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan khususnya pemeriksaan hematologi rutin (Sela dkk., 2025).

b. Analitik

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan pada tahap analitik menurut (Agustin dkk., 2025) :

1) Kualitas Reagen

Kualitas reagen sangat berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan hematologi rutin. Reagen yang sudah kadaluwarsa menyebabkan reagen rusak sehingga dapat menyebabkan hasil pemeriksaan tidak akurat. Stabilitas penyimpanan reagen yang tidak sesuai juga dapat mempengaruhi kualitas reagen serta hasil pemeriksaan.

2) Kalibrasi dan Pemeliharaan Alat

Alat *hematology analyzer* harus dilakukan perawatan secara rutin dan terkalibrasi secara berkala. Jika alat tidak dilakukan perawatan secara rutin dan tidak terkalibrasi maka dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan hematologi sehingga hasil bisa menjadi lebih tinggi atau lebih rendah dengan demikian hasil tidak dapat dipastikan keakuratannya.

3) Quality Control

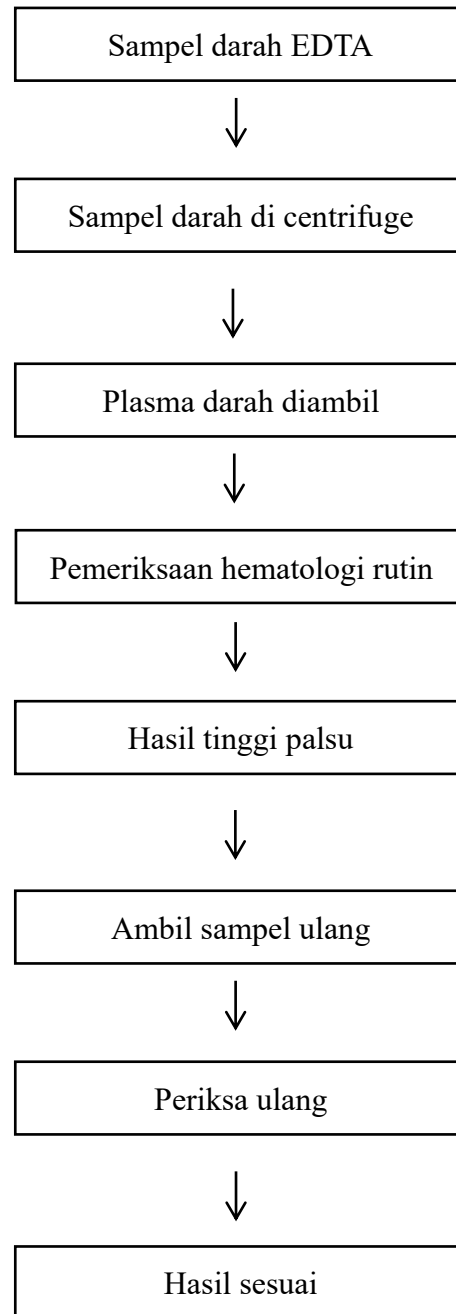
Quality control merupakan faktor yang dapat mengetahui apakah alat tersebut dalam kondisi baik atau tidak. *Quality control* harus dilakukan setiap hari terhadap alat *hematology analyzer* sebelum dilakukan pemeriksaan, hal ini dilakukan untuk memverifikasi akurasi dan presisi

terhadap alat sehingga dapat menjamin kualitas alat dalam hasil pemeriksaan.

4) Analisis Sampel oleh Pemeriksa

Faktor yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan hematologi yaitu petugas yang menganalisis sampel seperti sampel yang tidak dihomogenkan dengan tepat sebelum pemeriksaan dilakukan, ketidak tepatan dalam proses aspirasi sampel pada alat *hematology analyzer* yang dilakukan hanya pada permukaan tidak sampai ke dasar tabung sehingga dapat menyebabkan hasil pemeriksaan tidak sesuai.

2.2 Kerangka penelitian



Gambar 2.5 Kerangka Penelitian

BAB III

METODE STUDI KASUS

3.1 Rancangan Studi Kasus

Penelitian ini membahas mengenai kasus pada bidang hematologi tentang hasil pemeriksaan hematologi rutin menggunakan alat *hematology analyzer* pada sampel darah yang telah diambil plasmanya.

3.2 Objek Studi Kasus

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

3.3 Fokus Studi Kasus

Fokus studi kasus pada penelitian ini yaitu membahas tentang pengambilan sampel darah pasien oleh petugas ATLM dengan menggunakan tabung EDTA vacutainer. Sampel tersebut dilakukan pemeriksaan hematologi rutin dengan menggunakan alat *hematology analyzer* didapatkan hasil pemeriksaan yang tinggi pada parameter hemoglobin 23.4 g/dL, leukosit 21.100 sel/ μ /L eritrosit 13.14 juta sel μ /L, trombosit 378.000 sel/ μ /L dan hematokrit 96 %. Setelah ditelusuri maka dapat diketahui bahwa sampel tersebut telah diambil plasmanya saat sebelum pemeriksaan hematologi rutin dilakukan. Sampel darah telah disentrifugasi dan diambil plasmanya untuk pemeriksaan parameter lain sehingga terjadi kesalahan. Hal tersebut dapat menyebabkan hasil yang

tinggi (hemokonsentrasi), sehingga harus dilakukan pengambilan sampel ulang dengan darah baru untuk memastikan hasil sesuai atau tidak dengan kondisi pasien. Selanjutnya dilakukan pemeriksaan kembali dan didapatkan hasil hemoglobin 12.5 g/dL, leukosit 12.100 sel/ μ L, eritrosit 6.62 juta sel/ μ L trombosit 323.000 sel/ μ L dan hematokrit 49 %. Hasil tersebut menunjukkan perbedaan hasil dari pemeriksaan sebelumnya.

3.4 Pengumpulan Data Studi Kasus

Data yang diperoleh terhadap studi kasus ini dapat diketahui dari hasil pemeriksaan hematologi rutin yang sangat tinggi akibat dari pengambilan plasma sebelum dilakukan pemeriksaan hematologi. Data pada studi kasus ini diperoleh setelah melalui beberapa tahapan berikut :

3.4.1 Pre-analitik

Tahap pre-analitik merupakan tahapan awal penting untuk diperhatikan karena tahapan ini sangat menentukan kualitas sampel yang dihasilkan sehingga berdampak pada langkah kerja berikutnya.

a. Preparasi sampel

- 1) Sampel diterima dari petugas ATLM yang mengambil darah pasien.
- 2) Sampel disamakan identitasnya dengan nomor rekam medis yang terdapat pada kertas formulir laboratorium.

