

**HASIL PEMERIKSAAN HEMOGLOBIN PADA SAMPEL
DARAH YANG DIAMBIL DARI JALUR INFUS:
STUDI KASUS**

KARYA TULIS ILMIAH

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Untuk menyelesaikan Program Pendidikan
Diploma 3 Laboratorium Medis

Disusun oleh :

MILA SOHIBUL MILAH

NIM KHGE23047



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

2026

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya Tulis Ilmiah Saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Amd. Kes.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan tim pembimbing.
3. 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.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran 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 Institut Kesehatan Karsa Husada Garut.

Garut, 22 Mei 2026

Yang membuat
pernyataan



(Mila Sohibul Milah)

NIM : KHGE23047

LEMBAR PERSETUJUAN

JUDUL : HASIL PEMERIKSAAN HEMOGLOBIN PADA SAMPEL DARAH YANG DIAMBIL DARI JALUR INFUS:STUDI KASUS

NAMA : MILA SOHIBUL MILAH

NIM : KHGE23047

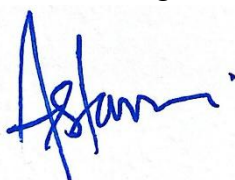
KARYA TULIS ILMIAH

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

Garut, 22 Mei 2026

Menyetujui

Pembimbing



Astari Nurisani, S.Tr., M.Kes

NIK: 043298.0917.138

Mengetahui,
Ketua Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis



Gina Nafsa Mutmaina, S.ST., M.Pd

NIK: 043298.1013.118

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : HASIL PEMERIKSAAN HEMOGLOBIN PADA SAMPEL DARAH YANG DIAMBIL DARI JALUR INFUS: STUDI KASUS

NAMA : MILA SOHIBUL MILAH

NIM : KHGE23047

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, 02 Juni 2026

Menyetujui,

Penguji I



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

Penguji II



Mamay, S.Pd., M.Si
NIK: 04298.0917.138

Mengetahui,
Ketua Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis



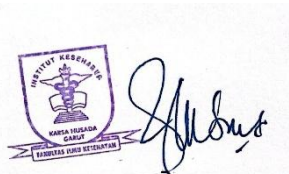
Gina Nafsa Mutmainna, S.ST., M.Pd
NIK: 043298.1013.118

Mengesahkan,
Pembimbing



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

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan



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

ABSTRAK

HASIL PEMERIKSAAN HEMOGLOBIN PADA SAMPEL DARAH YANG DIAMBIL DARI JALUR INFUS

Pemeriksaan hemoglobin merupakan salah satu pemeriksaan hematologi yang penting untuk membantu menegakkan diagnosis berbagai kondisi klinis, terutama anemia. Ketepatan hasil pemeriksaan hemoglobin dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya tahap pra-analitik. Pengambilan sampel darah melalui jalur infus dapat menyebabkan kontaminasi cairan infus sehingga memengaruhi hasil pemeriksaan laboratorium. Fokus studi kasus pada penelitian ini yaitu pemeriksaan hemoglobin yang dilakukan melalui dua kali pengambilan pada pasien yang sama, yaitu sampel darah yang diambil dari jalur infus dan sampel darah vena perifer. Pemeriksaan hemoglobin dilakukan menggunakan hematology analyzer dengan metode impedansi listrik. Hasil penelitian menunjukkan kadar hemoglobin pada sampel darah yang diambil melalui jalur infus sebesar 8,7 g/dL, sedangkan kadar hemoglobin pada sampel darah vena perifer sebesar 12,1 g/dL. Terdapat selisih hasil sebesar 3,4 g/dL. Perbedaan hasil tersebut menunjukkan adanya kemungkinan hemodilusi akibat kontaminasi cairan infus NaCl 0,9% pada sampel darah yang diambil melalui jalur infus sehingga kadar hemoglobin terukur lebih rendah. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pengambilan sampel darah melalui jalur infus dapat memengaruhi hasil pemeriksaan hemoglobin dan berpotensi menyebabkan hasil yang rendah palsu.

Kata Kunci: Hemodilusi, Hemoglobin, Jalur infus.

ABSTRACT

HEMOGLOBIN LEVELS IN BLOOD SAMPLES COLLECTED THROUGH AN INTRAVENOUS INFUSION LINE

Hemoglobin examination is one of the important hematological tests used to help establish the diagnosis of various clinical conditions, especially anemia. The accuracy of hemoglobin test results is influenced by several factors, one of which is the pre-analytical stage. Blood sample collection through an intravenous infusion line may cause contamination from infusion fluids, thereby affecting laboratory examination results. This case study focused on hemoglobin examination performed using two blood collections from the same patient, namely blood samples obtained from the infusion line and peripheral venous blood samples. Hemoglobin examination was performed using a hematology analyzer with the electrical impedance method. The results showed that the hemoglobin level in the blood sample collected through the infusion line was 8.7 g/dL, while the hemoglobin level in the peripheral venous blood sample was 12.1 g/dL. There was a difference of 3.4 g/dL between the two results. This difference indicates the possibility of hemodilution due to contamination by 0.9% NaCl infusion fluid in blood samples collected through the infusion line, causing the measured hemoglobin level to appear lower. Based on the study results, it can be concluded that blood collection through an infusion line may affect hemoglobin examination results and potentially cause falsely low values.

Keywords: Hemodilution, Hemoglobin, Intravenous Line.

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Hasil Pemeriksaan Hemoglobin Pada Sampel Darah Yang Diambil Dari Jalur Infus”. Tanpa berkat dan rahmat-Nya, penulis tidak akan mampu menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

Dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini penulis menyadari bahwa banyak hambatan dan kesulitan, namun berkat dukungan, bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak akhirnya penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Dr. H. Hadiat, M.A selaku Ketua Pembina Yayasan Dharma Husada Insani Garut.
2. Drs. H. Suryadi, M.Si., selaku Ketua Umum Pengurus Yayasan Dharma Husada Insani Garut.
3. Dr. Iwan Wahyudi, S.Kep., Ns., M.Kep selaku Rektor Institut Kesehatan Karsa Husada Garut.
4. Ibu Susan Susyanti, S.Kp., M.Kep selaku Dekan fakultas ilmu kesehatan Institut Kesehatan Karsa Husada Garut.
5. Ibu Gina Nafsa Mutmaina, S.ST., M.Pd selaku ketua program studi D3 Teknologi Laboratorium Medis.
6. Ibu Astari S.Tr., M.Kes selaku Dosen pembimbing Karya Tulis Ilmiah yang telah memberikan bimbingan dan arahan, dalam penyusunan proposal penelitian ini.

