

**PENANGANAN SAMPEL *WHOLE BLOOD* YANG TERDAPAT
BUTIRAN PASIR PADA PEMERIKSAAN HEMATOKRIT
(HCT) : STUDI KASUS**

KARYA TULIS ILMIAH

Disusun Untuk memenuhi Syarat Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan
Diploma 3 Teknologi Laboratorium Medis STIKes Karsa Husada Garut

Disusun Oleh:

ASTRI YULIANTI

KHGE22049



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

2025

LEMBAR PENYATAAN

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

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

Garut, 26 Mei 2025
Yang membuat pernyataan,



Astri Yulianti
NIM : KHGE 22049

LEMBAR PERSETUJUAN

JUDUL : **PENANGANAN SAMPEL *WHOLE BLOOD* YANG TERDAPAT BUTIRAN PASIR PADA PEMERIKSAAN HEMATOKRIT (HCT) : STUDI KASUS**
NAMA : **ASTRI YULIANTI**
NIM : **KHGE22049**

KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan Untuk Memenuhi Ujian Pada

Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis STIKes Karsa Husada Garut

Garut, 26 Mei 2025

Menyetujui,
Pembimbing



Meti Rizki Utari, SKM., M.KM

NIP : 043298.09.15.133

Mengetahui,
Ketua Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis



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

NIP : 043298.0315.131

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : PENANGANAN SAMPEL *WHOLE BLOOD* YANG TERDAPAT BUTIRAN PASIR PADA PEMERIKSAAN HEMATOKRIT (HCT) : STUDI KASUS
NAMA : ASTRI YULIANTI
NIM : KHGE22049

KARYA TULIS ILMIAH

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

Garut, 4 Oktober 2025

Menyetujui,

Penguji I



N Ai Erlinawati, S.Pd., M.Pd
NIP: 043298.1002.022

Penguji II



Gina Nafsa Mutmaina, SST., M.Pd
NIP: 043298.1013.118

Mengetahui,

Ketua Prodi D-III Analis Kesehatan



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

Mengesahkan,

Pembimbing



Meti Rizki Utari, SKM., M.KM
NIP : 043298.09.15.133

ABSTRAK

Penanganan Sampel Whole Blood Yang Terdapat Butiran Pasir Pada Pemeriksaan Hematokrit (HCT)

Hematokrit merupakan persentase volume eritrosit yang terdapat dalam darah dan dipisahkan antara plasma dan sel darah. Butiran pasir pada sampel darah dapat mengganggu hasil pemeriksaan hematokrit dan dapat menyebabkan hasil yang tidak akurat. Butiran pasir juga dapat menyebabkan penyumbatan pada alat pengukur hematokrit. Pemeriksaan Hematokrit ini menggunakan *hematology analyzer*. Fokus studi kasus pada penelitian ini ditemukan nilai hematokrit pada pasien berjenis kelamin laki-laki usia 37 tahun dengan kondisi sampel yang terdapat butiran pasir, kemudian sampel tersebut dilakukan pemeriksaan menggunakan alat *hematologi analyzer* didapatkan hasil kadarnya yaitu 24,5 %. Kemudian petugas melakukan penanganan sampel dengan cara dihangatkan di *waterbath* pada suhu 37°C lalu diperiksa kembali dan didapatkan hasil hematokrit 33,0 %. Hasil yang dihangatkan tersebut di keluarkan oleh petugas. Berdasarkan hasil studi kasus dapat disimpulkan bahwa penanganan pada sampel yang terdapat butiran pasir yaitu dengan cara dihangatkan di *waterbath* pada suhu 37°C selama 15 menit. Nilai hematokrit pada sampel setelah dihangatkan menjadi meningkat dari hasil sebelumnya.

Kata Kunci : Hematokrit, *Hematology Analyzer*, Butiran Pasir

ABSTRACT

Handling Whole Blood Samples That Contain Sand Granules in Hematocrit (HCT) Examination

Hematocrit is the percentage of erythrocyte volume in the blood and is separated between plasma and blood cells. Sand grains in blood samples can interfere with hematocrit test results and can cause inaccurate results. Sand grains can also cause blockages in hematocrit measuring devices. This hematocrit examination uses a hematology analyzer. The focus of the case study in this study was the hematocrit value found in a 37-year-old male patient with a sample condition containing sand grains, then the sample was examined using a hematology analyzer and the results were 24.5%. Then the officer handled the sample by warming it in a water bath at 37 ° C and then re-examined and the hematocrit result was 33%. The warmed results were removed by the officer. Based on the results of the case study, it can be concluded that the handling of samples containing sand grains is by warming them in a water bath at 37 ° C for 15 minutes. The hematocrit value in the sample after being warmed increased from the previous results.

Keywords: *Hematocrit, Hematology Analyzer, Sand Granules*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT. yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul **“Penanganan Sampel Whole Blood Yang Terdapat Butiran Pasir Pada Pemeriksaan Hematokrit (HCT)”** tepat pada waktunya.

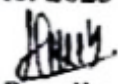
Penulis menyadari bahwa sangat sulit menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tanpa adanya doa, bimbingan, dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, perkenankanlah penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada berbagai pihak yang terkait pada penulisan ini terutama kepada :

1. Bapak Dr. Hadiat, MA,. Ketua Pembina Yayasan Dharma Husada Insani Garut.
2. Bapak Drs. H. Suryadi, MSi selaku Ketua Umum Pengurus Yayasan Dharma Husada Insani Garut.
3. Bapak H. Engkus Kusnadi S.Kep., M.Kes,. Selaku Ketua STIKes Karsa Husada Garut.
4. Bapak Muhammad Hadi Sulhan, S.Si, M.Sc,. Selaku Ketua Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis.
5. Ibu Meti Rizki Utari SKM.M.KM,. Selaku dosen pembimbing yang dengan segala ilmu, waktu dan kesabarannya dalam memberikan arahan, bimbingan, saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Ibu N Ai Erlinawati, S.Pd.,M.Pd., dan Ibu Gina Nafsa Mutmaina., SST., M,Pd. Selaku dosen penguji.

7. Seluruh dosen pengajar Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis STIKes Karsa Husada Garut yang telah memberikan motivasi dan semangat serta ilmu yang bermanfaat.
8. Ayahanda Bubun Sapari, S. Kom dan Ibunda Titin Suhanah terima kasih selalu berjuang untuk kehidupan penulis, dan yang tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta dan selalu memberikan motivasi serta do'a yang terbaik hingga penulis mampu menyelesaikan pendidikannya sampai mendapat gelar yang di inginkan.
9. Ade Aisyah Suciawati dan Muhamad Abdulah Sapari, yang sudah memberikan dukungan dan kasih sayangnya, serta tidak lupa selalu memberikan doa yang terbaik hingga penulis bisa menyelesaikan pendidikannya sampai mendapat gelar.
10. Rendi Saparudin yang sudah memberikan semangat dan dukungannya dengan penuh kasih sayang sehingga saya mampu menyelesaikan tugas karya tulis ilmiah ini.
11. Teman-teman yang telah memberikan semangat dan motivasi selama penulisan Karya Tulis Ilmiah.

Penulis menyadari karya tulis ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan karya tulis ilmiah ini. Akhir kata penulis berharap semoga karya tulis ilmiah ini bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca.