3.4.2 Analitik

Analitik merupakan tahapan proses pengerjaan sampel yang dilakukan sehingga dapat diperoleh hasil pemeriksaan. Adapun prosedur pemeriksaan hematologi rutin dengan menggunakan alat *hematology analyzer* DYMIND DH-76 adalah sebagai berikut :

- a. Sampel darah *whole blood* dengan tabung EDTA dihomogenkan terlebih dahulu dengan menggunakan *roller mixer*.
- b. Apabila jumlah sampel darah banyak, maka sampel darah dimasukkan ke rak tabung sampel karena sistemnya *auto-loader* sampel dapat masuk secara otomatis ke dalam alat satu persatu berdasarkan nomor urut formulir permintaan pemeriksaan.
- c. Rak tabung disimpan pada tempatnya kemudian klik pemeriksaan otomatis selanjutnya sampel darah akan diperiksa secara otomatis berdasarkan urutan pada rak tabung.
- d. Jika sampel darah berjumlah sedikit atau kurang dari 10 maka menggunakan cara manual dengan memasukan sampel darah ke jarum aspirator lalu identitas pasien diisi setelah sampel darah terhisap oleh alat.
- e. Hasil pemeriksaan akan muncul pada monitor komputer kurang lebih selama 30 detik.

3.4.3 Pasca analitik

Pasca analitik adalah tahapan akhir dari pemeriksaan laboratorium. Pada tahap ini petugas ATLM melakukan proses verifikasi dan validasi hasil pemeriksaan agar hasil yang dikeluarkan valid dan sesuai dengan kondisi pasien yang sebenarnya. Tahapan ini mencakup input hasil pemeriksaan di sistem informasi laboratorium dan pencatatan secara manual di buku pemeriksaan hematologi. Berdasarkan tahapan yang telah dilakukan pada pemeriksaan hematologi rutin telah didapatkan dua hasil yang berbeda pada sampel darah yang telah diambil plasmanya dengan sampel darah baru yang masih utuh. Hasil pemeriksaan pada sampel darah yang telah diambil plasmanya pada beberapa parameter menunjukkan peningkatan seperti parameter hemoglobin 23.4 g/dL, leukosit 21,100 sel/uL, eritrosit 13.14 juta sel/uL, trombosit 378,000 sel/uL dan hematokrit 96 %, darah tersebut mengalami kepekatan akibat pengambilan plasma sehingga hasil pemeriksaan sangat tinggi. Sedangkan pada sampel darah yang baru menunjukkan kadar hemoglobin 12.5 g/dL, leukosit 12,100 sel/uL, eritrosit 6.620.000 sel/uL, trombosit 323,000 sel/uL dan hematokrit 49 % darah tidak mengalami kepekatan.

3.5 Etika Studi Kasus

Penelitian pada studi kasus ini dilakukan dengan adil, baik serta hormat. Adil demikian dilakukan dengan tidak membeda-bedakan objek penelitian, baik dilakukan dengan tanpa menimbulkan kerugian terhadap objek penelitian kemudian hormat dilakukan dengan meminta izin dan menjaga kerahasiaan terhadap pihak yang terkait.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Seorang pasien rawat jalan di Rumah Sakit X melakukan pemeriksaan laboratorium atas permintaan dokter dengan membawa formulir permintaan pemeriksaan yang ditulis tangan. Pasien terlebih dahulu dilakukan pengambilan sampel oleh petugas ATLM di bagian pengambilan darah, kemudian sampel dan formulir permintaan pemeriksaan dikirim ke bagian ruangan pemeriksaan. Sampel darah dan formulir permintaan pemeriksaan diterima tertera permintaan pemeriksaan kimia klinik sehingga sampel darah langsung dilakukan pemisahan komponen melalui proses sentrifugasi. Kemudian setelah sentrifugasi, plasma diambil dan dilakukan pemeriksaan kimia klinik. Setelah hasil keluar dilakukan pencatatan hasil pada formulir permintaan ditemukan penulisan pemeriksaain lain yang kurang jelas sehingga hal ini dilakukan konfirmasi kepada petugas laboratorium, terdapat parameter pemeriksaan yang belum dilakukan yaitu hematologi rutin. Pada akhirnya sampel yang sudah diambil plasmanya dihomogenkan kembali dan dilakukan pemeriksaan hematologi rutin dengan menggunakan alat *hematology analyzer*, didapatkan hasil yang sangat tinggi. Setelah dievaluasi ternyata sampel darah yang sudah diambil plasmanya tidak dapat diperiksa pada pemeriksaan hematologi rutin karena dapat mempengaruhi hasil. Sehingga perlu dilakukan pengambilan sampel darah kembali dan dilakukan pemeriksaan ulang sesuai dengan standar

operasional prosedur (SOP) kemudian didapatkan hasil yang sesuai dengan kondisi pasien.

Tabel 4.1 Tabel perbandingan hasil pemeriksaan hematologi rutin pada sampel darah *whole blood* pasca pengambilan plasma

Sampel Pasca Pengambilan Plasma					
Parameter	Hasil	Nilai Rujukan	Satuan	Nilai Kritis	Keterangan
Hemoglobin	23.4	12.0-16.0	g/dL	< 6.0 > 20.0	Nilai Kritis
Leukosit	21,100	4,000-10,000	10 ³ /uL	< 1000 > 30.000	Nilai Kritis
Hematokrit	96	35-45	%	< 20 % > 60 %	Nilai Kritis
Eritrosit	13.14	3.50-5.50	10 ⁶ /uL	-	Non- Kritis
Trombosit	378.000	150,000-450,000	10 ³ /uL	< 10.000 > 1.000.000	Rentang Normal

Tabel 4.2 Tabel perbandingan hasil pemeriksaan hematologi rutin pada sampel darah *whole blood* baru