7. Ibu Gina Nafsa Mutmaina S.ST., M.Pd selaku penguji I dan ibu Mamay, S.Si., M.Si selaku penguji II yang telah memberikan saran dan kritik demi kesempurnaan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
8. Seluruh Dosen pengajar Program studi D3 Teknologi laboratorium Medis yang telah memberikan bimbingan keilmuan yang sangat bermanfaat.
9. Cinta pertama dan panutanku, Bapak Odo Sutarjo, dan pintu surgaku Ibunda Neni Mahdaniah, dua orang yang menjadi sumber kekuatan di setiap langkah penulis, dua orang yang selalu mengusahakan anak perempuan terakhirnya ini untuk bisa menempuh pendidikan setinggi-tingginya. Terimakasih tak terhingga kepada bapak dan mamah yang telah memberikan kasih sayang dan dukungan, memberi banyak motivasi, nasehat, dan selalu mendoakan disetiap langkah penulis. Semoga ini awal untuk membuat mamah dan bapak bahagia.
10. Kakak perempuan satu satunya penulis Dita Puput Ramdaniah, terimakasih selalu menjadi tempat penulis bercerita dan berkeluh kesah, selalu memberikan doa, dukungan, support yang tiada hentinya dan selalu mengingatkan semangat untuk mencapai tujuan akhir.
11. Seseorang yang memiliki tanggal 19 November 2003 (W) yang tak kalah penting kehadirannya. Terimakasih telah menjadi tempat untuk melepas keluh kesah, terimakasih untuk segala usaha yang diberikan mulai dari waktu, tenaga, doa, dan support yang diberikan dalam proses penyusunan karya tulis ini sampai selesai.
12. Teman seperjuang penulis Mahrani Putri, Andhini Rizqita, Aldi Ramadhan dan teman terdekat yang tidak bisa penulis ketik satu persatu. Terimakasih

telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis. Berkontribusi banyak dalam penulisan karya tulis ini, baik tenaga maupun waktu kepada penulis dan telah mendukung serta memberi semangat untuk pantang menyerah.

13. Mila Sohibul Milah diri saya sendiri, yang selalu berjuang, bertahan, tetap konsisten dan tidak menyerah walaupun menghadapi banyak tantangan. Dalam lelah, sunyi, dan segala keraguan, tetap berusaha bangkit dan menyelesaikan apa yang telah dimulai.

Penulis sangat sadar bahwa proposal penelitian ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun serta bermanfaat guna perbaikan pada penyusunan karya tulis ilmiah ini.

Garut, 22 mei 2026



(Mila Sohibul Milah)
KHGE23047

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.1.1 Darah dan Komponen Darah	4
2.1.2 Hemoglobin	5
2.1.3 Teknik Pengambilan Sampel Darah	11
2.1.4 Pengaruh Jalur Infus terhadap Hasil Hemoglobin	14
2.2 Kerangka Penelitian	15
BAB III METODE STUDI KASUS	16
3.1 Rancangan Studi Kasus	16
3.2 Objek Studi Kasus.....	16
3.3 Fokus Studi Kasus	16
3.4 Pengumpulan Data Studi Kasus	17
3.4.1 Pra Analitik	17
3.4.2 Analitik.....	17
3.4.3 Pasca Analitik	18
3.5 Kode Etik	19

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Hasil Penelitian	20
4.2 Pembahasan	21
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	25
5.1 Kesimpulan	25
5.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN.....	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Komponen Darah.....	5
Gambar 2. 2 kerangka Penelitian.....	15

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Pemeriksaan Hemoglobin Setelah Operasi	20
Tabel 4. 2 Hasil Pemeriksaan Hemoglobin	21
Tabel 4. 3 Hasil Pemeriksaan Hemoglobin	22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Dokumentasi Penelitian	28
Lampiran 2	Lembar Bimbingan KTI	29

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemeriksaan hematologi sering diminta oleh dokter sebagai pendukung penetapan diagnosis suatu penyakit. Maka dari itu pemeriksaan laboratorium harus dilakukan dengan benar sesuai dengan prosedur agar mendapatkan hasil yang akurat, tepat dan dapat diandalkan (Agus Joko Praptomo, 2018) . Pemeriksaan hematologi adalah proses untuk mengetahui kondisi darah beserta komponen-komponennya. Darah terdiri dari tiga tipe, yaitu eritrosit, leukosit dan trombosit (Bararah *et al.*, 2017).

Eritrosit merupakan sel darah merah yang di dalamnya tersusun dari komponen utama berupa hemoglobin, eritrosit memiliki peran penting dalam tubuh manusia, terutama dalam mengangkut oksigen (O_2) dari paru-paru ke jaringan tubuh mengangkut karbon dioksida (CO_2) dari jaringan kembali ke paru-paru. Hemoglobin (Hb), sebuah protein yang terdapat dalam eritrosit, berfungsi sebagai kunci dalam proses transportasi kedua gas tersebut. Hemoglobin mengikat oksigen di paru-paru dan melepaskannya di jaringan, serta mengangkut karbon dioksida dari jaringan untuk dikeluarkan melalui paru-paru (Valerie *et al.*, 2016).

Hemoglobin memiliki peran yang sangat penting bagi tubuh karena hemoglobin memiliki tugas memindahkan oksigen (O_2) dari paru-paru ke jaringan tubuh serta mengikat dan melepaskan O_2 secara kooperatif (Ahmed *et al.*, 2017). Tingkat hemoglobin yang rendah atau tinggi dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan. Identifikasi adanya kondisi yang memerlukan perhatian khusus seperti

anemia perlu dilakukan dengan pemeriksaan hemoglobin. Pemeriksaan hemoglobin (Hb) merupakan salah satu analisis yang penting dalam hematologi yang digunakan untuk menilai berbagai kondisi patologis lainnya. Pemeriksaan hemoglobin harus akurat dan dapat diandalkan (Eka Cahya *et al.*, 2021).

Pemeriksaan kadar hemoglobin diperlukan spesimen darah yang benar. Pengambilan spesimen harus dilaksanakan dengan cara yang benar agar spesimen tersebut mewakili keadaan yang sebenarnya (Sekunder *et al.*, 2023). Beberapa kesalahan dalam prosedur pengambilan darah dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan, salah satunya adalah pengambilan darah pada lengan yang sama dengan jalur infus. Tindakan ini meningkatkan risiko terjadinya kontaminasi sampel oleh larutan infus atau obat-obatan yang di alirkan melalui jalur tersebut. Kontaminasi tersebut dapat mempengaruhi hasil pengukuran hemoglobin karena zat yang tercampur dalam sampel darah berpotensi mengubah komposisi kimia darah (Cahyani *et al.*, 2022).

Berdasarkan uraian tersebut penulis tertarik untuk melakukan kajian lebih dalam mengenai hasil pemeriksaan hemoglobin pada sampel darah yang diambil dari jalur infus.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti tertarik untuk mengambil rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu : Bagaimana Hasil Pemeriksaan Hemoglobin Sampel Darah Dengan Kontaminasi Cairan Infus ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari studi kasus ini yaitu untuk mengetahui hasil pemeriksaan hemoglobin pada sampel darah dari jalur infus.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan ilmu pengetahuan tentang pengaruh pengambilan darah pada tangan yang sama dengan jalur infus terhadap hasil pemeriksaan hemoglobin dan sebagai salah satu bentuk pengembangan ilmu pengetahuan dalam bidang *Hematology* khususnya yang berkaitan dengan pemeriksaan hemoglobin.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

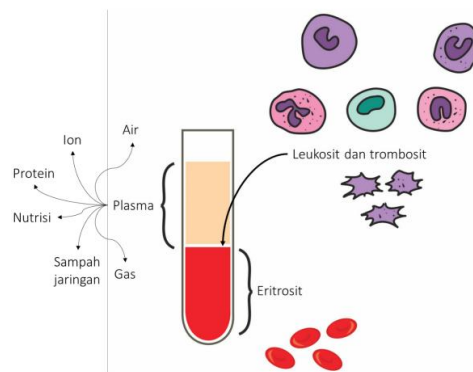
Pemeriksaan hematologi di laboratorium adalah pemeriksaan untuk mengetahui keadaan darah, baik sel darah maupun komponen darah dalam darah plasma. Darah merupakan cairan tubuh yang sangat penting untuk kelangsungan hidup manusia. Darah terdiri dari dua komponen yaitu komponen seluler terdiri dari 45% eritrosit, leukosit, dan trombosit. Sedangkan komponen non seluler terdiri dari 55% berbentuk cairan (plasma) bagian darah (Nugraha *et al.*, 2022).