Garut, Mei 2025


Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENYATAAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.1.1 Darah	4
2.1.2 Hematokrit.....	4
2.1.3 Fungsi Hematokrit.....	5
2.1.4 Pemeriksaan Hematokrit	6

2.1.5	Manfaat Pemeriksaan Hematokrit	9
2.1.6	Faktor-Faktor Mempengaruhi Kadar Hematokrit	9
2.1.7	Sampel Terdapat Butiran Berpasir	12
2.1.8	Hematology Analyzer.....	12
2.1.9	Antikoagulan	14
2.1.10	Penanganan Sampel Terdapat Butiran Berpasir	16
2.2	Kerangka Penelitian.....	17
BAB III	METODE STUDI KASUS.....	18
3.1	Rancangan Studi Kasus	18
3.2	Objek Studi Kasus.....	18
3.3	Fokus Studi Kasus.....	18
3.4	Pengumpulan Data Studi Kasus	19
3.4.1	Pra Analitik.....	19
3.4.2	Tahap analitik	19
3.4.3	Tahap pasca analitik	20
3.5	Etik Studi Kasus	20
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1	Hasil Penelitian.....	21
4.2	Pembahasan	22
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	25
5.1	Kesimpulan	25
5.2	Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA.....		26

LAMPIRAN.....	29
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	31

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Pemeriksaan Hematokrit	21
--	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 2 Kerangka Penelitian..... Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Penelitian	29
Lampiran 2 Lembar Bimbingan	30

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemeriksaan Hematologi merupakan salah satu pemeriksaan yang digunakan sebagai penunjang untuk mengetahui penyebab timbulnya suatu penyakit. Pemeriksaan hematologi meliputi pemeriksaan darah rutin dan pemeriksaan darah khusus. Pemeriksaan darah rutin meliputi: Pemeriksaan Kadar Hemoglobin (Hb), Laju Endap Darah (LED), Hitung Jumlah Leukosit, Hitung Jenis Leukosit. Pemeriksaan darah khusus: Hematokrit, Retikulosit, Hitung Jumlah Eritrosit, Eosinofil, evaluasi hapusan, faal hemostatik (Trombosit, Prothrombin Time (PPT), Activated Parsial Thromboplasma (APTT, dll), serta pemeriksaan daya tahan osmotik (Putri, 2021).

Hematokrit merupakan persentase volume eritrosit yang terdapat dalam darah dan dipisahkan antara plasma dan sel darah dengan cara memutarnya dalam tabung khusus dan dibantu dengan alat *microcentrifuge* dalam waktu dan kecepatan tertentu dan hasil dinyatakan dalam persen (%). Nilai rujukan pria 40-48%, untuk wanita 37-43%. Pemeriksaan hematokrit dapat memberikan informasi adanya kelainan penyakit anemia, DBD, leukimia, limfona, thalassemia dan polisitemia (Wahdaniah & Tumpuk, 2018). Persentase nilai normal hematokrit pada pria umumnya memiliki kadar hematokrit lebih tinggi dibandingkan wanita karena perbedaan hormon dan massa ototnya. Sesuai dengan perkembangan pengetahuan dalam teknologi laboratorium yang menyesuaikan dengan kebutuhan layanan. Pemeriksaan hematologi dapat dilakukan dengan *hematology analyzer*,

tidak hanya dapat melakukan pemeriksaan hematokrit namun pemeriksaan pendukung lainnya seperti jumlah eritrosit, hemoglobin, MCV, MCH, MCHC yang menunjang dalam diagnosis kelainan anemia (Dewi, 2020).

Hematokrit di sisi lain, adalah persentase volume sel darah merah terhadap total volume darah. Hematokrit mencerminkan kepadatan sel darah merah dalam darah dan merupakan indikator penting untuk menilai viskositas darah dan kapasitas oksigenasi. Nilai hematokrit normal untuk laki-laki dewasa berkisar antara 40-48%, sedangkan untuk perempuan dewasa berkisar antara 37-43%. Kadar hematokrit yang abnormal dapat mengindikasikan berbagai kondisi medis seperti dehidrasi, anemia, atau polisitemia (Wijaya et al, 2024).

Hasil studi kasus ditemukan bahwa sampel darah EDTA pada pasien terdapat butiran pasir. Sampel di periksa menggunakan alat *hematology analyzer* didapatkan hasilnya yaitu 24,5%, kemudian pada sampel dilakukan penanganan dengan cara dihangatkan dengan cara pemanasan sampel darah pada suhu 37°C menggunakan *waterbath* selama 15 menit dan hasil yang didapatkan yaitu 33%. Butiran pasir pada sampel darah dapat mengganggu hasil pemeriksaan hematokrit dan dapat menyebabkan hasil yang tidak akurat (Nurcholis, 2023).

Butiran pasir pada sampel darah EDTA akibat dari kelainan darah pada sampel pasien sehingga darah yang didapatkan terjadinya butiran berpasir sehingga hasilnya sangat berpengaruh dan harus dilakukan penanganan pada sampel yang terdapat butiran berpasir dengan cara sampel dihangatkan.

Berdasarkan latar belakang diatas maka perlu dilakukan kajian terkait penanganan sampel *whole blood* yang terdapat butiran pasir pada pemeriksaan hematokrit.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, rumusan masalah pada studi kasus ini adalah bagaimana penanganan sampel *whole blood* yang terdapat butiran pasir pada pemeriksaan hematokrit?

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui persentasi kadar hematokrit sebelum dan sesudah dilakukan penanganan sampel *whole blood* yang terdapat butiran pasir.

1.4 Manfaat Penelitian

Dapat menambah wawasan, pengetahuan, dan pengalaman bagi mahasiswa di bidang kesehatan khususnya ilmu Hematologi tentang bagaimana penanganan pada sampel *whole blood* yang terdapat butiran pasir dengan cara sampel dihangatkan tujuannya untuk mengurangi butiran berpasir pada sampel darah tersebut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Darah

Darah merupakan salah satu organ tubuh yang sangat penting bagi manusia. Di dalam darah terkandung berbagai macam komponen, baik komponen cairan berupa plasma darah, maupun komponen padat berupa sel-sel darah. Hematologi merupakan salah satu ilmu kedokteran yang mempelajari tentang darah dan jaringan pembentuk darah (Firani, 2018).

Darah merupakan cairan tubuh yang sangat vital bagi kehidupan manusia, yang bersirkulasi dalam jantung dan pembuluh darah, cairan tubuh yang berwarna merah dan terdapat di dalam sistem peredaran darah tertutup dan sangat penting untuk kelangsungan hidup manusia. Darah berfungsi memasukkan oksigen dan bahan makanan keseluruh tubuh serta mengambil karbon dioksida dan metabolik dari jaringan, volume darah total dalam tubuh manusia dewasa adalah berkisar 3,6 liter (Wanita) dan 4,5 liter (Laki-laki) (Sa'adah, 2018).

2.1.2 Hematokrit

Hematokrit adalah salah satu dari pemeriksaan hematologi yang banyak dilakukan. *World Health Organization* menjelaskan, sampel pemeriksaan hematokrit dapat menggunakan darah vena dan darah kapiler. Pedoman Interpretasi Data Klinik menyatakan makna hematokrit diagnostik untuk mendeteksi kasus

anemia, demam berdarah dengue, ataupun luka bakar dan penurunan kadar hematokrit merupakan indikator anemia, leukemia, atau hipertiroid (Astuti, 2019).

