

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Darah

2.1.1. Definisi Darah

Darah adalah jaringan tubuh yang berbeda dengan jaringan tubuh lain, berada dalam bentuk konsistensi cair, beredar dalam suatu sistem tertutup yang dinamakan sebagai pembuluh darah dan menjalankan fungsi transpor sebagai bahan serta fungsi homeostatis (Sadikin M, 2002). Darah diproduksi dalam sumsum tulang dan nodus limpa. Volume darah manusia sekitar 7% - 10% berat badan normal dan berjumlah sekitar 5 liter, jumlah ini berbeda tiap-tiap orang.

Darah terdiri dari 2 komponen yaitu plasma darah dan butir-butir darah. Plasma darah adalah bagian cair darah yang sebagian besar terdiri atas air, elektrolit dan protein darah. Butir-butir darah (*Blood corpuscles*) terdiri atas 3 elemen yaitu eritrosit (sel darah merah), leukosit (sel darah putih), dan trombosit (butir pembeku/platelet) (Handayani W dan Haribowo A.S, 2008).

2.2. Hemoglobin

2.2.1. Definisi Hemoglobin

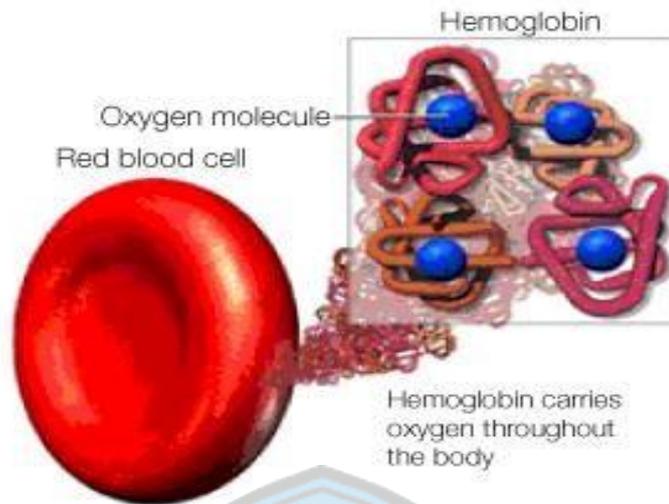
Sel darah merah (eritrosit) merupakan cakram bikonkaf yang tidak berinti, komponen utamanya adalah protein hemoglobin (Hb) yang berfungsi

mengangkut oksigen dan karbondioksida (Price, 1995). Hemoglobin (Hb) adalah suatu molekul yang terdiri dari gabungan molekul hem dan globulin yang merupakan kandungan utama dalam eritrosit dengan berat molekul 64.450 dalton (Priyanti, 1999).

Hemoglobin (Hb) terdiri dari bahan yang mengandung besi yang disebut hem (heme) dan protein globulin. Terdapat sekitar 300 molekul hemoglobin dalam setiap sel darah merah (Corwin, 2000). Molekul-molekul hemoglobin (Hb) terdiri dari dua pasang rantai polipeptida (globin) dan 4 gugus hem, masing-masing mengandung sebuah atom besi. Konfigurasi ini memungkinkan pertukaran gas yang sangat sempurna (Price 1994).

Hemoglobin terdapat dalam sel-sel darah merah dan merupakan pigmen pemberi warna merah sekaligus pembawa oksigen dari paru-paru ke seluruh sel-sel tubuh. Setiap orang harus memiliki sekitar 15 gram hemoglobin per 100 ml darah dan jumlah darah sekitar lima juta sel darah merah per millimeter darah. Hemoglobin dapat diukur secara kimia dan jumlah Hb/100 ml darah dapat digunakan sebagai indek kapasitas pembawa oksigen pada darah.

Kekurangan Hemoglobin menyebabkan terjadinya anemia, yang ditandai dengan gejala kelelahan, sesak napas, pucat dan pusing. Kelebihan Hemoglobin akan menyebabkan terjadinya kekentalan darah jika kadarnya sekitar 18-19 gr/ml. yang dapat mengakibatkan stroke.



Gambar 1. Hemoglobin

(Sumber: <https://aboutlabkes.wordpress.com/HemoglobinDarah>).