2.1.1 Darah dan Komponen Darah

Darah merupakan komponen cairan tubuh yang sangat penting dan sangat dibutuhkan oleh tubuh, darah memainkan peran penting dalam menyediakan berbagai macam zat esensial yang dibutuhkan tubuh, seperti nutrisi, hormon, oksigen, karbondioksida, dan zat yang dikeluarkan melalui proses ekskresi. Darah yang berwarna merah muda biasanya merupakan darah arteri karena mengandung banyak oksigen yang terikat dengan hemoglobin dalam eritrosit, sedangkan warna merah tua biasanya merupakan darah vena yang kurang oksigen (Aliviameita *et al.*, 2021)

Darah secara umum terdiri dari dua komponen utama yaitu plasma dan elemen seluler (eritrosit, leukosit dan trombosit). Plasma merupakan bagian cair yang menyusun sekitar 55% dari total volume darah dan mengandung air, hormon, protein plasma, serta zat metabolik (Hani *et al.*, 2025). Plasma ini berfungsi sebagai

media untuk transportasi berbagai zat-zat didalam tubuh serta berperan dalam menjaga tekanan osmotik dan keseimbangan cairan tubuh. Sedangkan, elemen seluler darah terdiri dari eritrosit, leukosit, dan trombosit yang menyusun sekitar 45% dari total volume darah. Eritrosit ini berfungsi dalam pengangkutan oksigen dari paru-paru ke jaringan dan karbon dioksida dari jaringan ke paru-paru. Leukosit berperan dalam sistem imun sebagai pertahanan tubuh sebagai patogen, sedangkan trombosit memiliki fungsi saat proses hemostasis melalui mekanisme pembekuan darah. Hemoglobin berperan dalam menjaga keseimbangan asam-basa darah melalui mekanisme buffer (Hani *et al.*, 2025)



Gambar 2. 1: Komponen Darah
Sumber: (Rosita, 2019)

2.1.2 Hemoglobin

Hemoglobin merupakan protein kompleks yang terdapat di dalam eritrosit dan berfungsi utama sebagai pengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan serta mengangkut karbon dioksida kembali ke paru-paru untuk dikeluarkan. Struktur hemoglobin terdiri dari empat rantai globin (dua rantai alfa dan dua rantai beta) serta empat gugus heme yang masing-masing mengandung atom besi (Fe^{2+}) yang berperan dalam proses pengikatan oksigen secara reversibel (Farid *et al.*, 2023).

Kadar hemoglobin (hb) merupakan parameter paling sederhana yang digunakan untuk mengetahui status anemia seseorang. Kadar hemoglobin dapat dipengaruhi oleh konsumsi makanan yang kekurangan zat besi dan aktivitas yang berlebihan. Penurunan kadar hemoglobin dalam darah menyebabkan penurunan suplai oksigen ke organ-organ tubuh terutama otak dan jantung. Jika kadar hemoglobin rendah dapat dipastikan orang tersebut mengalami anemia (Muzayyaroh *et al.*, 2018).

Perubahan kadar hemoglobin dapat mencerminkan kondisi fisiologis maupun patologis seseorang. Kadar hemoglobin normal berbeda berdasarkan usia dan jenis kelamin. Pada pria dewasa umumnya berkisar antara 13–17 g/dL, sedangkan pada wanita dewasa berkisar antara 12–15 g/dL. Penurunan kadar hemoglobin dapat mengindikasikan anemia, sedangkan peningkatan dapat terjadi pada kondisi seperti dehidrasi atau polisitemia. Berdasarkan pentingnya peran hemoglobin dalam menunjang fungsi fisiologis tubuh, maka diperlukan suatu pemeriksaan laboratorium yang akurat untuk mengetahui kadar hemoglobin dalam darah (Sri *et al.*, 2022).

2.1.2.1 Pemeriksaan Kadar Hemoglobin

Pemeriksaan kadar hemoglobin merupakan pemeriksaan penunjang untuk membantu penegakan diagnosis sebagai pencerminan reaksi tubuh terhadap suatu penyakit dan sebagai petunjuk kemajuan terapi penderita anemia dan penyakit lain. Pemeriksaan hemoglobin ini mempunyai peranan yang penting dalam diagnosis penyakit anemia

karena dapat menilai tingkat anemia dan respons terhadap terapi anemia serta perkembangan yang berkaitan dengan anemia.

Pengukuran kadar hemoglobin, terdapat tiga hal yang mendasari penentuan kadar hemoglobin di dalam darah yaitu kemampuan hemoglobin dalam mengikat O₂, kemampuan hemoglobin dalam mengikat CO₂, dan intensitas warna hemoglobin atau derivatnya yang terbentuk (Estu *et al.*, 2018).

Pemeriksaan ketepatan kadar hemoglobin yang dilakukan di laboratorium sangat dipengaruhi oleh kualitas reagen, cara pengambilan sampel dan cara pemeriksaan. Pemeriksaan kadar hemoglobin dapat dilakukan dengan beberapa metode seperti metode *Sahli*, metode *Cyanmethemoglobin*, metode POCT dan metode *Hematology Analyzer* (Estu *et al.*, 2018).

1. Metode Sahli

Pemeriksaan kadar hemoglobin menggunakan metode sahli didasarkan pada prinsip kolorimetri, yaitu mengukur kadar hemoglobin secara visual dengan memperhatikan proses pembentukan asam hematin pada larutan campuran darah dengan HCL yang dicampur dengan air akuades secara bertahap sambil mengamati warna yang muncul di tabung sahli. Selanjutnya, hasil tersebut dibandingkan dengan standar warna yang terdapat pada hemoglobinometer. Kadar hemoglobin yang diukur dilaporkan dalam metode satuan g/dl tanpa angka desimal. Metode ini tidak dapat digunakan sebagai dasar untuk menghitung indeks eritrosit.