Sampel Baru					
Parameter	Hasil	Nilai Rujukan	Satuan	Nilai Kritis	Keterangan
Hemoglobin	12.5	12.0-16.0	g/dL	< 6.0 > 20.0	Rentang Normal
Leukosit	12,200	4,000-10,000	10 ³ /uL	< 1000 > 30.000	Non-Kritis
Hematokrit	49	35-45	%	< 20 % > 60 %	Non-Kritis
Eritrosit	6.62	3.50-5.50	10 ⁶ /uL	-	Non-Kritis
Trombosit	323.000	150,000-450,000	10 ³ /uL	< 10.000 > 1.000.000	Rentang Normal

Berdasarkan hasil perbandingan pada hasil pemeriksaan tabel 4.1 dengan tabel 4.2 diketahui hasil pemeriksaan hematologi rutin sampel pasca pengambilan plasma lebih tinggi dan pada beberapa parameter masuk ke dalam hasil nilai kritis dibandingkan dengan sampel baru dan didapatkan hasil yang jauh berbeda dan sesuai dengan kondisi pasien.

4.2 Pembahasan

Pemeriksaan hematologi adalah pemeriksaan yang umumnya sering digunakan sebagai dasar untuk menangani pasien penderita. Pemeriksaan hematologi rutin merupakan pemeriksaan untuk mendiagnosis dan mengelola penyakit hematologi kemudian digunakan untuk menentukan jumlah persentase, variasi, konsentrasi serta kualitas komponen darah. Pemeriksaan hematologi rutin terdiri dari pemeriksaan hemoglobin, leukosit, trombosit, hematokrit dan eritrosit (Sinaga dkk., 2024).

Pada studi kasus ini awalnya formulir permintaan pemeriksaan yang tertulis tercantum pemeriksaan kimia klinik, kemudian dilakukan pengambilan darah vena, kemudian darah dimasukkan ke dalam tabung EDTA vacutainer yang akan menghasilkan sampel darah utuh (*whole blood*). Sampel darah *whole blood* dilakukan proses sentrifugasi kemudian diambil komponen plasma yang digunakan untuk pemeriksaan kimia klinik. Namun, setelah hasil pemeriksaan kimia klinik keluar ternyata pada formulir terdapat permintaan pemeriksaan yang sulit terbaca dengan jelas karena disebabkan oleh tulisan yang kurang jelas sehingga dilakukan

konfirmasi kepada petugas administrasi untuk melihat apakah ada pemeriksaan lain atau tidak. Setelah dikonfirmasi ternyata permintaan pemeriksaan yang sulit terbaca tersebut merupakan pemeriksaan hematologi rutin, kemudian sampel yang sudah diambil plasmanya dihomogenkan kembali dan dilakukan pemeriksaan hematologi rutin dan didapatkan hasil yang sangat tinggi tidak sesuai dengan kondisi pasien akibat pengambilan plasma sehingga menyebabkan darah menjadi lebih pekat sehingga harus dilakukan penilaian terhadap kelayakan kualitas sampel. Dalam kasus ini penggunaan *whole blood* pada pemeriksaan hematologi sangat penting karena semua komponen darah harus dalam kondisi seimbang. Ketika komponen plasma diambil dari sampel darah maka akan terjadi perubahan komposisi, sehingga dapat menghasilkan hasil pemeriksaan yang tidak akurat dan tidak sesuai dengan kondisi pasien.

Pada umumnya, pemeriksaan hematologi rutin menggunakan sampel darah vena *whole blood*, dimana darah ditambahkan antikoagulan. Jenis antikoagulan yang digunakan adalah *Ethylene Diamine Tetraacetic* (EDTA) menurut (Amilya & Aliviametia, 2026). Namun pada studi kasus ini sampel *whole blood* telah dilakukan pengambilan plasma sehingga dapat berpengaruh terhadap kualitas sampel darah. Hal ini merupakan kesalahan pada tahap pre-analitik yaitu pada kejelasan permintaan pemeriksaan dan komunikasi.

Pemeriksaan kimia klinik yang dilakukan pada rumah sakit x menggunakan tabung EDTA vacutainer yang akan menghasilkan plasma.

Penggunaan tabung plasma pada pemeriksaan kimia klinik bertujuan agar dapat menghemat durasi waktu karena sampel *whole blood* dengan antikoagulan EDTA dapat langsung disentrifugasi tanpa harus menunggu darah membeku (Hardisari & Koiriyah, 2016).

Keunggulan dan fungsi utama antikoagulan *Ethylene Diamine Tetraacetic* (EDTA) ini adalah zatnya yang tidak akan mempengaruhi morfologi sel darah dan komponen-komponennya serta mendukung akurasi pemeriksaan pengukuran seperti hematologi rutin sehingga antikoagulan ini dianjurkan untuk pemeriksaan bidang hematologi sehingga dapat mempertahankan kualitas sampel (Amilya & Aliviametia, 2026).

Hasil pemeriksaan hematologi rutin pada sampel pasca dilakukan pemeriksaan kimia klinik yang sudah diambil plasmanya diperoleh hasil yang tinggi, hasil ini dikategorikan sebagai hasil tinggi palsu (*false high result*) disebabkan kesalahan pre-analitik. Kesalahan pre-analitik adalah faktor yang dapat menentukan pengaruh hasil hematologi rutin. Pada tahapan ini mengacu pada proses penanganan, persiapan dan pengambilan sampel sebelum diperiksa. Sebagian besar kesalahan pemeriksaan laboratorium terjadi pada tahap pre-analitik sekitar 46-68% termasuk pada penentuan kualitas sampel dan sentrifugasi (Iqbal dkk., 2023).

Pada studi kasus ini ditemukan beberapa parameter hematologi rutin mengalami peningkatan hasil diantaranya hemoglobin 23.4 g/dL, leukosit 21,100 sel/uL, eritrosit 13.14 juta sel/uL, trombosit 378,000 sel/uL dan hematokrit 96 %. Hasil pemeriksaan ini dipengaruhi oleh kualitas sampel.