Hematokrit merupakan persentase seluruh volume eritrosit yang ada di dalam darah nilai untuk pria 40-48 vol % dan untuk wanita 37-43 vol %. Nilai hematokrit dapat digunakan sebagai tes skrining sederhana untuk anemia, sebagai referensi kalibrasi untuk metode otomatis hitung sel darah, Nilai hematokrit dari sampel adalah perbandingan antara volume eritrosit dengan volume darah secara keseluruhan. Hematokrit digunakan untuk mengukur derajat anemia dan polisitemia. Untuk mengetahui adanya ikterus yang dapat diamati dari warna plasma. Dimana plasma terbentuk warna kuning atau kuning tua. Hematokrit yang meningkat disebabkan oleh pembentukan sel darah merah yang terlalu banyak atau eritrositosis (Hutajulu et al., 2015). Sel darah merah dipisahkan dari plasma dengan cara memutarnya di dalam tabung khusus dengan waktu dan kecepatan tertentu dimana nilainya dinyatakan dalam persen (%) (Chairani et al, 2022). Nilai hematokrit adalah konsentrasi (dinyatakan dalam persen) eritrosit dalam 100 mL darah lengkap. Peningkatan hematokrit akan sangat banyak ditemukan pada kasus syok karena akan terjadi peningkatan (hemokonsentrasi) karena peningkatan kadar sel darah atau penurunan kadar plasma darah (Syuhada et al, 2022).

Pemeriksaan hematokrit termasuk pemeriksaan darah lengkap, umumnya pemeriksaan darah lengkap telah menggunakan alat otomatis berupa *hematology analyzer* sehingga hasilnya dapat diperoleh dengan cepat (Nirwani, 2018).

2.1.3 Fungsi Hematokrit

Hematokrit digunakan untuk mengukur derajat anemia dan polisitemia. Untuk mengetahui adanya ikterus yang dapat diamati dari warna plasma. Dimana plasma terbentuk warna kuning atau kuning tua.

2.1.4 Pemeriksaan Hematokrit

Pemeriksaan hematokrit merupakan salah satu pemeriksaan darah khusus yang sering dikerjakan di laboratorium berguna untuk membantu diagnosa berbagai penyakit diantaranya demam berdarah dengue (DBD), anemia, polisitemia. Nilai hematokrit ialah volume semua eritrosit dalam 100 ml darah dan disebut dengan % dari volume darah itu. Penetapan nilai hematokrit dapat dilakukan dengan cara makro dan mikro. Cara makro digunakan tabung *wintrobe*, sedangkan pada cara mikro digunakan tabung kapiler (Tumpuk & Suwandi, 2018).

Adapun Metode Pemeriksaan Hematokrit yaitu sebagai berikut:

1. Makrometode menurut *Wintrobe*

Padatnya kolom eritrosit yang didapat dengan memusing darah di tentukan oleh factor: radius sentrifuge, kecepatan sentrifugasi dan lamanya pemusingan. Dalam sentrifugasi yang cukup besar, dengan memakai makrometode dicapai kekuatan pelantingan (*relative centrifugal force*) sebesar 2.260 g, untuk memadatkan sel-sel merah dengan memakai sentrifugasi itu diperlukan rata-rata 30 menit.

2. Mikrometode

Metode mikrohematokrit merupakan *gold* standar pemeriksaan hematokrit. Teknik pemeriksaan mikrohematokrit dapat menggunakan darah kapiler atau darah vena. Volume eritrosit dalam milimeter yang ditemukan

dalam 100 ml darah dihitung dalam persen (%). Sentrifugasi mikrohematokrit mencapai kecepatan yang jauh lebih tinggi, maka dari itu lamanya perpusingan dapat diperpendek. Tabung mikrokapiler yang khusus dibuat untuk mikro hematokrit panjangnya 75 mm dan diameter dalamnya 1,2 sampai 1,5 mm. Ada tabung yang sudah dilapisi heparin, tabung itu dapat dipakai untuk darah kapiler ada pula tabung kapiler tanpa heparin yang dipergunakan dengan darah oxalat atau darah EDTA dari vena. Untuk menghindari terjadinya kesalahan hasil pemeriksaan hematokrit metode mikrohematokrit, setiap tahapan pemeriksaan dilakukan secara benar (Nugraha G & Badrawi I, 2018).

Pada tahap pra-analitik, pengambilan darah kapiler, pada tempat penusukan tidak terdapat peradangan, gangguan perdarahan darah seperti *cyanosis* atau pucat. Tusukan cukup dalam, dan tetes darah pertama dibuang. Penempatan tabung kapiler pada sentrifugasi dilakukan dengan tepat, demikian juga dalam mengatur kecepatan dan waktu sentrifugasi sehingga tidak menyebabkan eritrosit lisis. Kesalahan Faktor teknis yang dihindari pada saat melakukan vena punksi yaitu, darah tidak hemolisis, perbandingan darah dengan antikoagulan sesuai, mengambil darah tidak pada lokasi yang memperlihatkan adanya gangguan peredaran darah seperti vasokonstriksi (pucat), radang, trauma, kongesti atau *cyanosis* setempat. Kulit yang ditusuk tidak basah oleh alkohol sehingga darah diencerkan (Nuraeni, 2020).

Pada tahap analitik, sebelum sampel darah diperiksa pada alat *hematology analyzer*, dilakukan verifikasi metode, hasil verifikasi metode dan pemantapan mutu internal masih dalam rentang yang diperbolehkan dan masuk dalam aturan *Westgard Rules*. Tahap pasca analitik, pada tahapan ini pelaporan hasil nilai hematokrit dan hasil dilaporkan, pencatatan hasil di ketik menggunakan komputer.

3. Metode *Automatic*

Hematology Analyzer merupakan salah satu alat yang digunakan untuk memeriksa darah lengkap dengan cara menghitung dan mengukur sampel berupa darah. Alat ini biasanya digunakan dalam bidang kesehatan. Alat ini dapat mendiagnosis penyakit yang diderita seorang pasien seperti kanker dan lain-lain. Pemeriksaan hematologi rutin seperti meliputi pemeriksaan Hemoglobin, hitung sel Leukosit dan hitung jumlah sel Trombosit.

Prinsip Kerja dari alat ini adalah mengukur sel darah secara otomatis berdasarkan impedansi aliran listrik atau berkas cahaya terhadap sel-sel yang dilewatkan atau Pengukuran dan penyerapan sinar akibat interaksi sinar yang mempunyai panjang gelombang tertentu dengan larutan atau sampel yang dilewatinya. Alat ini bekerja berdasarkan prinsip *flow cytometer*. *Flow cytometri* adalah metode pengukuran (metri) jumlah dan sifat-sifat sel (*cyto*) yang dibungkus oleh aliran cairan (*flow*) melalui celah sempit ribuan sel dialirkan melalui celah tersebut sedemikian rupa sehingga sel dapat lewat satu per satu, kemudian dilakukan penghitungan jumlah sel

dan ukurannya. Alat ini juga dapat memberikan informasi intra seluler, termasuk inti sel.

Reagen yang diperlukan dalam pemeriksaan hematokrit cara otomatis dengan menggunakan *hematology analyzer Sysmex xn550* antara lain diluents sebagai larutan pengencer dan sebagai medium penghantar, *Rinse, Lyse, Ez Cleanser, Probe Cleanser* (Elly, 2019).

2.1.5 Manfaat Pemeriksaan Hematokrit

Pemeriksaan hematokrit bermanfaat untuk mengukur derajat anemia dan polisitemia. Untuk mengetahui adanya ikterus yang dapat diamati dari warna plasma, dimana warna yang terbentuk kuning atau kuning tua. Warna plasma yang diperoleh dari pemusingan yang berwarna kuning atau kuning tua baik dalam keadaan fisiologi atau patologi merupakan indikasi naiknya bilirubin dalam darah, misalnya pada infeksi hepatitis. Naiknya kolesterol juga dapat diketahui dari warna plasma yang berwarna seperti susu, misalnya pada penderita Diabetes Militus. Plasma yang berwarna merah merupakan indikasi adanya hemolisis dari eritrosit seperti penggunaan spuit yang belum kering, pada pengambilan darah atau hemolisis intravascular. Serta untuk mengetahui volume rata-rata eritrosit dan konsentrasi hemoglobin rata-rata didalam eritrosit.