Hasil yang diperoleh metode sahli umumnya 2% lebih rendah dibandingkan dengan metode lainnya (Ardi, 2023)

2. Metode *Cyanmethemoglobin*

Pemeriksaan metode *cyanmethemoglobin* merupakan metode semi-otomatis untuk mengukur kadar hemoglobin dan telah diakui secara Internasional Committe for Standardization in Haematology (ICSH) menetapkan metode *cyanmethemoglobin* sebagai standar emas untuk pemeriksaan hemoglobin karena akurasi yang tinggi dalam diagnosis anemia, dengan metode ini tingkat kesalahan kurang lebih 2%. Metode ini sangat baik untuk pemeriksaan kadar hemoglobin berkat ketelitiannya yang superior. Pengukuran hemoglobin dengan metode *cyanmethemoglobin* dilakukan dengan cara mengencerkan darah menggunakan larutan drabkin, yang menyebabkan eritrosit hemolisis dan berubah menjadi methemoglobin (MetHb), lalu menjadi *cyanmethemoglobin* (CyanMetHb). Konversi dari MetHb ke *CyanMetHb* terjadi berkat penambahan larutan berisi kalium sianida dan ferisianida (Ardi, 2023).

3. Metode *Point of Care Testing* POCT

Metode *Point of Care Testing* (POCT) adalah cara sederhana untuk mengukur kadar hemoglobin. Alat POCT memudahkan pengukuran hemoglobin mulai dari pengambilan spesimen yang mudah memakai stik reagen kering, proses cepat, dan bisa dibawa kemana saja. Spesimen darahnya bisa dari kapiler, vena, atau arteri, hanya butuh sedikit (5-10ul)

dan hasilnya langsung keluar dalam waktu singkat. Terdapat dua metode pengukuran kadar hemoglobin dalam darah berdasarkan potensial listrik dan kolorimetri. Prinsip metode potensial listrik mengukur Hb berdasarkan perubahan potensial listrik dari interaksi kimiawi antara darah dan elektroda di strip reagen-reaksinya sebanding dengan kadar Hb. Sementara kolorimetri mengukur berdasarkan intensitas warna hemoglobin di darah (Ardi, 2023).

4. Metode *Hematology Analyzer*

Hematologi Analyzer merupakan alat penghitung otomatis sel darah lengkap yang terdiri dari beberapa parameter yang dapat diukur secara bersamaan. *Hematology Analyzer* adalah alat otomatis untuk mengukur kadar hemoglobin secara cepat dan akurat sebagai bagian dari analisis darah lengkap. Prinsip kerja metode ini yaitu sel darah dilewatkan melalui celah sempit yang dapat ditembus oleh berkas cahaya laser. Cahaya yang mengenai sel dihamburkan lalu dibiaskan ke segala arah. Berkas sinar yang melewati sel darah ditangkap oleh detektor kemudian terjadi perhitungan sel darah secara otomatis. Sedangkan prinsip pemeriksaan hemoglobin adalah menggunakan metode fotometri, dimana hemoglobin dalam sampel darah diubah menjadi kompleks berwarna stabil menggunakan reagen *Sodium Lauryl Sulfate* (SLS), kemudian intensitas warnanya diukur secara fotometrik. Besarnya absorbansi yang terbentuk sebanding dengan kadar hemoglobin dalam darah. Beberapa pemeriksaan yang dapat dilakukan dengan menggunakan alat *Hematology Analyzer* di

antaranya adalah yaitu untuk pengukuran kadar hemoglobin secara otomatis (Ardi, 2023).

2.1.2.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi pemeriksaan Hemoglobin

A. Faktor biologis pasien

Usia, jenis kelamin, kehamilan, dehidrasi, posisi tubuh, serta penyakit tertentu dapat mempengaruhi kadar hemoglobin.

B. Kondisi sampel

Sampel yang hemolisis, Adanya bekuan pada sampel, Sampel yang tidak homogen.

Keterlambatan pemeriksaan atau penyimpanan terlalu lama dapat mempengaruhi stabilitas hemoglobin.

C. Antikoagulan

Perbandingan darah dan antikoagulan EDTA yang tidak sesuai.

Penggunaan antikoagulan berlebih dapat menyebabkan pengenceran sampel.

D. Faktor alat dan reagen

Kalibrasi alat yang tidak tepat, Reagen rusak atau *expired*,

Gangguan pada sistem fotometri alat *hematology analyzer*.

E. Pengambilan sampel darah

Penggunaan torniquet terlalu lama, Pengambilan darah pada lengan yang sedang diinfus sehingga menyebabkan pengenceran sampel.

2.1.3 Teknik Pengambilan Sampel Darah

Teknik pengambilan sampel darah disebut juga flebotomi berasal dari bahasa Yunani yaitu, "pheb" yang merupakan pembuluh darah vena dan "tomia" yang merupakan irisan atau pemotongan. Teknik pengambilan darah atau flebotomi merupakan proses pengambilan darah untuk pemeriksaan laboratorium dengan tujuan untuk menegakkan diagnosis, memantau pengobatan dan untuk terapi penyakit tertentu (Aliviameita *et al.*, 2021)

Teknik pengambilan darah ini merupakan pengambilan dari sirkulasi melalui tusukan untuk mendapatkan sampel. Darah merupakan salah satu sampel atau bahan pemeriksaan paling utama dalam laboratorium bidang hematologi untuk memeriksa dan mendiagnosa kelainan atau kondisi abnormal dalam tubuh pasien. Flebotomis (petugas pengambil darah) wajib menguasai teknik khusus agar mendapat sampel yang berkualitas, jaga integritas bahan pemeriksaan supaya tidak rusak, sekaligus membuat pasien nyaman selama prosedur. Terdapat 3 macam teknik atau metode untuk pengambilan darah atau flebotomi yaitu *venipuncture* (tusukan vena), *skinpuncture* untuk mendapatkan darah kapiler dan *arterial puncture* tusukan arteri atau nadi untuk mendapatkan darah (Aliviameita *et al.*, 2021)

Venipuncture adalah tindakan pengambilan darah dengan menusukkan jarum ke pembuluh darah vena. Prosedur ini biasanya dilakukan untuk pemeriksaan laboratorium, transfusi darah, bagian yang paling sering digunakan adalah vena median cubital yang berada di lipatan siku bagian dalam. Vena ini dipilih karena letaknya dekat dengan permukaan kulit, ukurannya cukup besar, dan lebih mudah

ditemukan sehingga proses pengambilan darah menjadi lebih aman dan nyaman (Ayu *et al.*, 2022)

Prosedur pengambilan venipuncture diawali dengan menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan seperti jarum spuit atau vacutainer, torniquet, kapas alkohol 70%, tabung sampel, dan plester. Pasien diidentifikasi terlebih dahulu kemudian dipilih vena yang akan digunakan, biasanya vena median cubital yang berada di lipatan siku bagian dalam. Torniquet dipasang pada lengan atas untuk memperjelas vena, lalu area penusukan dibersihkan menggunakan alkohol 70% dan dibiarkan kering. Jarum dimasukkan kedalam vena dengan sudut 15-30°, kemudian darah dialirkan ke dalam tabung. Setelah volume darah mencukupi, torniquet dilepaskan, jarum dicabut perlahan, dan bekas tusukan ditekan menggunakan kapas kering serta ditutup plester. Sampel kemudian diberi label dan dihomogenkan perlahan apabila menggunakan antikoagulan (Aryani, 2022)