Kualitas sampel *whole blood* pasca pengambilan plasma tidak bisa dilakukan pemeriksaan hematologi rutin karena tidak memenuhi persyaratan sebagai darah yang layak untuk diperiksa pada parameter hematologi rutin. Pada hari yang sama dilakukan pengambilan sampel darah ulang dan didapatkan sampel darah baru dengan kualitas baik seperti volume sampel darah mencukupi dan tidak dilakukan sentrifugasi sehingga sampel darah masih tetap utuh dan tidak dilakukan pengambilan plasma. Kemudian dilakukan pemeriksaan hematologi rutin ulang dan didapatkan hasil hemoglobin 12.5 g/dL, leukosit 12.100 sel/uL, eritrosit 6.62 juta sel/uL, trombosit 323.000 sel/uL dan hematokrit 49 %. Hasil tersebut menunjukkan perbedaan hasil dari pemeriksaan sebelumnya.

Pada kasus ini telah didapatkan hasil pemeriksaan hematologi rutin yang tinggi. Hasil pemeriksaan yang tinggi bukan disebabkan kondisi pasien yang sebenarnya melainkan karena hasil tinggi palsu karena kesalahan dari tahapan pre-analitik. Kandungan plasma darah terdiri dari cairan sekitar 92%, protein sekitar 7% dan sedikit nutrisi sekitar 1% menurut (Ardita dkk., 2025). Ketika komponen plasma diambil dari sampel darah maka akan berkurangnya komponen cair di dalam darah, sehingga darah akan menjadi lebih pekat dan konsentrasi perhitungan sel dalam satuan volume akan meningkat kemudian menyebabkan menghasilkan hasil pemeriksaan yang tinggi parameter hemoglobin, eritrosit, leukosit, hematokrit dan trombosit yang tidak akurat dengan kondisi pasien sehingga menyebabkan hasil tinggi palsu dan termasuk ke dalam kategori nilai kritis.

Sampel darah *whole blood* telah diterima dengan jumlah sekitar 1 ml, kemudian dilakukan sentrifugasi dengan kecepatan 4000 rpm selama 2 menit dan dihasilkan plasma sekitar 550 μ L dan jumlah sel darah sekitar 450 μ L. Plasma diambil 500 μ L untuk pemeriksaan kimia klinik, sisa plasma sekitar 50 mikron dengan jumlah sel darah yang masih tetap diangka sekitar 450 μ L ketika dihomogenkan kembali sisa plasma dengan sel darah menjadi 500 μ L. Hal ini membuat keseimbangan jumlah antara plasma dengan darah tidak sesuai, darah akan menjadi lebih pekat sehingga menyebabkan hasil pemeriksaan sangat tinggi. Darah mengandung 55% berupa komponen cairan plasma dan 45% berdasarkan jumlah volume terdiri dari 99% sel eritrosit yang mengandung hemoglobin serta 1% sel leukosit dan trombosit (Khlynov dkk., 2022).

Hasil pemeriksaan hematologi rutin terdapat beberapa parameter yaitu hemoglobin, leukosit, trombosit, hematokrit dan eritrosit. Pada sampel pertama didapatkan sampel darah *whole blood* sebanyak 1 mL pasca pengambilan plasma didapatkan hasil hemoglobin 23.1 g/dL hal tersebut menunjukkan hasil yang sangat tinggi dan tergolong sebagai nilai kritis karena melebihi 20.0 g/dL. Namun nilai tersebut tinggi disebabkan karena pengambilan plasma bukan dari kondisi pasien yang sebenarnya, sehingga volume plasma menjadi sedikit dengan jumlah volume sel darah yang tetap menyebabkan darah menjadi lebih pekat. Pada sampel kedua didapatkan sampel darah *whole blood* 2 ml tanpa dilakukan sentrifugasi didapatkan hasil kadar hemoglobin 12.5 g/dL, hasil ini tentunya sesuai karena tidak

terjadi pengambilan plasma. Nilai normal kadar hemoglobin di Rumah Sakit X pada perempuan dewasa adalah lebih dari 12.0 g/dL - 16.0 g/dL. Plasma dengan sel darah dalam kondisi seimbang dan sesuai dengan kondisi pasien yang sebenarnya. Kadar konsentrasi hemoglobin (Hb) tidak hanya dipengaruhi oleh jumlah hemoglobin, tetapi keadaan ini juga dapat dipengaruhi oleh volume plasma tempat hemoglobin berada, kemudian penurunan jumlah volume plasma dapat menyebabkan kadar hemoglobin meningkat meskipun total massa hemoglobin (Hb) yang sebenarnya tidak bertambah, begitu pula sebaliknya kadar hemoglobin bisa rendah ketika volume plasma berlebihan (Otto dkk., 2017).

Hasil parameter pemeriksaan eritrosit pada sampel pasca pengambilan plasma didapatkan hasil 13.14 juta μ /L, hasil pemeriksaan ini menunjukkan nilai yang sangat tinggi namun pada laboratorium Rumah Sakit X tidak mencantumkan nilai kritis pada parameter eritrosit, sehingga meskipun hasil eritrosit sangat tinggi tidak akan termasuk kedalam kategori nilai kritis. Pada sampel kedua tanpa dilakukan sentrifugasi didapatkan hasil 6.62 juta μ /L. Hasil ini masih dikategorikan sedikit tinggi dari nilai normal dan sesuai dengan kondisi pasien sebenarnya karena tidak dilakukan pengambilan plasma. Nilai normal kadar eritrosit dalam darah di Rumah Sakit X untuk perempuan sekitar 3.5- 5.5 juta μ /L. Hasil yang sangat tinggi pada sampel *whole blood* pasca pengambilan tidak dapat dikeluarkan karena tidak sesuai dengan kondisi pasien dan hasil ini diragukan karena merupakan kesalahan pada tahap pre-analitik. Peningkatan eritrosit disebut

eritrositosis yang dapat disebabkan oleh salah satu faktor yaitu penurunan volume plasma sehingga dapat menyebabkan peningkatan massa sel darah merah, padahal jumlah sel darah yang sebenarnya masih tetap (Wouters dkk., 2020).