2.1.6 Faktor-Faktor Mempengaruhi Kadar Hematokrit

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pemeriksaan hematokrit yaitu (Sya'afati, 2017):

1. Faktor In vivo

a. Eritrosit

langsung diketahui secara tepat dan mempunyai derajat ketepatan yang tinggi. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pemeriksaan hematokrit yaitu: Eritrosit merupakan faktor yang sangat penting pada pemeriksaan karena sel tersebut yang diukur dalam pemeriksaan hematokrit. Hematokrit dapat meningkat pada polisitemia yaitu peningkatan jumlah sel darah merah dan dapat menurun pada anemia yaitu penurunan kuantitas sel-sel darah merah dalam sirkulasi

b. Viskositas darah

Efek hematokrit terhadap viskositas darah adalah makin besar prosentase sel darah maka makin tinggi hematokritnya dan makin banyak pergeseran diantara lapisan-lapisan darah, dimana pergeseran tersebut yang menentukan viskositas. Oleh karena itu, viskositas darah meningkat secara drastis ketika hematokrit meningkat

c. Plasma

Plasma merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pemeriksaan hematokrit karena keadaan fisiologis atau patofisiologis. Oleh karena itu, pada saat melakukan pemeriksaan hematokrit plasma juga harus diamati terhadap adanya hemolisis.

2. Faktor In Vitro

a. Pemusingan/ sentrifugasi

Penempatan tabung kapiler pada sentrifus yang kurang tepat dan penutup yang kurang rapat dapat menyebabkan hasil pembacaan hematokrit

menjadi tinggi palsu. Kecepatan putar sentrifus dan pengaturan waktu dimaksudkan agar eritrosit memadat secara maksimal. Oleh karena itu harus diatur secara tepat. Pemakaian sentrifus mikrohematokrit dalam waktu lama dapat mengakibatkan alat menjadi panas sehingga hemolisis serta nilai hematokrit menjadi rendah palsu

b. Antikoagulan

Antikoagulan pada umumnya digunakan untuk mencegah pembekuan darah yang akan diperiksa sehingga darah tetap pada kondisi cair.

c. Suhu dan waktu penyimpanan sampel

Dalam melakukan pemeriksaan hematokrit, sebaiknya bahan pemeriksaan segera diperiksa. Apabila dilakukan penundaan pemeriksaan maka sampel disimpan pada suhu ruang sehingga dapat ditunda selama 6jam. Penundaan pemeriksaan lebih dari 2 jam dapat menyebabkan eritrosit mengerut, mengerutnya eritrosit menyebabkan nilai hematokrit rendah. Sampel darah EDTA pada suhu ruang yang terlalu lama dapat menyebabkan terjadinya serangkaian perubahan eritrosit seperti pecahnya membran eritrosit (hemolisis) yang dapat mempengaruhi kadar hematokrit.

d. Bahan pemeriksaan tidak tercampur hingga homogen sebelum pemeriksaan dilakukan.

e. Tabung hematokrit yang digunakan tidak bersih dan kering.

f. Pembacaan yang tidak tepat. mengandung cairan interstitial.

g. Memakai darah kapiler, tetesan darah pertama harus dibuang karena

2.1.7 Sampel Terdapat Butiran Berpasir

Butiran berpasir atau gumpalan kecil yang terlihat pada sampel darah EDTA biasanya mengindikasikan bahwa sampel tersebut telah menggumpal. Penggumpalan ini terjadi karena adanya interaksi antara darah dengan antikoagulan EDTA yang tidak tepat, sehingga dapat mengganggu hasil pemeriksaan hematologi. Butiran pasir pada sampel darah EDTA (*Ethylene diaminetetraacetic acid*) saat pemeriksaan hematokrit disebabkan oleh kelainan darah pada pasien (Trisnawati, 2020).

2.1.8 Hematology Analyzer

Hematology analyzer merupakan alat yang digunakan untuk pemeriksaan darah lengkap yang memiliki kecepatan dan tingkat keakuratan yang cukup baik. Salah satu parameter yang di periksa pada darah lengkap menggunakan alat *hematology analyzer* ini adalah pemeriksaan hematokrit. Prinsip *hematology analyzer* menggunakan *flow cytometry* dengan metode pengukuran jumlah dan sifat-sifat sel darah yang memiliki ukuran normal, kemudian reagen dialirkan melalui celah sempit yang dilalui oleh ribuan sel dan dilakukan perhitungan sel (Hasanah & Hidayat, 2024). Alat *hematology analyzer* ini dapat mengurangi waktu pemeriksaan dari 30 menit menggunakan metode manual menjadi 15 detik dan dapat mengurangi kesalahan. Prinsip kerja dari alat tersebut salah satunya menggunakan *electrical impedance* yaitu sel darah digunakan sebagai penghambat arus listrik, hambatan yang semakin besar berbanding lurus dengan ukuran sel (Faruq, 2018).

Alat *hematology analyzer* tidak mampu membaca dengan baik beberapa sel abnormal, baik berukuran besar, kecil maupun hancur atau lisis, sehingga memungkinkan kenaikan di beberapa parameter pemeriksaan darah lengkap (Vita, 2021).

Beberapa keunggulan *Hematology Analyzer Sysmex xn550* (Rahayu, 2020):

- a) Waktu yang dibutuhkan lebih cepat 1-2 menit
- b) Sampel yang dibutuhkan tidak banyak
- c) Hasil yang keluar sudah melalui *Quality Control* dan bisa digunakan untuk pemeriksaan lebih dari satu sampel.

Pemeriksaan hematologi menggunakan darah sebagai sampel, darah adalah alat transportasi massal yang berperan untuk pengangkut jarak jauh, darah terdiri dari eritrosit leukosit dan trombosit (Arviananta et al., 2020). Darah yang diperiksa menggunakan alat Hematologi ditambahkan antikoungulan EDTA untuk mencegah terjadinya pembekuan, tiap 1 mg EDTA mencegah terjadinya pembekuan 1 mL darah (Stibis, 2020).

Eritrosit atau disebut dengan sel darah merah yaitu membran plasma kantong yang tertutup hemoglobin yang berperan untuk mengangkut oksigen di dalam darah. Eritrosit merupakan komponen paling banyak di dalam tubuh dibandingkan yang lainnya, dimana satu milimeter darah terdapat sekitar 4,5-5,0 juta/ μ L pada laki-laki dan 4,0-5,0 juta/ μ L pada perempuan. Eritrosit berumur kurang lebih 120 hari, dimana setiap hari 1% dari jumlah eritrosit mati dan tergantikan oleh eritrosit yang baru (Arviananta et al., 2020). Eritrosit atau dikenal sebagai sel darah

merah yaitu sel yang paling banyak didalam darah, bentuknya bikonkaf, berdiameter 8 um, tidak berinti, dan sebagian besar sitoplasma eritrosit mengandung hemoglobin yang berisi zat besi dimana bertugas sebagai alat transportasi oksigen. Pembentukan eritrosit berada di sumsum tulang (Febriyanto et al., 2023). Pemeriksaan hitung jumlah eritrosit adalah salah satu parameter hematologi yang berguna untuk membantu menegakkan diagnosis, menunjang diagnosis, membuat diagnosis banding, memantau perjalanan penyakit, menentukan beratnya penyakit dan menentukan prognosis (Oktayani, 2017).