Pengambilan sampel darah vena (venipuncture) tidak dianjurkan pada lengan yang sedang terpasang infus, area edema, hematoma, infeksi, maupun vena yang mengalami flebitis karena dapat menyebabkan hasil pemeriksaan laboratorium menjadi tidak akurat. Pengambilan darah pada area infus dapat menyebabkan hemodilusi akibat campuran cairan intravena, sedangkan hematoma dan edema dapat menyebabkan darah bercampur dengan cairan jaringan. Selain itu, venipuncture pada lengan pasca mastektomi juga harus dihindari karena berisiko menimbulkan gangguan aliran limfe dan infeksi (Aryani, 2022)

Hal-hal yang dapat mempengaruhi teknik sampling yaitu dari variabel pasien seperti (umur, jenis kelamin, diet dan lain-lain), penambahan pengawet spesimen

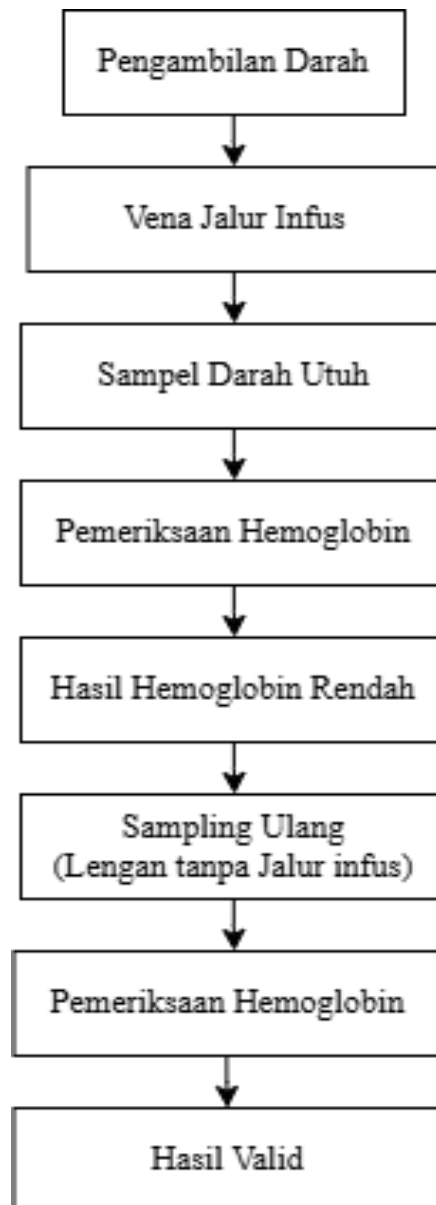
dan antikoagulan, teknik pelabelan, transportasi spesimen, pengolahan dan penyimpanan spesimen, tourniquet yang dipasang terlalu lama, pengambilan darah yang berlangsung terlalu lama tidak sekali tusuk, bekuan darah terjadi karena homogenisasi darah dengan antikoagulan yang tidak sempurna atau keterlambatan, dan kadar hemoglobin yang rendah dihasilkan dari pengambilan darah melalui jalur infus (Aliviameita *et al.*, 2021)

Pada pengambilan sampel darah vena, lengan yang sedang terpasang infus sebaiknya tidak digunakan sebagai lokasi venipuncture karena cairan intravena dapat mencemari spesimen dan memengaruhi hasil pemeriksaan. Oleh karena itu, pengambilan darah dianjurkan dilakukan pada ekstremitas yang tidak terpasang infus. Namun, pada kondisi tertentu ketika kedua lengan pasien terpasang infus, pengambilan sampel dapat dilakukan pada lokasi alternatif yang tidak terpengaruh oleh cairan infus, seperti vena pada ekstremitas bawah, dengan tetap mempertimbangkan kondisi klinis pasien dan kebijakan fasilitas pelayanan kesehatan. Apabila tidak tersedia lokasi alternatif, pengambilan darah dari area yang terpasang infus dapat dilakukan dengan aliran infus sementara selama beberapa menit dan mengambil sampel dari vena yang berada di bawah lokasi pemasangan infus sesuai prosedur yang direkomendasikan. Tindakan tersebut bertujuan untuk mengurangi risiko kontaminasi spesimen sehingga kualitas sampel dan keakuratan hasil pemeriksaan laboratorium tetap terjaga (Chang *et al.*, 2025).

2.1.4 Pengaruh Jalur Infus terhadap Hasil Hemoglobin

Kesalahan yang sering terjadi pada tindakan flebotomi yaitu sampel lisis, volume darah yang kurang, tulisan identitas sampel pada tabung yang kurang jelas, kesalahan identifikasi pasien, kesalahan antikoagulan, waktu pengambilan yang tidak tepat, dan pengambilan sampel darah pada jalur infus. Salah satu dampak utama dari pengambilan darah melalui jalur infus adalah terjadinya hemodilusi, yaitu pengenceran darah akibat pencampuran dengan cairan infus. Hemodilusi dapat menyebabkan penurunan kadar hemoglobin sehingga hasil pemeriksaan menjadi lebih rendah dari kondisi sebenarnya (La *et al.*, 2023). Oleh karena itu, diperlukan berbagai upaya yang tepat untuk meminimalkan kesalahan, khususnya pada tahap pra-analitik, guna menjamin keakuratan dan validitas hasil pemeriksaan laboratorium.

2.2 Kerangka Penelitian



Gambar 2. 2: kerangka Penelitian

BAB III

METODE STUDI KASUS

3.1 Rancangan Studi Kasus

Studi kasus ini mendeskripsikan tentang kasus di bidang hematologi mengenai hasil pemeriksaan hemoglobin menggunakan alat Hematology Analyzer pada sampel darah yang diambil melalui tangan yang diinfus.

3.2 Objek Studi Kasus

Objek studi kasus yang digunakan adalah sampel darah utuh.

3.3 Fokus Studi Kasus

Fokus studi kasus pada penelitian ini ditemukan pada sampel pasien laki-laki dewasa yang akan melakukan operasi kemudian diperiksa hemoglobinnya. Pengambilan dilakukan oleh perawat ruangan. Pemeriksaan pertama sebelum operasi didapatkan hasil hemoglobin 12,9 g/dL. Setelah operasi dilakukan pemeriksaan hemeoglobin kembali didapatkan hasil 8,7 g/dL hasil tersebut sangat rendah dari hasil sebelumnya. Lalu pihak laboratorium melakukan konfirmasi kepada pihak perawat setelah dilakukan konfirmasi ke perawat yang melakukan pengambilan sampel diketahui bahwa sampel diambil pada posisi tangan yang sedang di infus. Oleh karena itu, dilakukan pengambilan sampel ulang pada posisi tangan yang tidak di infus. Hasil pemeriksaan hemoglobin pada sampel yang ke terakhir adalah normal yaitu 12,1 g/dL.

3.4 Pengumpulan Data Studi Kasus

Data pada studi kasus ini diketahui pada pemeriksaan hemoglobin, ditemukan perbedaan hasil nilai Hb menggunakan hematology analyzer *Mindray BC-5300*. Pada sampel pertama didapatkan hasil normal sedangkan pada sampel ke dua hasil rendah dan setelah pemeriksaan ketiga hasil normal. Setelah dikonfirmasi ditemukannya pengenceran pada sampel karena sampel diambil di lengan pasien yang sedang diinfus sehingga sampel bercampur dengan cairan infus.