2.2.2. Jenis-Jenis Hemoglobin

Jenis hemoglobin (Hb) dapat ditentukan kira – kira telah didefinisikan 300 jenis hemoglobin yang berbeda dalam kode genetik dan urutan asam amino. Walaupun sebagian besar jenis hemoglobin tidak mempunyai makna klinik dan dapat berfungsi normal, namun berbagai jenis hemoglobin dapat meningkatkan morbiditas dan mortalitas yang bermakna. Secara normal pada umumnya hemoglobin mempunyai empat rantai globin yang berbeda. Semua hemoglobin normal terdiri atas dua rantai- α , yang masing-masing membentuk pasangan dengan salah satu rantai- β , - γ , dan - δ . Bentuk variasi dari hemoglobin yaitu :

a. Hemoglobin Fetus Janin (Hb F)

Hb F adalah hemoglobin yang ditemukan pada janin menyusui. Hb F memiliki afinitas yang lebih tinggi untuk oksigen. Janin membutuhkan hemoglobin agar mampu mengekstrak oksigen dari

peredaran darah ibu. Janin menggunakan Hb F karena memiliki afinitas yang lebih tinggi untuk oksigen dari hemoglobin ibu. Hb F ditemukan dalam darah pada minggu ke 20 usai kehamilan. Bayi yang baru lahir masih dapat dijumpai 55-85% Hb F dan sebelum usia 2 tahun jumlah Hb F tinggal sedikit digantikan oleh Hb A. Karena sifatnya resisten terhadap alkali, Hb F ini masih mudah dipisahkan.

b. Hemoglobin Dewasa (Hb A)

Hemoglobin adalah pigmen pembawa oksigen yang memberikan warna merah pada sel darah merah dan juga merupakan protein dominan dalam sel darah merah. Sekitar 90% dari hemoglobin merupakan hemoglobin A (A adalah singkatan dari tipe dewasa/adult). Meskipun satu komponen kimia menyumbang 92% dari hemoglobin A, sekitar 8% dari hemoglobin A terdiri dari komponen kecil (minor) yang secara kimiawi sedikit berbeda. Komponen-komponen kecil ini termasuk hemoglobin A1c, A1b, A1a1, dan A1a2. HbA1c digunakan untuk memantau glukosa darah pada pasien diabetes.

c. Hemoglobin A2

Hemoglobin A2 adalah varian normal hemoglobin A yang terdiri dari dua alfa dan dua rantai delta ($\alpha_2 \delta_2$) dan ditemukan pada tingkat rendah pada manusia normal darah. Hemoglobin A2 dapat ditingkatkan di beta thalasemia atau pada orang yang heterozigot untuk gen beta thalasemia. HbA2 ada dalam jumlah kecil disemua manusia dewasa (1,5-

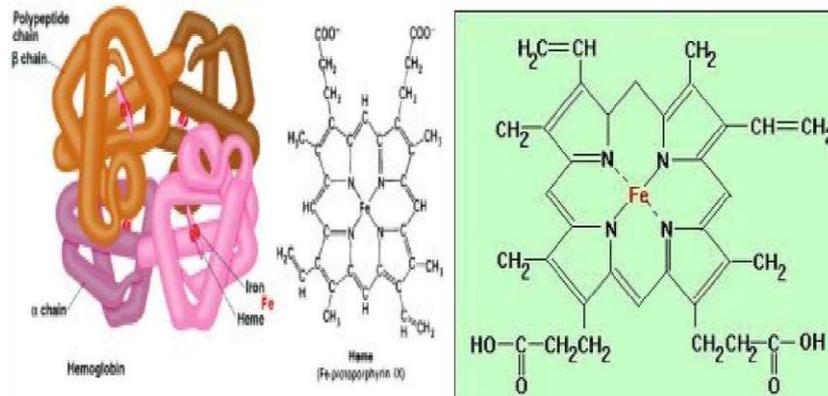
3,1% dari semua molekul hemoglobin) dan mendekati normal pada orang dengan penyakit sel sabit.

d. Hemoglobin pada sel sabit (HbS)