2.1.9 Antikoagulan

Antikoagulan adalah zat yang digunakan untuk mencegah pembekuan darah dengan cara mengikat kalsium atau menghambat pembentukan trombin yang diperlukan untuk mengubah fibrinogen menjadi fibrin dalam proses pembekuan darah (Wandayani, 2022). *Ethylene Diamine Tetra Acetik Acid* (EDTA) adalah antikoagulan yang paling sering digunakan. EDTA dapat digunakan dalam dua bentuk yaitu berupa larutan atau cair dan berupa zat padat (serbuk). Pemakaian antikoagulan EDTA yaitu 1mg/1mL darah untuk EDTA kering (serbuk) 10µL/1mL darah untuk EDTA cair. Tidak semua macam antikoagulan dapat dipakai karena ada yang terlalu banyak berpengaruh terhadap bentuk eritrosit atau leukosit yang akan diperiksa morfologinya, antikoagulan yang dapat dipakai ialah:

1) EDTA (*Ethylenediamine Tetra-acetic Acid*)

EDTA adalah jenis antikoagulan yang paling sering digunakan dalam pemeriksaan laboratorium hematologi. Cara kerja EDTA yaitu mengikatkan kalsium sehingga terbentuk garam kalsium yang tidak larut.

Kalsium adalah salah satu faktor pembekuan darah sehingga tanpa kalsium tidak terjadi pembekuan darah. Takaran pemakaiannya 1mg EDTA untuk setiap ml darah. Bila takaran berlebihan akan menyebabkan eritrosit mengecil. Eritrosit sangat berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan terutama pemeriksaan mikrohematokrit (Rosidah, 2018).

2) Heparin

Heparin adalah antikoagulan dalam bentuk cairan, dapat mengakibatkan leukosit bergumpal-gumpal. Heparin berdaya seperti antitrombin, tidak berpengaruh terhadap bentuk eritrosit dan leukosit. Dalam praktek sehari-hari heparin kurang banyak dipakai karena mahal harganya. Tiap 1 mg heparin menjaga membekunya 10 mL darah. Heparin boleh dipakai sebagai larutan atau dalam bentuk kering (Rosidah, 2018).

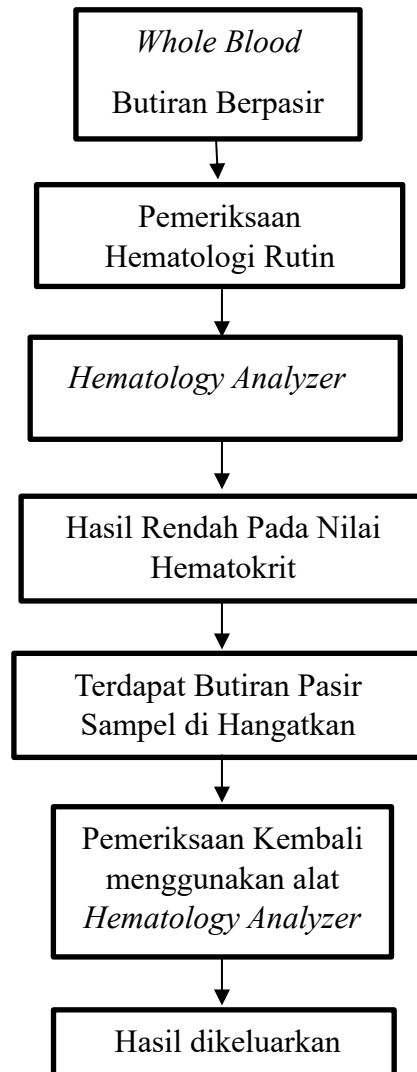
Spesimen untuk pemeriksaan hematologi sebaiknya diambil dari darah vena dengan menggunakan antikoagulan EDTA (*Ethylenediamine Tetra-acetic Acid*) agar tidak membeku. EDTA umumnya tersedia dalam bentuk garam natrium atau kalium dan berfungsi mencegah koagulasi dengan cara mengikat kalsium. EDTA memiliki keunggulan dibandingkan dengan antikoagulan lainnya karena tidak mempengaruhi sel-sel darah, sebab pH EDTA mendekati pH darah, sehingga ideal untuk pengujian hematologi seperti pemeriksaan hematokrit (Saputra, 2017).

2.1.10 Penanganan Sampel Terdapat Butiran Berpasir

Spesimen yang telah diperoleh harus diolah sesuai dengan jenis pemeriksaan yang diterima. Adapun cara penanganan spesimen sebelum diperiksa lebih lanjut agar dapat terlaksana dengan baik dan benar adalah:

1. Darah yang diperoleh ditampung dalam tabung yang telah diberi antikoagulan yang sesuai.
2. Homogenkan dengan cara membolak balik tabung kira - kira 10 - 12 kali secara perlahan dan merata.
3. Pemeriksaan hematokrit menggunakan metode otomatis dengan menggunakan alat *hematology analyzer*
4. Ketika sampel terdapat butiran pasir sampel dihangatkan dengan cara diinkubator dengan menggunakan *waterbath* pada suhu 37°C selama 15 menit, tujuan dari pemanasan sampel ini yaitu untuk mengurangi masalah seperti adanya butiran berpasir.

2.2 Kerangka Penelitian



Gambar 2. 2 Kerangka Penelitian

BAB III

METODE STUDI KASUS

3.1 Rancangan Studi Kasus

Penelitian ini mendeskripsikan tentang kasus di bidang hematologi mengenai Penanganan sampel *whole blood* yang terdapat butiran pasir pada pemeriksaan hematokrit

3.2 Objek Studi Kasus

Objek studi kasus yang digunakan adalah sampel *whole blood* antikoagulan EDTA.

3.3 Fokus Studi Kasus

Fokus studi kasus pada penelitian ini ditemukan nilai hematokrit pada pasien berjenis kelamin laki-laki usia 37 tahun dengan kondisi sampel yang terdapat butiran pasir, kemudian sampel tersebut dilakukan pemeriksaan menggunakan alat *hematologi analyzer* didapatkan hasil kadarnya yaitu 24,5 %. Kemudian petugas melakukan penanganan sampel dengan cara dihangatkan di *waterbath* pada suhu 37°C lalu diperiksa kembali dan didapatkan hasil hematokrit 33,0 %. Hasil yang dihangatkan tersebut di keluarkan oleh petugas.

3.4 Pengumpulan Data Studi Kasus

Data pada studi kasus ini diketahui dengan ditemukannya butiran pasir pada sampel darah pasien x dengan hasil nilai hematokrit yang rendah hal ini menunjukkan terjadinya kelainan darah pada sampel pasien.

3.4.1 Pra Analitik

Adapun tahapan pra analitik dilakukan sebagai berikut:

1. sampel di terima dari perawat IGD dengan formulir permintaan laboratorium
2. sampel dilakukan konfirmasi identitas.
3. Selanjutnya dilakukan proses homogenisasi.