3.4.1 Pra Analitik

Pada tahap pra analitik yaitu mengenai pengambilan sampel, penanganan sampel, persiapan sampel, dan persiapan pemeriksaan mulai dari alat dan bahan, volume sampel, kondisi sampel yang baik (tidak mengalami hemolisis).

a. Preparasi Sampel

1. Menerima sampel dari perawat ruangan
2. Mencocokkan data identitas pasien dan nomor rekam medis dengan nomor laboratorium.

3.4.2 Analitik

Tahapan analitik merupakan proses pengerjaan pengujian sampel sehingga diperoleh hasil pemeriksaan. Adapun prosedur pemeriksaan hemoglobin dengan *Hematology Analyzer Mindray BC-5300* adalah sebagai berikut.

1. Sampel darah dihomogenkan terlebih dahulu.

2. Masukkan terlebih dahulu nomor urut laboratorium pada komputer yang terhubung dengan alat tersebut.
3. Pilih pemeriksaan yang akan dilakukan.
4. Letakkan tabung sampel pada alat *Mindray BC-5300* kemudian tekan tombol berwarna biru sampel akan langsung diperiksa dengan sendirinya.
5. Setelah running alat akan otomatis menampilkan semua hasil pada komputer yang telah terhubung dengan alat sesuai dengan parameter yang dilakukan.

3.4.3 Pasca Analitik

Pasca analitik merupakan tahapan akhir dari pemeriksaan. Pada tahap ini petugas melakukan verifikasi dan validasi agar hasil yang dikeluarkan valid atau benar. Selain itu, dilakukan pencatatan serta pengunggahan hasil pada sistem informasi laboratorium rumah sakit.

Berdasarkan tahapan prosedur pada pemeriksaan hemoglobin yang telah dilakukan, didapatkan perbedaan hasil antara darah yang diambil dari lengan yang sedang diinfus dengan lengan yang tidak diinfus. Hasil yang didapat pada lengan yang terpasang jalur infus yaitu menunjukkan adanya penurunan hasil hemoglobin yaitu 8,7 g/dL. Kemudian berdasarkan SOP laboratorium di rumah sakit X untuk darah yang tercampur cairan infus harus dilakukan pengambilan sampel ulang dan setelah diperiksa kembali menunjukkan adanya peningkatan hasil hemoglobin yang signifikan yaitu sebesar 12,1 g/dL.

3.5 Kode Etik

Penelitian studi kasus ini dilakukan dengan prinsip adil, baik dan hormat. Adil dilakukan dengan tidak membedakan – bedakan 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 dewasa datang ke rumah sakit untuk menjalani operasi dan dilakukan pemeriksaan hemoglobin. Petugas laboratorium menerima sampel darah dari perawat ruangan, hasil hemoglobin sebelum operasi adalah normal. Setelah selesai operasi, pasien tersebut dilakukan pemeriksaan hemoglobin kembali dan menunjukkan nilai hemoglobin rendah palsu. Kemudian dilakukan penelusuran dan ditemukan bahwa sampel yang diambil berasal dari tangan yang di infus sehingga harus dilakukan pengambilan sampel ulang dan setelah diperiksa ulang hasil menunjukkan hasil hemoglobin normal. Hasil pemeriksaan diuraikan pada tabel berikut :

Tabel 4. 1 Hasil Pemeriksaan Hemoglobin Setelah Operasi

Sampel Darah	Hasil (g/dL)	Nilai Rujukan (g/dL)	Keterangan
Jalur infus	8,7	12-18	Rendah
Bukan jalur infus	12,1		Normal

Berdasarkan tabel di atas, terlihat bahwa hasil pemeriksaan pada sampel pertama mendapatkan hasil kadar hemoglobin rendah, setelah melakukan pemeriksaan dan melihat kembali riwayat pasien, pada pemeriksaan sebelumnya kadar hemoglobin pasien normal tidak ada riwayat anemia. Petugas laboraotorium kemudian mengambil sampel ulang pada pasien tersebut dan mendapatkan kadar hemoglobin normal.

4.2 Pembahasan

Pemeriksaan hemoglobin merupakan salah satu pemeriksaan darah rutin yang paling sering dilakukan di setiap laboratorium. Hemoglobin merupakan salah satu protein sel darah merah yang berfungsi untuk mengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh adalah hemoglobin. Kadar hemoglobin dapat diukur dengan beberapa metode, seperti metode sahli, metode *cyanmethemoglobin*, *hematology analyzer*, dan yang lainnya (Laila *et al.*, 2021). Studi kasus ini menggunakan alat *hematology analyzer* untuk melakukan pemeriksaan hemoglobin.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya terlihat bahwa hasil pemeriksaan pada sampel 1 mendapatkan kadar hemoglobin rendah, setelah melakukan pemeriksaan dan melihat kembali riwayat pasien, pada pemeriksaan sebelumnya kadar hemoglobin pasien dalam keadaan normal dan tidak ada riwayat anemia. Petugas laboratorium kemudian mengambil sampel ulang pada pasien tersebut dan mendapatkan hasil kadar hemoglobin yang rendah dan setelah ditelusuri diketahui bahwa sampel diambil melalui tangan yang sama dengan jalur infus.

Tabel 4. 2 Hasil Pemeriksaan Hemoglobin
Sumber : (Nur, 2022)

Jenis Sampel	Hasil Hemoglobin
Sampel 1	6,8 mg/dL
Sampel 2	15,0 mg/dL

Berdasarkan penelitian sebelumnya pada pemeriksaan hemoglobin pasien bayi kurnag dari 1 bulan adalah 9,8 g/dL, sampel tersebut diketahui tidak normal (rendah), kemudian dilakukan sampling ulang dan setelah diperiksa kembali didapatkan hasil 16,6 g/dL yang diketahui nilai tersebut normal, setelah dilakukan

penelusuran ternyata dilakukan sampling pada tangan yang sedang di infus.

Tabel 4. 3 Hasil Pemeriksaan Hemoglobin
Sumber : (Rahayu, 2023)

Pemeriksaan	Darah	Hasil g/dl	Nilai Rujukan g/dl	Keterangan
Pertama	Encer	9,8	13-20	Rendah
Kedua	Kental	16,6	13-20	Normal

Pada studi kasus ini sebuah laboratorium di rumah sakit X menerima sampel dari rawat inap untuk pemeriksaan darah rutin. Sampel tersebut berupa *whoole blood* yang di ambil pada vena seorang pasien yang dimasukan kedalam tabung vacutainer berwarna ungu, kemudian sampel tersebut diperiksa pada alat *hematology analyzer*. Alat tersebut memperlihatkan hasil pemeriksaan hemoglobin sebesar 8,7 g/dL. Berdasarkan referensi nilai normal pemeriksaan hemoglobin laki-laki adalah 12-18 g/dL, pada pemeriksaan hemoglobin tersebut dapat disimpulkan bahwa sampel tersebut mendapatkan kadar hemoglobin yang rendah. Hemoglobin rendah biasanya ditemukan pada pasien yang memiliki riwayat anemia. Petugas laboratorium melihat riwayat pasien tersebut tidak ada diagnosa anemia. Berdasarkan hasil penelusuran, diketahui bahwa sampel pertama diambil oleh perawat pada tangan yang sedang terpasang infus. Kondisi tersebut sangat mempengaruhi hasil pemeriksaan.