Hematokrit adalah nilai perbandingan dari jumlah eritrosit dengan volume darah keseluruhan yang dihitung dalam persentase (%) (Chairani dkk., 2022). Pemeriksaan hematokrit dilakukan untuk mengetahui volume eritrosit yang terkandung dalam darah (Rahmatullah dkk., 2025). Pada parameter hematokrit dengan sampel pasca pengambilan plasma didapatkan hasil yang sangat tinggi yaitu 96 %, hasil tinggi ini disebabkan karena penurunan plasma akibat pengambilan plasma. Peristiwa ini mengindikasikan sel eritrosit meningkat padahal jumlah sel eritrosit tetap namun hanya volume plasma saja yang menurun. Nilai hematokrit dapat meningkat karena terjadi peningkatan eritrosit atau volume plasma darah yang menurun, sebaliknya nilai hematokrit akan menurun karena penurunan sel eritrosit atau plasma darah yang meningkat (Meilanie, 2019). Hasil ini tergolong sebagai nilai kritis karena melebihi dari 60 %. Pada sampel kedua tanpa dilakukan sentrifugasi didapatkan hasil 49 %, Hasil ini masih dalam batas normal dan sesuai dengan kondisi pasien sebenarnya karena tidak dilakukan pengambilan plasma.

Pemeriksaan pada parameter leukosit dengan sampel pasca pengambilan plasma didapatkan hasil 21.100 μL , hasil ini termasuk hasil yang sangat tinggi tetapi tidak termasuk kedalam kategori nilai kritis karena

hasil leukosit masih dibawah 30.000 μ L. Sedangkan hasil pemeriksaan pada sampel kedua tanpa pengambilan plasma didapatkan hasil leukosit 12.200 μ l, nilai pemeriksaan ini tinggi tetapi sesuai dengan kondisi pasien yang sedang mengalami infeksi. Sel leukosit di dalam tubuh memiliki kemampuan berperan sebagai pertahanan tubuh terhadap infeksi, kemudian dapat memberikan pertahanan dari mikroorganisme dengan kemampuannya sebagai fagosit yang dapat menelan bakteri hidup yang masuk ke dalam sirkulasi darah (Loddo & Putzu, 2021).

Pada hasil pemeriksaan parameter trombosit dengan sampel pasca pengambilan plasma didapatkan hasil 378.000 μ /L, hasil tersebut masih dalam batas normal karena masih berada dalam rentang nilai 150.000-450.000. Hasil pemeriksaan trombosit ini tidak dapat dikeluarkan karena pada parameter lain mengalami peningkatan, sehingga hasil diragukan dan tidak sesuai dengan kondisi pasien. Hal ini diperlukan pemeriksaan ulang dengan sampel darah baru. Pada sampel darah whole blood yang baru didapatkan hasil pemeriksaan trombosit diangka 323.000 μ /L, hasil ini tetap masih dalam batas normal. Meskipun kedua pemeriksaan menunjukkan hasil yang normal, akan tetapi pada hasil pemeriksaan yang pertama pasca pengambilan plasma hasilnya lebih tinggi dari pemeriksaan yang kedua dengan darah *whole blood* yang baru tanpa pengambilan plasma. Plasma yang diambil pada sampel *whole blood* dapat menyebabkan penurunan volume cairan darah akibatnya akan terjadi peningkatan konsentrasi pada komponen sel darah, peningkatan hematokrit akibat volume plasma

berkurang dapat menyebabkan sel eritrosit dan trombosit berada dalam suspensi yang lebih padat. Kondisi ini menyebabkan interaksi antarsel meningkat dan mempengaruhi aktivasi sehingga jumlah trombosit dapat meningkat, meskipun meningkatnya tidak setinggi parameter hemoglobin dan hematokrit. Trombosit yang meningkat pada kasus plasma yang diambil dari darah *whole blood* tidak setinggi peningkatan parameter yang lain disebabkan karena trombosit tidak terlalu dipengaruhi oleh penurunan volume plasma melainkan dapat dipengaruhi oleh proses aktivasi dan pembekuan trombosit pada tabung EDTA (Walton dkk., 2017).

Nilai kritis adalah suatu nilai akhir dari pemeriksaan laboratorium yang menggambarkan kondisi yang dapat mengancam jiwa sehingga harus dilakukan tindakan segera dengan melaporkan kepada dokter penanggung jawab karena dapat mempengaruhi pengobatan yang akan diberikan. Kesalahan yang terjadi disebabkan karena kualitas sampel akibat kurangnya ketelitian dalam memastikan kualitas sampel pada tahap pre-analitik sebelum sampel dilakukan pemeriksaan laboratorium. Umumnya masalah terjadinya kesalahan pada pre-analitik telah didaftarkan sebagai tantangan terbesar yang harus dihadapi oleh para ahli teknologi laboratorium medis (ATLM) karena tahapan ini menentukan keselamatan pasien, dimana keselamatan pasien adalah upaya penentuan asuhan pasien lebih aman seperti manajemen risiko, identifikasi. Pengelolaan risiko pasien, pelaporan dan analisis insiden serta tindak lanjutnya dalam mengimplementasikan

solusi dalam meminimalkan timbulnya suatu risiko akibat mengambil tindakan yang seharusnya tidak dilakukan (Utami dkk., 2024).

Alat hematology analyzer telah ter*quality control* (QC) dengan baik. Kegiatan *quality control* (QC) di laboratorium x dilakukan setiap hari pukul 4 pagi. *Quality control* (QC) yang digunakan adalah 2 level yaitu level *normal* tabung tutup hijau dan level *high* tabung tutup merah. Hasil *quality control* yang didapatkan kemudian dicatat kedalam buku dan dievaluasi oleh dokter. *Quality control* pada alat hematology analyzer sangat penting dilakukan untuk menganalisis keakuratan dan kebenaran. Kemudian dievaluasi berdasarkan aturan westgard untuk menentukan penyimpangan pengukuran pada alat *hematology analyzer* terutama pada pemeriksaan hematologi rutin seperti hemoglobin, leukosit, trombosit, hematokrit dan eritrosit. Kualitas hasil pemeriksaan harus terjamin karena hal ini merupakan upaya terbaik yang dilakukan dari pelayanan laboratorium (Hasanah & Handini, 2025).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan untuk studi kasus tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil pemeriksaan hematologi rutin menggunakan alat *hematology analyzer* pada sampel *whole blood* pasca pengambilan plasma hasilnya lebih tinggi dibandingkan dengan sampel *whole blood* yang masih utuh komponennya dengan didapat nilai kritis pada parameter hemoglobin dan hematokrit.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian studi kasus yang telah dilakukan maka peneliti menyarankan :