3.4.2 Tahap analitik

Selanjutnya pada tahapan ini sebelum alat dilakukan untuk pemeriksaan,

1. Letakkan sampel darah pada inlet yang ditentukan pada alat.
2. Tekan tombol "*whole blood*" pada layar untuk memulai proses analisis.
3. Setelah memasukkan sampel, tekan tombol RUN untuk memulai analisis.
4. Tunggu selama satu hingga dua menit hingga hasil analisis muncul di layar.
5. Hasil pemeriksaan akan ditampilkan dalam bentuk angka dan grafik.
6. Ketika diperiksa sampel di alat *hematology analyzer* hasil keluar rendah dan dilakukan terhadap penanganan sampel yaitu dengan cara dihangatkan dengan diinkubasi selama 15 menit dengan menggunakan alat *waterbath*

3.4.3 Tahap pasca analitik

1. Melakukan pencatatan dan verifikasi hasil dengan nilai rujukan pemeriksaan darah rutin.
2. Pencatatan diinput dan diketik dikomputer oleh petugas ke dalam data rekam medis pasien.
3. Kemudian verifikasi dan validasi hasil oleh validator dilakukan dengan baik dan teliti sehingga hasil yang akan dikeluarkan dan diberikan ke pasien sesuai dan hasilnya dipertanggung jawabkan.

3.5 Etik Studi Kasus

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

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Seorang pasien laki-laki berusia 37 tahun diperiksa di Laboratorium rumah sakit X dengan pemeriksaan hematokrit. Pemeriksaan yang dilakukan menggunakan *Whole Blood* dengan antikoagulan EDTA, dan pemeriksaan dilakukan menggunakan alat *hematology analyzer*. Hasil pemeriksaan yang didapatkan adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Hasil Pemeriksaan Hematokrit

Pemeriksaan Hematokrit	Hasil	Nilai Normal	Keterangan
Pemeriksaan I (sampel terdapat butiran berpasir)	24,5 %	Pria 40-48%	Rendah
Pemeriksaan II (sampel dihangatkan)	33,0 %	Wanita 37-43%	Rendah

Berdasarkan tabel 4.1 di atas pada pemeriksaan pertama, menerima sampel dari petugas laboratorium yang bertugas sebagai sampling, dengan kondisi sampel yang didapat pada sampel pasien x terdapat butiran pasir. Kemudian sampel tersebut dilakukan pemeriksaan menggunakan alat *hematology analyzer* didapatkan hasil yaitu 24,5 %, hasil tersebut termasuk kedalam kategori rendah. Kemudian pada sampel tersebut dihangatkan dengan cara pemanasan sampel darah pada suhu 37°C menggunakan inkubator selama 15 menit bertujuan untuk mengatasi masalah seperti adanya butiran berpasir, lalu sampel yang telah dihangatkan diperiksa kembali dan didapatkan hasil hematokrit nya yaitu 33,0 % terjadi peningkatan dari pemeriksaan pertama.

4.2 Pembahasan

Hematokrit merupakan suatu hasil pengukuran yang menyatakan perbandingan sel darah merah terhadap volume darah dalam satuan persen. Sel darah merah memiliki peranan vital karena bertugas untuk mengangkut oksigen dan nutrisi ke berbagai lokasi tubuh. Supaya tubuh terjaga kesehatannya, maka tubuh kita memerlukan proporsi jumlah sel-sel darah merah yang mencukupi sebagai standar nilai normal. Nilai hematokrit digunakan untuk mengetahui nilai rata-rata dan untuk mengetahui ada tidaknya anemia. Penetapan nilai hematokrit dapat dilakukan dengan cara mikro dan makro. Hematokrit merupakan salah satu metode yang paling teliti dan sederhana dalam mendeteksi dan mengukur (Sari, 2023).

Pemeriksaan hematokrit secara otomatis yaitu dengan menggunakan alat *hematology analyzer* yang bekerja berdasarkan prinsip impedansi elektrik, alat tersebut juga memiliki keterbatasan dan kekurangan yaitu disaat jumlah eritrosit meningkat maka *hematology analyzer* tidak mampu menghitungnya, waktu pemeriksaan yang ditunda terlalu lama akan menyebabkan terjadinya perubahan morfologi sel darah merah, sampel yang tidak homogen menyebabkan hasil pemeriksaan yang kurang akurat, sedangkan untuk kelebihanannya yaitu waktu pemeriksaannya yang singkat, hasil pemeriksaan segera diperoleh dan dapat menunjukkan 19 parameter sekaligus, dapat melakukan 30 kali pemeriksaan dalam 1 jam (Elly, 2019).

Berdasarkan tabel 4.1 di atas pada pemeriksaan pertama, menerima sampel dari perawat IGD dengan membawa formulir permintann laboratorium, kondisi

sampel yang didapat pada sampel pasien X terdapat butiran pasir. Penyebab terjadinya butiran berpasir pada sampel X karena adanya kelainan darah. Kemudian sampel tersebut dilakukan pemeriksaan menggunakan alat *hematology analyzer* didapatkan hasil yaitu 24,5 % termasuk kedalam kategori rendah. Petugas melakukan penanganan pada sampel dengan cara dihangatkan di *waterbath* pada suhu 37°C selama 15 menit. Bertujuan untuk mengatasi masalah seperti aglutinasi sel darah merah akibat keberadaan butiran pasir. Setelah sampel dihangatkan kemudian dilakukan pemeriksaan kembali dan didapatkan hasilnya yaitu 33,0 % (Wibowo et al., 2024).

Faktor yang dapat mempengaruhi pemeriksaan hematokrit adalah faktor *invivo* dan *invitro*. Faktor *invivo* antara lain eritrosit, viskositas darah, dan plasma. Adapun faktor *in vitro* yaitu dari pemusingan atau sentrifugasi, antikoagulan, suhu, penyimpanan sampel, homogen, alat yang tidak bersih, dan pembacaan yang tidak tepat. Faktor eritrosit sangat penting pada pemeriksaan hematokrit karena eritrosit merupakan sel yang diukur dalam pemeriksaan tersebut. Hematokrit dapat meningkat pada polisitemia yaitu peningkatan jumlah sel darah merah dan nilai hematokrit dapat menurun pada anemia yaitu penurunan kuantitas sel-sel darah merah dalam sirkulasi. Efek hematokrit terhadap viskositas darah adalah makin besar persentase sel darah maka makin tinggi hematokritnya dan makin banyak pergeseran diantara lapisan-lapisan darah, pergeseran inilah yang menentukan viskositas. Oleh karena itu, viskositas darah meningkat secara drastis ketika hematokrit meningkat. Pada pemeriksaan hematokrit plasma harus pula diamati

terhadap adanya ikterus atau hemolisis. Keadaan fisiologis atau patofisiologis pada plasma dapat mempengaruhi pemeriksaan hematokrit (Lita, 2018).

Hasil dari pemeriksaan Hematokrit dapat dipengaruhi dengan tahapan yang dilakukan disebut tahapan pra-analitik. Tahapan pra-analitik merupakan tahapan yang paling berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan. Salah satu kesalahan yang sering terjadi dan dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan dalam tahapan pra-analitik adalah lama penundaan dan penyimpanan sampel darah. Lamanya penundaan sampel ini dapat menyebabkan perubahan dari sel darah (Nuradi & Jangga, 2020).

Dengan adanya kelainan darah pada sampel X yang terdapat butiran berpasir dapat mempengaruhi hasil kadar nilai hematokritnya sehingga perlu penanganan pada sampel tersebut dengan cara dilakukannya pemanasan pada sampel, Butiran berpasir ini umumnya merupakan aglutinat, yaitu gumpalan sel darah merah (eritrosit) yang saling menempel. Aglutinasi ini bisa disebabkan oleh adanya antibodi dingin (*cold agglutinin*) yang bereaksi optimal pada suhu rendah. Pemanasan sampel dilakukan untuk membantu melarutkan atau memisahkan aglutinat sehingga butiran berpasir menghilang dan sampel terlihat homogen. (Wibowo et al., 2024).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil studi kasus dapat disimpulkan bahwa penanganan pada sampel yang terdapat butiran pasir yaitu dengan cara dihangatkan di *waterbath* pada suhu 37°C selama 15 menit. Nilai hematokrit pada sampel setelah dihangatkan menjadi meningkat dari hasil sebelumnya.