Berdasarkan hasil penelitian (Maucione *et al.*, 2026) diperoleh kadar hemoglobin yang lebih rendah pada sampel darah yang terkontaminasi cairan infus dibandingkan sampel yang tidak terkontaminasi. Penurunan tersebut terjadi karena cairan infus menyebabkan efek hemodilusi sehingga konsentrasi

hemoglobin dalam darah menjadi menurun. (Maucione *et al.*, 2026) menjelaskan bahwa kontaminasi cairan intravena pada pemeriksaan darah lengkap menyebabkan seluruh parameter konsentrasi darah, termasuk hemoglobin, mengalami penurunan sebelum kembali meningkat pada pengambilan sampel berikutnya yang tidak terkontaminasi.

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 4.1 dinyatakan bahwa hasil pengukuran hemoglobin lebih rendah diakibatkan pada sampel diambil dari lengan yang terpasang cairan infus. Penurunan kadar hemoglobin tersebut disebabkan oleh terjadinya hemodilusi akibat masuknya cairan infus ke dalam sirkulasi darah sehingga konsentrasi hemoglobin menjadi menurun. Penelitian (Cornejo *et al.*, 2022) 6 menjelaskan bahwa pemberian cairan intravena secara cepat dapat menurunkan kadar hemoglobin melalui efek pengenceran darah (*dilution effect*). Pada penelitian tersebut dilaporkan bahwa kadar hemoglobin mengalami penurunan signifikan setelah pemberian cairan infus. NaCl 0,9% merupakan cairan kristaloid isotonik yang mengandung natrium dan klorida dengan komposisi yang hampir sama dengan cairan ekstraseluler tubuh. Larutan ini dibuat dengan melarutkan 0,9 gram natrium klorida ke dalam 100 mL aquadest steril sehingga sering digunakan sebagai cairan infus untuk terapi pengganti cairan tubuh. Pemberian cairan NaCl 0,9% dapat meningkatkan volume cairan intravaskular sehingga menyebabkan terjadinya hemodilusi atau pengenceran darah. Kondisi tersebut menyebabkan konsentrasi eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit tampak menurun karena darah menjadi lebih encer dibandingkan kondisi normal. Oleh karena itu, pemberian NaCl dalam jumlah tertentu dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan hemoglobin di laboratorium.

Pengambilan darah dari tangan yang sama dengan jalur infus dapat mempengaruhi hasil pengukuran hemoglobin dalam darah karena dapat menyebabkan campuran atau kontaminasi darah dengan cairan yang diinfuskan, yang dapat mengubah komposisi dan keakuratan pengukuran hemoglobin. Sama halnya dengan kadar hemoglobin yang didapatkan peneliti didapatkan hasil yang rendah karena pengambilannya yang dilakukan pada tangan yang terpasang infus. Proses ini terjadi karena cairan infus seperti NaCl 0,9% atau cairan lainnya diberikan, cairan tersebut dapat masuk ke aliran darah pada kateter di pasang di pembuluh darah vena. Jika darah di ambil dari pembuluh darah yang sama atau area yang dekat dengan tempat infus, cairan infus yang masih ada di dalam pembuluh darah dapat tercampur dengan darah yang diambil.

Pengambilan darah harus dilakukan di pembuluh darah yang sedang tidak diberikan cairan infus pada jalur tersebut karena dikhawatirkan sampel yang di ambil pada jalur tersebut akan terkontaminasi oleh cairan infus dan akan mempengaruhi hasil pemeriksaan sehingga untuk mengatasi kasus tersebut perlu dilakukan pengambilan sampel ulang pada lengan yang tidak terpasang jalur infus. Petugas mengkonfirmasi kepada perawat untuk melakukan pengambilan sampel ulang, kemudian petugas mendatangi pasien ke ruangan dan mengambil ulang sampel. Setelah sampel diambil selanjutnya dilakukan pemeriksaan kembali dan diketahui hasilnya sebesar 12,1 g/dL, dan dapat disimpulkan hasil kadar hemoglobin pasien tersebut normal. Maka dari itu Pengambilan sampel harus dilakukan dengan benar agar hasil menjadi akurat dan penatalaksanaan pasien selanjutnya akan sesuai dengan diagnosis pasien tanpa adanya kesalahan baik dari pra analitik, analitik maupun pasca analitik.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan studi kasus yang didapatkan di Rumah Sakit X dapat disimpulkan bahwa pengambilan sampel darah di lengan yang sama dengan jalur infus dapat menyebabkan hasil pemeriksaan hemoglobin rendah palsu.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan dapat disarankan bahwa sebaiknya pengambilan sampel darah untuk pemeriksaan laboratorium dilakukan sesuai dengan standar operasional prosedur (SOP) yang telah ditetapkan untuk pengambilan darah juga dianjurkan tidak dilakukan pada tangan yang sedang terpasang infus karena dapat menyebabkan kontaminasi cairan infus yang berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan.

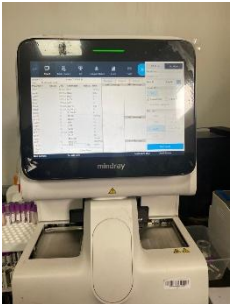
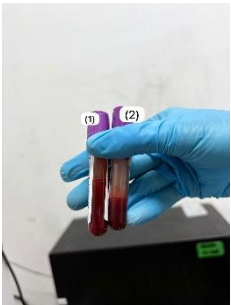
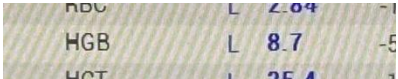
DAFTAR PUSTAKA