Penyakit sel sabit (sickle cell anemia) adalah suatu penyakit keturunan yang ditandai dengan sel darah merah yang berbentuk sabit, kaku, dan anemia hemolitik kronik. Pada penyakit sel sabit sel darah merah memiliki hemoglobin yang bentuknya abnormal sehingga mengurangi jumlah oksigen didalam sel dan menyebabkan bentuk sel menjadi sel sabit. Sel yang berbentuk sabit akan menyumbat dan merusak pembuluh darah terkecil dalam limfa, ginjal, otak, tulang, dan organ lainnya. Sehingga menyebabkan berkurangnya pasokan oksigen ke organ tersebut. Sel sabit ini rapuh dan akan pecah pada saat melewati pembuluh darah menyebabkan anemia berat, penyumbatan aliran darah, kerusakan organ bahkan sampai pada kematian.

2.2.3. Struktur Hemoglobin

Hemoglobin adalah suatu senyawa protein dengan Fe yang dinamakan *conjugated* protein. Sebagai intinya Fe dan dengan rangka *protoporphyrin* dan globin (*tetraphirin*) menyebabkan warna darah menjadi merah. Eritrosit hemoglobin berikatan dengan karbondioksida menjadi karboxy hemoglobin dan warnanya menjadi merah tua. Darah arteri mengandung oksigen dan darah vena mengandung karbondioksida (Depkes RI dalam Widayanti, 2008).



Gambar 2. Struktur Hemoglobin

(Sumber: <https://dosenbiologi.com/StrukturHemoglobin>).

Struktur hemoglobin terdiri dari satu golongan heme dan globin yang terdiri dari 4 rantai polipeptida. Polipeptida terdiri dari asam amino yang terikat menjadi rantai dengan urutan tertentu. Sintesis hemoglobin dimulai dalam proeritroblas dan kemudian dilanjutkan sedikit didalam retikulosit, karena retikulosit meninggalkan sumsum tulang dan masuk kedalam aliran darah, maka retikulosit tetap membentuk sedikit hemoglobin selama beberapa hari berikutnya (Kosasih, 2008).

Tahap dasar kimiawi pembentukan hemoglobin. Pertama, suksinil-KoA yang terbentuk didalam siklus Kerbs berikatan dengan glisin membentuk molekul pirol. Kemudian, empat pirol bergabung untuk membentuk protorfirin IX, yang kemudian bergabung untuk membentuk molekul hem. Akhirnya setiap molekul hem bergabung dengan rantai polipeptida panjang disebut globin, yang disintesis oleh ribosom membentuk suatu sub unit hemoglobin disebut rantai hemoglobin (Guyton, 1996).

2.2.4. Fungsi Hemoglobin

Hemoglobin adalah protein berupa pigmen merah pembawa oksigen yang kaya zat besi. Ikatan antara oksigen dan hemoglobin adalah ikatan khusus. Tujuan pengikatan oksigen oleh suatu hemoglobin ialah agar oksigen tersebut dapat dibawa dalam jumlah besar. Jumlah oksigen yang larut secara fisik sangat sedikit dan sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Faktor terpenting yang mempengaruhi daya ikat atau afinitas hemoglobin terhadap oksigen ialah yang terdapat di dalam molekul hemoglobin itu sendiri, faktor metabolisme dalam SDM dan pH (Sadikin,2002).

Fungsi utama hemoglobin adalah sebagai media transport oksigen dari paru-paru menuju keseluruhan jaringan tubuh untuk dipakai sebagai bahan bakar. Mengikat dan membawa karbondioksida dari jaringan tubuh sebagai hasil dari metabolisme ke paru-paru untuk dibuang. Hemoglobin juga berperan mempertahankan keseimbangan asam-basa dari tubuh (Hafiz, 2004).

Menurut Depkes RI fungsi dari hemoglobin antara lain :

- a. Mengatur pertukaran oksigen dengan karbondioksida di dalam jaringan- jaringan tubuh.
- b. Mengambil oksigen dari paru-paru kemudian dibawa ke seluruh jaringan- jaringan tubuh untuk dipakai sebagai bahan bakar.
- c. Membawa karbondioksida dari jaringan-jaringan tubuh sebagai hasil metabolisme ke paru-paru untuk di buang, untuk mengetahui apakah seseorang itu kekurangan darah atau tidak, dapat diketahui dengan pengukuran kadar hemoglobin. Penurunan kadar hemoglobin dari

normal berarti kekurangan darah yang disebut anemia (Widayanti, 2008).