5.2 Saran

Sampel darah yang terdapat butiran berpasir dapat memberikan hasil yang tidak valid pada pemeriksaan Laboratorium, sehingga perlu dilakukan pelaksanaan tahap pra analitik yang baik dan benar untuk meningkatkan keselamatan pasien.

Butiran berpasir mempengaruhi hasil pemeriksaan hematologi dengan alat *hematology analyzer*, tetapi dapat dicegah dengan mempertahankan suhu fisiologis tubuh 37°C. Infeksi dapat mencetuskan aktivasi butiran pasir. Dan pengambilan sampel harus benar supaya tidak terjadinya butiran pasir.

DAFTAR PUSTAKA

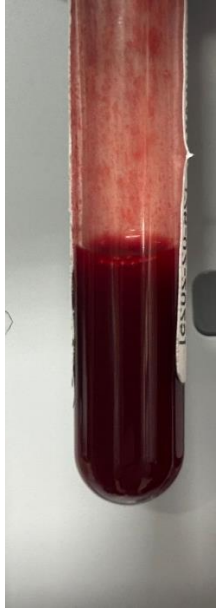
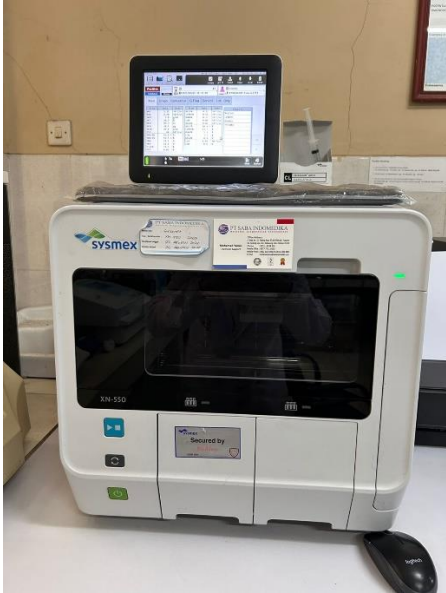
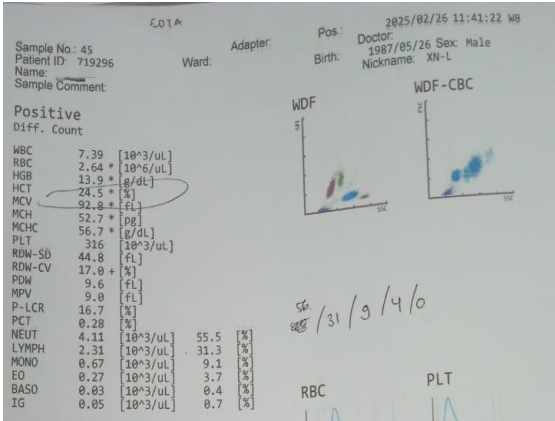
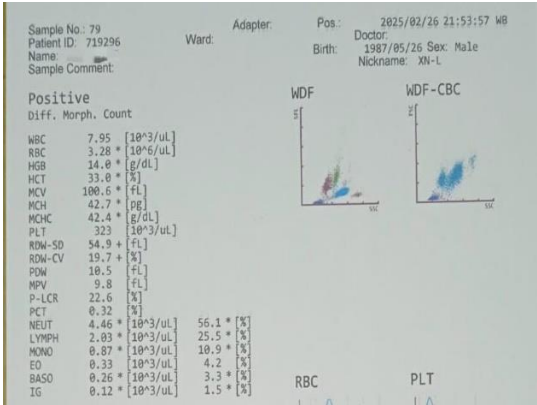
- Arviananta, R., Syuhada, S., & Aditya, A. (2020). Perbedaan Jumlah Eritrosit Antara Darah Segar dan Darah Simpan. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 12(2), 686–694. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v12i2.388>
- Astuti, R. W. (2019). Hematokrit Dan Kadar Hemoglobin Dengan Konsumsi Oksigen Maksimal (Vo2Maks) Pada Atlet Remaja. *Medika Respati: Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 14(2), 151-161.
- Chairani, C., Susanto, V., Monitari, S., & Marisa, M. (2022). Nilai Hematokrit pada Pasien Hemodialisa dengan Metode Mikrohematokrit dan Automatik. *Jurnal Kesehatan Perintis*, 9(2), 89-93.
- Dewi, K. R. (2020). Perbandingan Nilai Hematokrit Dengan Metode Mikro Menggunakan Sampel Darah Vena Dan Darah Kapiler. Tesis. STIKes Ngudia Husada Jurusan DIII Analis Kesehatan Madura, 3, 295–300
- Elly Ernawati, E. L. L. Y. (2019). *Gambaran Hasil Pemeriksaan Hematokrit secara Manual dan Automatik pada Pasien Rawat Inap di RSUD Lubuk Sikaping* (Doctoral dissertation, Stikes Perintis Padang).
- Faruq, Z. H. (2018). Analisa Darah Lisis Terhadap Nilai Trombosit dengan Menggunakan Metode Elektrikal Impedance. *Jurnal Labora Medika*, 2(1), 11-13.
- Febriyanto, T., Sahidan, S., & Elzy, A. W. J. (2023). Gambaran pemeriksaan hitung jumlah eritrosit metode hematologi analyzer dan mikroskopik larutan gower. *Jurnal Fatmawati Laboratory & Medical Science*, 3(2), 69-81.
- Firani, N. K. (2018). *Mengenal Sel-Sel Darah dan Kelainan Darah*. Universitas Brawijaya Press.
- Gunadi, V. I., Mewo, Y. M., & Tiho, M. (2016). Gambaran kadar hemoglobin pada pekerja bangunan. *eBiomedik*, 4(2).
- Hasanah, A. N., & Hidayat, T. (2024). Perbedaan nilai hematokrit menggunakan metode mikrohematokrit dengan metode otomatis hematologi analyzer bc-2300. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 24(1).
- Hutajulu, N. I., Taudjidi, A. A., & Fridayenti, F. (2018). Gambaran Hematokrit Pada Pasien Stroke Iskemik Di Rumah Sakit Umum Daerah Arifin Ahmad Provinsi Riau (Doctoral dissertation, Riau University).
- Lita, E. (2018). Perbedaan Kadar Hematokrit Berdasarkan Waktu Penundaan (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang).