1. Bagi Instansi Laboratorium di Rumah Sakit X bagian poli rawat jalan dan rawat inap perlu memperhatikan ketika mengirim formulir permintaan pemeriksaan sebaiknya menggunakan yang asli, hindari menggunakan sistem tulisan tangan agar dapat terhindar dari kesalahan pembacaan yang kurang jelas karena dapat mengakibatkan pemeriksaan terlewat sehingga dapat terbaca dengan jelas oleh petugas laboratorium dan terhindar dari kesalahan proses analisis sampel.
2. Bagi Instansi Laboratorium di Rumah Sakit X mengenai pemeriksaan parameter kimia klinik sebaiknya mrnggunakan

tabung yang seharusnya yaitu tabung tutup kuning atau tabung tutup merah dan tidak menggunakan sampel dari tabung ungu EDTA untuk pemeriksaan kimia, hal ini baik dilakukan agar proses analisis sesuai dengan prosedur sehingga tidak mengakibatkan kesalahan pada proses analisis sampel.

3. Bagi petugas analisis sampel harus lebih teliti dan hati-hati dalam pembacaan formulir permintaan pemeriksaan laboratorium, harus disamakan antara permintaan pemeriksaan yang tertulis dengan permintaan pemeriksaan yang ada dikomputer keduanya harus sama. Petugas juga harus memahami urutan pemeriksaan yang harus didahulukan dan koordinasikan dengan petugas administrasi bila ada tulisan yang tidak terbaca

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, S., Sari, I., & Hartati, D. (2025). Perbedaan hasil pemeriksaan hitung jumlah leukosit menggunakan tabung k3edta dan tabung mikro edta dengan volume darah 0,5 ml. *Jurnal Master Medika*, 13, 1–7.
- Ainurrozaq, I., Arifin, M. Z., & Rahmawati, A. (2020). Gambaran morfologi eritrosit pada pekerja bengkel motor yang sering terpapar lb3(limbah bahan bakar beracun). *Jurnal Insan Cendekia Volume*, 7(1), 034–038.
- Amilya, W., & Aliviametia, A. (2026). The effect of delay, storing wholeblood with k3edta and na2edta anticoagulants on examination results of erythrocyte counts, hemoglobin levels and erythrocyte morphology. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 137–144.
- Ardita, H., Pratiwi, M., Jannah, et al (2025). Literatur Review: Kajian Komprehensif Tentang Darah, Komponen Utama, dan Gangguan Hematologis. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(4), 2661–2667.
- Arini, F. Y., Handayati, A., Astuti, S. S. E., & Anggraini, A. D. (2023). Uji Komparasi Hasil Pemeriksaan Hemoglobin Menggunakan Hematology Analyzer dan Hemoglobin Meter pada Pasien Kadar Normal dan Abnormal Rendah Fitria. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 14(1), 235–238.
- Balach, M. M., Casale, C. H., & Campetelli, A. N. (2019). Erythrocyte plasma membrane potential : past and current methods for its measurement. 995–1005.
- Chairani, C., Sutanto, V., Monitari, S., & Mrarisa. (2022). Nilai Hematokrit pada Pasien Hemodialisa dengan Metode Mikrohematokrit dan Automatik. *Jurnal Kesehatan Perintis Journal*, 10(1), 60–67.
- Fuana, Y., Ulya, N. F., Pratiwi, C. D., & Niagrurn, D. S. (2025). Perbedaan Penggunaan Antikoagulan K 3 EDTA Konvensional dan Vacutainer Terhadap Kadar Indeks Eritrosit Menggunakan Hematology Analyzer. *Borneo Journal of Medical Technology*, (1), 647–652.
- Gajbhiye, S., & Aate, J. (2023). Blood Report Analysis-A Review. *Tropical Journal of Pharmaceutical and Life Sciences*, 10(5), 63–79.
- Getawa, S., Aynalem, M., Melku, M., & Adane, T. (2023). Blood specimen rejection rate in clinical laboratory : A systematic review and meta-analysis. *Practical Laboratory Medicine*, 33(May 2022), e00303.

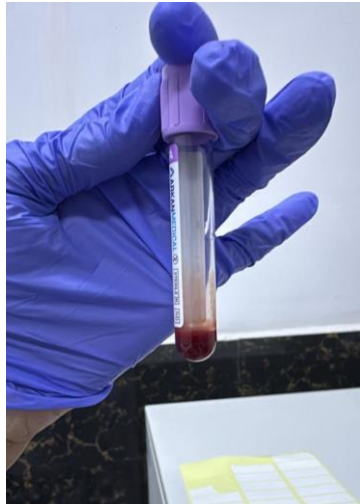
- Hardisari, R., & Koiriyah, B. (2016). Gambaran Kadar Trigliserida (Metode Gpo-Pap) Pada Sampel Serum dan Plasma EDTA. *Jurnal Teknologi Laboratorium*, 5, 27–31.
- Hasanah, A. N., & Handini, R. (2025). Analisis Quality Control Hematology Analyzer Di Laboratorium Hematologi Universitas Bakti Tunas Husada. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan dan Farmasi*, 25(1), 1–5.
- Herlina, H., Arintonang, B., Sitorus, R. S., & Rahayu, A. (2024). Ekstrak kulit kayu manis alternatif pengganti edta sebagai antikoagulan alami. *Fourte Journal*, 04(02), 465–471.
- Iqbal, M. S., Tabassum, A., Arbaeen, A. F., Qasem, A. H., Elshemi, A. G., & Almasmoum, H. (2023). *Preanalytical Errors in a Hematology Laboratory : An Experience from a Tertiary Care Center*. 1–9.
- Khlynov, R. D., Ryzhova, V. A., Yarishev, S. N., Konyakhin, I. A., Korotaev, V. V., Shelepin, Y. E., Djamiykov, T. S., & Marinov, M. B. (2022). Analysis of Polarization Images in the Microphysical Blood Parameters Research for the Hematocrit Diagnostics. *Micromachines*, 13(12).
- Khotimah, E., & Sun, N. N. (2022). Analisis Kesalahan Pada Proses Pra Analitik Dan Analitik Terhadap Sampel Serum Pasien Di Rsud Budhi Asih. *Jurnal Medika Hutama*, 03(04), 402–406.
- Komka, Z., Szilágyi, B., Molnár, D., Sipos, B., Tóth, M., Sonkodi, B., Ács, P., Elek, J., & Szász, M. (2022). Exercise-related hemoconcentration and hemodilution in hydrated and dehydrated athletes: An observational study of the Hungarian canoeists.
- Loddo, A., & Putzu, L. (2021). On the Effectiveness of Leukocytes Classification Methods in a Real Application Scenario. *AI (Switzerland)*, 2(3), 394–412.
- Meilanie, A. D. R. (2019). Perbedaan Nilai Hematokrit Metode Mikrohematokrit Dan Metode Otomatis Pada Pasien Demam Berdarah Dengue Dengan Hemokonsentrasi. *Journal of Vocational Health Studies*, 3, 67–71.
- Mrazek, C., Lippi, G., Keppel, M., Felder, T., Oberkofler, H., Haschke-Becher, E., & Cadamuro, J. (2020). Errors within the total laboratory testing process, from test selection to medical decision-making. *Biochimica Médica*, 30(2), 1–19.