2.2.5. Kadar Hemoglobin

Zat besi merupakan mineral yang sangat penting untuk membentuk hemoglobin, sebagai suatu senyawa yang berperan penting dalam pengikatan dan pelepasan oksigen. Kandungan zat besi yang terdapat dalam hemoglobin membuat darah menjadi berwarna merah, seperti diketahui penurunan jumlah sel darah adalah masalah serius yang dapat menjadi tanda-tanda anemia, untuk mengetahui kadar hemoglobin maka ditetapkan nilai normal. Menurut Wintrobe (2009) nilai-nilai normal kadar hemoglobin adalah :

- 
- a. Laki-laki dewasa : 14,0 – 18,0 g/dL
 - b. Wanita dewasa : 12,0 – 16,0 g/dL
 - c. Anak-anak (6 – 12 tahun) : 12,0 – 16,0 g/dL
 - d. Anak-anak (2 – 6 tahun) : 11,0 – 14,0 g/dL
 - e. Bayi : 10,0 – 15,0 g/dL
 - f. Bayi baru lahir : 16,0 – 25,0 g/dL

2.2.6. Sistem Transportasi Hemoglobin

Transportasi ialah proses pengedaran berbagai zat yang diperlukan ke seluruh tubuh dan pengambilan zat-zat yang tidak diperlukan untuk dikeluarkan dari tubuh. Alat transportasi pada manusia terutama adalah darah. Di dalam tubuh darah beredar dengan bantuan alat peredaran darah yaitu jantung dan pembuluh darah. Tujuan sistem transportasi yang terdapat dalam tubuh adalah untuk menyalurkan bahan-bahan yang diperlukan tubuh dan mengeluarkan bahan-

bahan yang tidak diperlukan lagi. Seluruh zat makanan diedarkan oleh suatu sistem transport keseluruhan bagian tubuh. Sari-sari makanan hasil proses pencernaan diangkut oleh darah dari usus ke seluruh jaringan tubuh.

Hemoglobin (Hb) mengangkut oksigen ke sel-sel jaringan dan sebaliknya mengangkat hasil oksigen dari jaringan sel-sel itu. Darah merupakan alat pengangkut utama di dalam tubuh kita. Darah manusia berwarna merah, tetapi warna itu tidak tetap. Kadang-kadang warna itu merah tua atau merah muda, hal ini tergantung kadar oksigen dan kadar karbondioksida. Sistem peredaran dalam tubuh terdiri dari jantung, pembuluh darah dan saluran limfe (Pearce, 2000).

Jantung merupakan organ pemompa yang besar yang memelihara peredaran darah melalui saluran tubuh. Pembuluh darah arteri membawa darah dari jantung, pembuluh darah vena membawa darah dari jantung dan kapiler menggabungkan arteri dan vena, yang terentang diantaranya dan merupakan jalan lalu lintas antara makanan dan bahan buangan. Cairan dalam tubuh akan di ambil oleh pembuluh-pembuluh limfa dan seterusnya akan di masukan ke dalam pembuluh darah kembali, maka cairan tubuh dapat di edarkan melalui pembuluh-pembuluh darah. Tenaga atau energi untuk peredaran tersebut pada umumnya di timbulkan oleh denyutan jantung dan pembuluh darah (Irianto, 2004).

2.2.7. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Hemoglobin

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar hemoglobin diantaranya yaitu:

a. Umur

Semakin tua umur seseorang maka semakin berkurang kadar hemoglobinnya.

a. Jenis Kelamin

Pria memiliki kadar hemoglobin lebih tinggi dibandingkan kadar hemoglobin pada wanita. Hal ini bersangkutan terhadap kandungan hormon pada pria maupun wanita (wanita mengalami menstruasi). Kadar hemoglobin wanita lebih rendah karena faktor aktifitasnya yang lebih sedikit dibandingkan dengan aktifitas pada pria.

b. Geografi (tinggi rendahnya suatu daerah)