- Nugraha, G., & Badrawi, I. (2018). Pedoman Teknik Pemeriksaan Laboratorium Klinik.
- Nuraeni, M. (2020). Perbandingan nilai hematokrit darah vena metode otomatis dan darah kapiler metode mikro hematokrit. Perbandingan Nilai Hematokrit Darah Vena Metode Otomatis Dan Darah Kapiler Metode Mikro Hematokrit, 3(2), 295-300.
- Nuradi, N., & Jangga, J. (2020). Hubungan Kadar Hemoglobin Dan Nilai Hematokrit Pada Perokok Aktif. *Jurnal Media Analisis Kesehatan*, 11(2), 150-158.
- Nurmuliani, H., Dewi, A. S., & Rizki, M. (2023). Autoimmune hemolytic anemia (AIHA). *Unram Medical Journal*, 12(1), 1364-1371.
- Nurcholis (2023). Pengaruh Variasi Waktu Sentrifugasi Nilai Hematokrit Di Universitas Binawan . *Jurnal Sain Health* 7(2).
- Oktayani, N. (2017). Medical Laboratory Technology. 3(2), 37–41. Akurasi Hitung Jumlah Eritrosit Metode Manual Dan Metode Otomatis
- Putri, P. L. A., Anik, H., & Sulami, E. A. S. (2021). Perbandingan Hasil Laju Endap Darah Metode Westergren dengan Menggunakan Antikoagulan EDTA dan Natrium Sitrat 3, 8% pada Wanita Menstruasi. *Analisis Kesehatan Sains*, 10(1).
- Rahayu, I. (2020). Evaluasi Kinerja Alat *Hematologi Analyzer Sysmex XN-550 Di Rumah Sakit Universitas Airlangga* (Doctoral dissertation, universitas airlangga).
- Rosidah, R., & Wibowo, C. (2018). Perbedaan antara pemeriksaan antikoagulan edta dan heparin terhadap nilai hematokrit (Hct). *Jurnal Sains*, 8(16).
- Sa'adah, S. (2018). Sistem peredaran darah manusia. Pendidikan biologi fakultas tarbiyah dan keguruan uin sunan gunung djati bandung: Bandung.
- Saputra, O. D., & Aristoteles, A. (2022). Perbedaan Pemeriksaan Darah Segera Dan Ditunda Selama 6 Jam Pada Suhu 4-8°C Terhadap Kadar Hemoglobin Dengan Hematology Analyzer. *Jurnal'Aisyiyah Medika*, 7(2).
- Saputra, Y. A. (2017). Perbedaan Kadar Kolesterol Dengan Sampel Serum dan Plasma EDTA pada Suhu Ruang (Doctoral dissertation, Muhammadiyah University of Semarang).
- Sari, E. (2023). Perbandingan Kadar Haemoglobin dan Hematocrit pada Remaja Putri Sebelum dan Sesudah Menstruasi di SMA Muhammadiyah 5 Palembang. *Jurnal Inspirasi Kesehatan*, 1(1), 95-103.

- Stibis, A. S. (2020). Systematic review : hasil pemeriksaan trombosit menggunakan sampel darah k 2 edta dan k 3 edta dengan metode hematology analyzer naskah publikasi.Studi,
- Syafa'ati, F. L. (2017). Perbedaan hasil kadar hematokrit metode mikrohematokrit dengan antikoagulan edta cair dan serbuk (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang).
- Syuhada, S., Marhayuni, E., & Anggraeni, R. (2022). Hubungan Nilai Hematokrit Dan Nilai Trombosit Pada Pasien Demam Berdarah Dengue Di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung. *MAHESA: Malahayati Health Student Journal*, 2(2), 320-331.
- Tumpuk, S., & Suwandi, E. (2018). Perbedaan hasil pemeriksaan mikro hematokrit menggunakan makrosentrifus dengan mikrosentrifus. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, 1(2), 142-144.
- Utomo, R. P., Wulandari, A. N., Suyamto, S., & Khodriyati, N. S. (2020). Asuhan Keperawatan pada Pasien dengan Autoimmune Hemolytic Anemia (Aiha). Prosiding Diseminasi Hasil Penelitian Dosen Program Studi Keperawatan dan Farmasi Volume 2 Nomor 1 Bulan Januari Tahun 2020.
- Vita, S. (2021). Pengaruh grounding terhadap hasil pemeriksaan trombosit pada alat hematology analyzer (Doctoral dissertation, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional).
- Wahdaniah, W., & Tumpuk, S. (2018). Perbedaan penggunaan antikoagulan K2EDTA dan K3EDTA terhadap hasil pemeriksaan indeks eritrosit. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, 1(2), 114-118.
- Wandayani, P. (2022). Perbedaan variasi volume darah pada tabung vacutainer antikoagulan k2edta terhadap nilai indeks eritrosit (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta).
- Wijaya, C., Hartono, V. A. B., Suros, A. S., Gunaidi, F. C., & Destra, E. (2024). Penapisan Hematokrit dan Hemoglobin pada Laki-Laki dan Perempuan Usia Produktif di SMA Kalam Kudus II, Jakarta. *Sejahtera: Jurnal Inspirasi Mengabdi Untuk Negeri*, 3(2), 60-68. <https://doi.org/10.58192/sejahtera.v3i2.2124>
- Wibowo, S., Noorrahman, N. F., & Sandriya, A. (2024). Teknik Laboratorium Mikrobiologi. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Penelitian

	
Sampel Darah	Hasil di Alat <i>Hematology Analyzer</i>
	
Hasil sampel pertama	Hasil sampel yang dihangatkan

Lampiran 2 Lembar Bimbingan**LEMBAR BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH**

Nama : Astri Yulianti

NIM : KHGE22049

Pembimbing : Meti Rizki Utari, SKM.,M.KM

Judul Penelitian : Penanganan Sampel *Whole Blood* Yang Terdapat Butiran Pasir Pada
Pemeriksaan Hematokrit (Hct)

No	Tanggal	Materi Bimbingan	Tanda Tangan Pembimbing
1.	11 Maret 2025	Pelaporan draft studi kasus	
2.	24 Maret 2025	Materi Pedoman KTI	
3.	25 Maret 2025	Konsultasi judul KTI	
4.	22 April 2025	ACC judul	
5.	30 April 2025	BAB1-BAB3	
6.	05 Mei 2025	Revisi BAB1-BAB3 dan lanjut BAB3-BAB5	
7.	07 Mei 2025	Ganti judul dan Revisi BAB1-BAB5	
8.	14 Mei 2025	Revisi BAB1-BAB4 dan lanjut BAB5	
9.	21 Mei 2025	Ganti judul, Revisi BAB1-BAB5 dan Abstrak	
10.	22 Mei 2025	Ganti judul dan Revisi BAB1-BAB5	
11.	24 Mei 2025	Revisi BAB1 dan BAB3	
12.	25 Mei 2025	Revisi BAB4	
13.			
14.			

Ketua Program D3 Teknologi Laboratorium Medis
STIKes Karsa Husada Garut



Muhammad Hadi Sulhan, S.Si., M.Sc
NIP043298.0315.131

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Astri Yulianti, lahir di Garut pada tanggal 22 Agustus 2004. Penulis merupakan anak ke 1 dari 3 bersaudara, putri dari pasangan Bapak Bubun Sapari, S.kom dan Ibu Titin Suhanah. Penulis memulai pendidikan TK Nurul Sudirman pada tahun 2008 dan menyelesaikannya 2010. Selanjutnya penulis melanjutkan kejenjang pendidikan dasar di SDN Tanggulun III lulus pada tahun 2016. Dan kemudian melanjutkan pendidikan di SMPN 3 Kadungora dan selesai pada tahun 2019. Dan kemudian melanjutkan pendidikan di SMA Muhammadiyah Kadungora dan selesai pada tahun 2022. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan kejenjang perguruan tinggi di STikes Karsa Husada Garut dengan mengambil program studi D3 Teknologi Laboratorium Medis.

Selama mengikuti perkuliahan, penulis pernah mengikuti Praktek Kerja Lapangan Flebotomy 1 di Klinik Baiturahman selama 1 minggu, penulis juga mengikuti Praktik Kerja Lapangan 2 di Puskesmas Limbangan selama 2 minggu, penulis juga mengikuti kegiatan PKMD di wilayah Selaawi Desa Pelitaasih selama 2 minggu dan penulis mengikuti Praktik Kerja Lapangan 3 di Rumah Sakit Umum Daerah Ciamis selama 2 bulan. Kegiatan tersebut dapat memberikan begitu banyak wawasan dan pengalaman bagi penulis yang mendukung dalam mengembangkan kemampuan di bidang laboratorium medis.