- Nah, E. H., Kim, S., Cho, S., & Cho, H. I. (2018). Complete blood count reference intervals and patterns of changes across pediatric, adult, and geriatric ages in Korea. *Annals of Laboratory Medicine*, 38(6), 503–511.
- Olla, P. K., Wahyudi, B., Alfian, M. N., Rahayuningtyas, D., & Rofi'i, M. (2025). Perancangan Dan Pembuatan Plasma Blood Separator Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*, 13(01), 125–138.
- Otto, J. M., Plumb, J. O. M., Clissold, E., Kumar, S. B., Wakeham, D. J., Schmidt, W., Grocott, M. P. W., Richards, T., & Montgomery, H. E. (2017). Hemoglobin concentration, total hemoglobin mass and plasma volume in patients: Implications for anemia. *Haematologica*, 102(9), 1477–1485.
- Poletaev, A. (2018). Composition of the blood and reflection of the health state of human body. *Biomedical and Pharmacology Journal*, 11(4), 1797–1800.
- Pusparini, & Alvina. (2022). Performance Comparison of Dymind DH-76 and Sysmex Xn-1000 Automated Hematology Analyzers. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*, 28(3), 257–262.
- Rahmatullah, W., Labito, R., Aini, R., R. Azimata, R., & Handayani, R. (2025). Perbedaan antikoagulan edta dan heparin terhadap nilai hematokrit. *Jurnal Kesehatan Saintika Meditory*, 6(4657), 78–84.
- Rais, Muh., Arif, F., Arifuddin, Muh. F., Muhammad, M., Kaswar, A. B., & Prima Putra, K. (2022). Metode Otomatis untuk Menghitung Sel Darah Merah Menggunakan Image Processing. *Journal of Embedded Systems, Security and Intelligent Systems*, 3(2), 102.
- Rosita L, Cahya AA, & Arfira FR. (2019). *Hematologi dasar 2019*.
- Rosyidah et al. (2024). Perbedaan jumlah leukosit pada darah edta segar dan darah edta yang ditunda selama 2 jam. *Jurnal Ilmu Keperawatan (Journal of Nursing Sciences)*, 13(1), 120–130.
- Sela, M. D., Sela, B., & Sela, A. (2025). Analisis Jenis dan Frekuensi Kesalahan Tahap Pra-Analitik Pada Pemeriksaan Hematologi Rutin di Rumah Sakit Analisis. *Tropis: Jurnal Riset Teknologi Laboratorium Medis*, 2(2).
- Sinaga, M., Elsyana, R., Nurhayati, B., Durachim, A., & Marlina, N. (2024). Perbandingan hasil pemeriksaan hematologi rutin menggunakan

- tabung vacutainer dan microtainer K3EDTA. *Jurnal Kesehatan Siliwangi*, VOL 4 NO 3, 1208–1214.
- Tang, O., Selvin, E., Arends, V., & Saenger, A. (2019). Short-Term Stability of Hematologic Parameters in Frozen Whole Blood. *Journal of Applied Laboratory Medicine*, 4(3), 410–414.
- Tourrohman, A.M. (2019). Teknik menghitung jumlah eritrosit dan leukosit pada manusia. *Praktikum Fisiologi Hewan*, 121.
- Tutik, P. G. (2019). Pemeriksaan kesehatan hemoglobin di posyandu lanjut usia (lansia) pekon tulung agung puskesmas gadingrejo pringsewu. *Jurnal pengabdian farmasi masyarakat*, 2(2), 20–25.
- Utami, P., Sari, I., & Hartati, D. (2024). Analisa perbandingan kepatuhan nilai kritis pada pemeriksaan hemoglobin di laboratorium rumah sakit tipe c kota Palembang. *Journal health applied science and technology*, 2(1), 1–5.
- Velizarova, M., Yacheva, T., Genova, M., & Svinarov, D. (2021). Evaluation of automated hematology analyzer dymind dh76 compared to sysmex xn 1000 system. *Journal of Medical Biochemistry*, 40(4), 367–377.
- Wahdaniah, Erika, M., & Purwaningsih, I. (2018). Perbedaan penggunaan antikoagulan k2edta dan k3edta terhadap hasil pemeriksaan indeks eritrosit. *Jurnal laboratorium khatulistiwa*, 2(1), 26–33.
- Walton, B. L., Lehmann, M., et al (2017). Elevated hematocrit enhances platelet accumulation following vascular injury. *Blood*, 129(18), 2537–2546.
- Wouters, H. J. C. M., et al (2020). Erythrocytosis in the general population: Clinical characteristics and association with clonal hematopoiesis. *Blood Advances*, 4(24), 6353–6363.