Tempat tinggal di dataran tinggi, makhluk hidup yang tinggal di dataran tinggi tubuhnya cenderung lebih aktif dalam memproduksi sel darah merah untuk meningkatkan suhu tubuh dan lebih aktif mengikat kadar oksigen yang lebih rendah dari pada di dataran rendah. Hemoglobin makhluk hidup yang tinggal di pesisir cenderung hemoglobinnya lebih rendah sebab tubuh memproduksi sel darah merah dalam keadaan normal.

c. Nutrisi

Makanan yang dikonsumsi banyak mengandung Fe atau besi maka sel darah yang diproduksi akan meningkat sehingga hemoglobin yang terdapat dalam darah meningkat.

d. Faktor Kesehatan

Kesehatan sangat mempengaruhi kadar hemoglobin dalam darah. Jika kesehatan terjaga dengan baik maka kadar hemoglobin akan selalu dalam keadaan normal.

e. Faktor Genetik dan Penyakit Kronis.

2.3. Metode Pemeriksaan Kadar Hemoglobin

Penetapan kadar hemoglobin (Hb) dapat ditentukan dengan bermacam-macam cara, yang banyak dipakai di laboratorium Puskesmas Blora yaitu menggunakan metode *POCT* (*Point Of Care Testing*) dan menggunakan alat *Hematologi Analyzer*. Kadar hemoglobin dinyatakan dalam g/dL darah. Pria memiliki rata-rata sedikit lebih tinggi dari pada wanita.

Penjelasan dari metode pemeriksaan kadar hemoglobin pada penelitian ini yaitu sebagai berikut :

2.3.1. Metode *POCT* (*Point Of Care Testing*)

POCT (*Point Of Care Testing*) atau disebut juga dengan *Bedside Test* didefinisikan sebagai pemeriksaan kesehatan yang dilakukan di dekat atau di samping tempat tidur pasien. *POCT* merupakan pemeriksaan sederhana dengan menggunakan sampel dalam jumlah sedikit dan dapat dilakukan di samping tempat tidur pasien.

Gagasan yang melatarbelakangi adanya *POCT* adalah untuk mempermudah dan mempercepat pemeriksaan laboratorium pasien sehingga hasil yang didapat akan memberikan pengambilan keputusan klinis secara cepat oleh dokter.

Instrumen *POCT* didesain *portable* (mudah di bawa kemana-mana) serta mudah dioperasikan. Tujuannya adalah untuk mempermudah pengambilan sampel (karena hanya membutuhkan sampel yang sedikit) dan memperoleh hasil pada periode waktu yang sangat cepat atau dekat dengan lokasi sehingga perencanaan pengobatan dapat dilakukan sesuai kebutuhan sebelum pasien pergi. Lebih murah, lebih cepat, lebih kecil dan lebih "pintar" itulah sifat yang ditempelkan pada alat *POCT* sehingga penggunaannya meningkat dan menyebabkan *cost effective* untuk beberapa penyakit salah satunya adalah untuk pemeriksaan hemoglobin.

POCT bukanlah pengganti layanan laboratorium konvensional, melainkan layanan tambahan untuk sebuah laboratorium klinik. Dalam operasinya, layanan ini dilaksanakan di dekat pasien, namun pertanggungjawaban dan operasinya tetap dilakukan oleh petugas yang berwenang dari Laboratorium. Selain untuk tetap menjamin kualitas dari hasil yang diberikan, juga untuk menjamin bahwa hasil yang didapat tetap tercatat dalam Sistem Informasi Laboratorium (SIL), karena alat-alat *POCT* saat ini umumnya belum terkoneksi langsung dengan SIL. Kalibrasi dan kontrol terhadap alat yang digunakan dilakukan oleh petugas laboratorium dengan prosedur yang telah ditetapkan dan dibandingkan dengan hasil dari peralatan standar yang ada di laboratorium.

Prinsip dan Teknologi Pengukuran *POCT* yang dapat digunakan untuk mengukur kadar hemoglobin dalam sebuah alat *POCT*. Dua teknologi yang sering digunakan adalah *Amperometric Detection* dan *Reflectance*.