- Agus Joko Prptomomo (2018) “Perbandingan Hasil Pemeriksaan Hitung Jumlah Trombosit Metode Langsung (Rees Ecker), Metode Tidak Langsung (Fonio), Dan Metode Otomatis (Hematologi Analyzer),” *Jurnal Medika*, hal. 1–13.
- Ahmed, M.H. *et al.* (2017) *Hemoglobin: Structure, Function and Allostery, Physiology & behavior*. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-41769-7>.
- Alivameita, A. *et al.* (2021) *Pemeriksaan Hematologi Rutin*. Diedit oleh M.K. & M.D.K.W.M.P. : M. Tanzil Multazam. Sidoarjo.
- Ardi, A.M. (2023) *Pemeriksaan Laboratorium untuk Penegakan Diagnosis Anemia*. Tersedia pada: <https://doi.org/10.55981/brin.906.c805>.
- Ayu, A.N. *et al.* (2022) “Perbandingan Hasil Pemeriksaan Hematologi Rutin Darah Vena dengan Darah Kapiler Menggunakan Hematologi Analyzer di Laboratorium RS Juanda Kuningan,” 9(2), hal. 356–364.
- Bararah, A.S. *et al.* (2017) “Implementasi Case Based Reasoning untuk Diagnosa Penyakit Berdasarkan Gejala Klinis dan Hasil Pemeriksaan Hematologi dengan Probabilitas Bayes,” *Rekursif*, 5(1), hal. 43–54.
- Cahyani, A.A.A.E. *et al.* (2022) “Manajemen Pengambilan dan Pengelolaan Spesimen Darah di Laboratorium RSUD Wangaya Denpasar,” *the Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, 5(2), hal. 187. Tersedia pada: <https://doi.org/10.30651/jmlt.v5i2.15518>.
- Chang, J. *et al.* (2025) “Standards and Practice Guidelines for Venous Blood Collection : Consensus Recommendations from the Korean Society for Laboratory Medicine,” hal. 343–357.
- Cornejo, Q. *et al.* (2022) “Effects of rapid fluid infusion on hemoglobin concentration : a systematic review and meta - analysis,” *Critical Care*, hal. 1–10. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1186/s13054-022-04191-x>.
- Eka Cahya, W. *et al.* (2021) “Efektivitas Buah Kurma dan Buah Bit terhadap Kadar Hemoglobin pada Ibu Hamil Trimester II ,” *Jurnal Surya Muda*, 3(2), hal. 2021.
- Estu, A.S. *et al.* (2018) “Perbandingan Hasil Pemeriksaan Hemoglobin Metode Azidomet dan Cyanide-Free,” 11(01), hal. 1–9.
- Farid, Y. *et al.* (2023) “Biochemistry, Hemoglobin Synthesis,” *StatPearls*. Tersedia pada: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK536912/%5D\(https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK536912\)/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK536912/%5D(https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK536912)/).
- Hani, A. *et al.* (2025) “Kajian Komprehensif Tentang Darah, Komponen Utama, dan Gangguan Hematologis,” 4(4), hal. 2661–2667.

- La, M.O. *et al.* (2023) “Studi Penerapan Mutu Pengambilan Darah Vena Metode Sistem Tertutup di Laboratorium RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda Closed System Method in the Laboratory of Abdul Wahab Sjahranie Samarinda,” 3(1), hal. 28–34.
- Lailla, M. *et al.* (2021) “Perbandingan Hasil Pemeriksaan Hemoglobin Secara Digital Terhadap Hasil Pemeriksaan Hemoglobin Secara Cyanmethemoglobin,” 3(September 2020), hal. 63–68.
- Maucione, C. *et al.* (2026) “Identification of IV fluid contamination in complete blood counts and subsequent unnecessary red blood cell transfusions using artificial intelligence,” (October 2025), hal. 469–480. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1111/trf.70072>.
- Muzayyaro *et al.* (2018) “Hubungan Kadar Hb (Hemoglobin) Dengan Prestasi Belajar Pada Mahasiswi Prodi D-III Kebidanan FIK UNIPDU Jombang,” *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada* [Preprint].
- Nugraha, G. *et al.* (2022) “Pemeriksaan Hematologi Rutin Pada Tenaga Laboratorium Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya,” *Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat 2021*, 1(1), hal. 711–718. Tersedia pada: <https://doi.org/10.33086/snpm.v1i1.866>.
- Nur, G. (2022) “Hasil Pemeriksaan Hemoglobin Pada Sampel Darah Dengan Kontaminasi Cairan Intravena.”
- Rahayu, K. (2023) “Hasil Pemeriksaan Hemoglobin Pada Sampel Yang Diambil Pada Jalur Infus.”
- Rosita, L. (2019) *Hematologi dasar*. 1 ed. yogyakarta. Tersedia pada: <http://library.uui.ac.id>; e-mail: perpustakaan@uui.ac.id.
- Sekunder, H. *et al.* (2023) “Perbandingan Hasil Pemeriksaan Jumlah Eritrosit Dengan Teknik,” 6(2), hal. 228–234. Tersedia pada: <https://doi.org/10.32524/jksp.v6i2.989>.
- Sri, A.N. *et al.* (2022) “Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Remaja Putri di SMK Wilayah dataran Tinggi,” *Atik Nur Sri, Susilowati Endang, Kristinawati*, 6, hal. 61–68.
- Valerie, G.I.R. *et al.* (2016) “Gunandi,” *Gambaran kadar hemoglobin pada pekerja bangunan*, 4, hal. 2–7.

LAMPIRAN

Lampiran 1 : Dokumentasi Penelitian

Gambar	Keterangan
	<i>Hematology Analyzer Mindray BC-5300</i>
	Sampel Darah
	Hasil pemeriksaan sebelum operasi
	Hasil pemeriksaan pertama setelah operasi
	Hasil pemeriksaan ulang setelah operasi

Lampiran 2: Lembar Bimbingan KTI

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

Nama : Mila Sohibul Milah
NIM : KHGE23047
Pemimbing : Astari Nurisani, S.Tr., M.Kes
Judul Penelitian : Hasil Pemeriksaan Hemoglobin Pada Sampel Darah Yang Diambil Dari Jalur Infus

No	Tanggal	Materi Bimbingan	Tanda Tangan Pembimbing
1	06-04-2026	Pengajuan judul	
2	13-04-2026	Pengajuan Bab I	
3	17-04-2026	Revisi Bab I dan pengajuan Bab II	
4	20-04-2026	Revisi Bab II	
5	30-04-2026	Pengajuan Bab III	
6	01-04-2026	Revisi Bab III	
7	03-04-2026	Pengajuan Bab IV	
8	07-04-2026	Revisi Bab IV	
9	12-04-2026	Pengajuan Bab V	
10	18-04-2026	Pengajuan abstrak	
11	20-04-2026	Pengajuan power point	
12	22-04-2026	Revisi	

Ketua Program Studi
D3 Teknologi Laboratorium Medis

Gina Nafsa Mutmaina, S.ST., M.Pd

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Mila Sohibul Milah, lahir di Garut pada tanggal 17 Juli 2005. Penulis merupakan anak ke dua dari dua bersaudara, dari pasangan Bapak Odo Sutarjo dan Ibu Neni Mahdaniah. Penulis mengawali pendidikan formal di SDN Sirnajaya 5 pada tahun 2011-2017, kemudian melanjutkan ke jenjang menengah pertama di SMPN 1 Tarogong Kidul pada tahun 2017-2020. Setelah itu, penulis melanjutkan sekolah menengah ke atas di SMAN 17 Garut pada tahun 2020 sampai dengan 2023. Pada tahun 2023 penulis melanjutkan Pendidikan di Institut Kesehatan Karsa Husada Garut Program Studi Diploma 3 Teknologi Laboratorium Medis.

Selama menjalani masa perkuliahan, penulis aktif di organisasi Himpunan Mahasiswa D3 Teknologi Laboratorium Medis, dan mengikuti berbagai kegiatan praktik kerja lapangan. Pada tahun 2024, penulis mengikuti PKL di Klinik Baiturrahman. Pada tahun 2025, penulis melakukan kegiatan PKL di UPT Puskesmas Cikajang, dan ikut serta dalam kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKMD) di Desa Cinta Damai. Terakhir pada tahun 2026, penulis melakukan Praktik Kerja Lapangan di RS Bhayangkara Sartika Asih TK II di Bandung.