LAMPIRAN

Lampiran 1 : Dokumentasi Penelitian



Sampel whole blood pasca pengambilan plasma



Sampel whole blood baru yang masih utuh

Parameter Results					Custom Para.	Microscopic Exam. Result
Para.	Flag	Result	Unit	Ref. Range		
WBC	↑	21.07	10 ³ /uL	4.00-10.00		
RBC	↑	13.14	10 ⁶ /uL	3.50-5.50		
HGB	↑	23.4	g/dL	11.0-16.0		
HCT	↑	96.1	%	37.0-54.0		
MCV	↓	73.1	fL	80.0-100.0		
MCH	↓	17.8	pg	27.0-34.0		
MCHC	↓	24.4	g/dL	32.0-36.0		
RDW-CV	↑	21.8	%	11.0-16.0		
RDW-SD	?	51.8	fL	35.0-56.0		
PLT	↑	378	10 ³ /uL	100-300		
MPV	?	9.6	fL	6.5-12.0		
PDW	↑	19.4	fL	9.0-17.0		
PCT	↑	0.364	%	0.108-0.282		
P-LCR	?	29.7	%	11.0-45.0		
P-LCC	↑	112	10 ⁹ /L	30-90		

Hasil pemeriksaan hematologi rutin pada sampel whole blood pasca pengambilan plasma

Parameter Results					Custom Para.	Microscopic Exam. Result
Para.	Flag	Result	Unit	Ref. Range		
WBC	↑	12.18	10 ³ /uL	4.00-10.00		
RBC	↑	6.62	10 ⁶ /uL	3.50-5.50		
HGB	?	12.5	g/dL	11.0-16.0		
HCT	?	49.1	%	37.0-54.0		
MCV	↓	74.2	fL	80.0-100.0		
MCH	↓	18.9	pg	27.0-34.0		
MCHC	↓	25.4	g/dL	32.0-36.0		
RDW-CV	?	15.5	%	11.0-16.0		
RDW-SD	?	39.8	fL	35.0-56.0		
PLT	↑	323	10 ³ /uL	100-300		
MPV	?	9.1	fL	6.5-12.0		
PDW	?	10.3	fL	9.0-17.0		
PCT	↑	0.292	%	0.108-0.282		
P-LCR	?	21.6	%	11.0-45.0		
P-LCC	?	70	10 ⁹ /L	30-90		

Hasil pemeriksaan hematologi rutin pada sampel whole blood baru yang masih utuh tidak dipisahkan komponennya

POLIKLINIK BEDAH

BB

☒ Laboratorium *DR. Ury, ch.*

☐ Radiologi

☐ Kasir

☐ Apotek

Formulir permintaan untuk pasien umum poli dan IGD

PÉRMITAAN PEMERIKSAAN LABORATORIUM

Nama : Umur :

Dokter yang meminta : Ruangan/Bangsal :

Diagnosa / Ket Klinik :

Hematologi	Kimia Darah	Urine
☐ Hemoglobin	☐ Ureum	☐ Rutin
☐ Leukosit	☐ Kreatinin	☐ Tes Keha
☐ Hitung Jenis	☐ Asam Urat	☐
☐ LED	☐ Cholesterol	Ences
☐ Eritrosit	☐ HDL Cholesterol	☐ Rutin
☐ Trombosit	☐ LDL Cholesterol	☐
☐ Hematokrit	☐ Trigliserida	Serologi
☐ Gol. Darah	☐ Bilirubin T/D	☐ Widal
☐ W. Pendarahan	☐ SGOT	☐
☐ W. Pembekuan	☐ SGPT	
☐ Malaria	☐ Gula Darah Pusta	
☐	☐ Gula Darah 2 jam PP	
☐ HBs Ag	☐ Gula Darah Sewaktu	
	☐	

(dr.)

Formulir permintaan pemeriksaan laboratorium khusus pegawai atau rujukan keluar

Lampiran 2 : Lembar Bimbingan KTI

LEMBAR BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH
PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
INSTITUT KESEHATAN KARSASUSATI GARUT

Nama : Syahriel Alfi Gobi
 NIM : KHGE23040
 Pembimbing : Mamay, S.Pd., M.Si
 Judul Penelitian : Pengaruh pengambilan plasma terhadap hasil pemeriksaan hematologi rutin.

No	Tanggal	Materi Bimbingan	Tanda Tangan Pembimbing
1	01-04-2026	Pengajuan judul	[Signature]
2	04-04-2026	Pembahasan dan konsultasi	
3	07-04-2026	Bimbingan Bab I	[Signature]
4	08-04-2026	Revisi Bab I	
5	15-04-2026	Revisi dan Acc Bab I	[Signature]
6	23-04-2026	Bimbingan Bab II dan III	
7	30-04-2026	Revisi Bab II, III	[Signature]
8	01-05-2026	Revisi Acc Bab II dan III	
9	08-05-2026	Bimbingan Bab IV dan V	[Signature]
10	11-05-2026	Revisi Bab IV dan V	
11	15-05-2026	Acc Bab IV dan V	[Signature]
12	23-05-2026	Penyusunan power point	
13	01-06-2026	Revisi dan Penyempurnaan ppr	[Signature]
14			
15			

Ketua Program Studi
 D3 Teknologi Laboratorium Medis

[Signature]
 Gina Nafsa Mutmaina, S.ST., MPd

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis Bernama Syahriel Alfi Qolbi, lahir di Bandung, Provinsi Jawa barat pada tanggal 31 Maret 2005. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara, putra dari pasangan Tanto dan Mayasari. Riwayat Pendidikan penulis dimulai dari RA Al-muttaqin yang ditempuh pada tahun 2010 hingga 2011, dilanjutkan ke MI Al-muttaqin dari tahun 2011 hingga 2017, kemudian dilanjutkan Mts Cipasung tahun 2017 selama 1 semester dan mutasi ke SMP Al-muttaqin hingga 2020, kemudian melanjutkan ke SMAN 1 Cicalengka dari tahun 2020 sampai dengan tahun 2023.

Pada tahun 2023, penulis melanjutkan Pendidikan tinggi di Institut Kesehatan (IKES) Karsa Husada Garut dengan memilih program studi Diploma 3 Teknologi Laboratorium Medis. Selama masa studinya, penulis telah mengikuti kegiatan praktik kerja lapangan di beberapa fasilitas pelayanan Kesehatan, diantaranya klinik cisanca, puskesmas sukasenang dan RS TK.IV Guntur Garut . Pengalaman tersebut memberikan pemahaman dan keterampilan pada penulis yang dipelajari di dunia pekerjaan secara nyata sehingga dapat mempelajari secara langsung bidang laboratorium medis yang menjadi bidang keahliannya