- a. *Amperometric Detection* adalah metode deteksi menggunakan pengukuran arus listrik yang dihasilkan pada sebuah reaksi elektrokimia. Ketika darah diteteskan pada strip, akan terjadi reaksi antara bahan kimia yang ada di dalam darah dengan reagen yang ada di dalam strip. Reaksi ini akan menghasilkan arus listrik yang besarnya setara dengan kadar bahan kimia yang ada dalam darah.
- b. *Reflectance* (pemantulan) didefinisikan sebagai rasio antara jumlah total radiasi (seperti cahaya) yang dipantulkan oleh sebuah permukaan dengan jumlah total radiasi yang diberikan pada permukaan tersebut. Prinsip ini digunakan pada sebuah instrumen *POCT* dengan membaca warna yang terbentuk dari sebuah reaksi antara sampel yang mengandung bahan kimia tertentu dengan reagen yang ada pada sebuah test strip. Reagen yang ada pada tes strip akan menghasilkan warna dengan intensitas tertentu yang berbanding lurus dengan kadar bahan kimia yang ada di dalam sampel. Selanjutnya warna yang terbentuk dibaca oleh alat dari arah bawah strip.

POCT memiliki sejumlah kelebihan dan kekurangan. Kelebihannya seperti yang kita ketahui adalah penggunaannya yang praktis, mudah serta efisien, membutuhkan sampel yang sedikit sehingga meminimalisir kesalahan pada tahap pra-analitik, hasil yang cepat dan beberapa hal lainnya. Namun kekurangan yang sangat menonjol dari *POCT* adalah proses QC (Quality Control) yang masih

kurang baik sehingga akurasi dan presisinya belum sebaik hasil dari alat hematologi analyzer. Selain itu dokumentasinya belum terintegrasi dengan Sistem Informasi Laboratorium (SIL) sehingga data akan mudah tertukar bahkan tidak teridentifikasi.

Fakta - fakta yang wajib diketahui pada alat *POCT* :

- a. Tes strip dan chip harus memiliki kode yang sama, apabila berbeda *POCT* tidak akan bekerja.
- b. Tes strip yang sudah *expired* tidak akan memberikan hasil pemeriksaan dikarenakan pada chip sudah tertanam informasi *expired date*.
- c. Perhatikan rentang pengukuran pada alat *POCT* anda. Berbeda merk, berbeda juga kemampuan pengukurannya.
- d. Tes Strip akan mudah rusak dan tak dapat dipakai apabila tabung/tempatnya terbuka dalam waktu yang lama dan terpapar panas serta cahaya.
- e. Quality Control, terdapat strip control dan larutan control yang spesifik untuk *device POCT*. Pastikan QC dilakukan secara berkala.
- f. *Device POCT* harus didesinfeksi untuk menghilangkan kontaminasi infeksius setiap habis pakai. Bagian yang harus di desinfeksi adalah badan meter, penutup jendela pengukur, dan jendela pengukur. Gunakan kapas atau kain yang lembut dengan cairan alkohol 70%.

- g. Pemeriksaan pada kelembaban atmosfer 85%, sedangkan untuk penyimpanan *POCT* harus dijaga di bawah 93%.
- h. Pemeriksaan tidak boleh dilakukan ketika sedang terkekspos matahari langsung.
- i. Hindari perubahan kondisi cahaya yang terlalu mendadak pada saat mengoperasikan meter. Cahaya blitz kamera sebagai contoh akan menyebabkan kesalahan pengukuran.
- j. Medan elektromagnetik kuat bisa mengganggu kerja meter, Jangan gunakan meter di dekatnya.
- k. Menghindari gangguan elektrostatis, jangan gunakan meter di lingkungan yang terlalu kering, terutama jika terdapat materi sintetis (*Leaflet POCT*).



Gambar 3. Alat POCT (Point Of Care Testing) Quick-Check Hb

(Sumber: <https://alatkeehatan.com/quick-checkHb>).

2.3.2. Menggunakan Alat *Hematologi Analyzer*

Pemeriksaan hemoglobin menggunakan *Hematologi Analyzer* ini menggunakan mesin/alat otomatis. Pemeriksaan *Hematologi Analyzer* termasuk

sebagai gold standar dalam membantu menegakan diagnosis dalam berbagai pemeriksaan hematologi termasuk penetapan kadar hemoglobin.

Prinsip alat *Hematologi Analyzer* yaitu menggunakan metode pengukuran sel yang disebut “*volumetrik independence*”, pada metode ini larutan diluent (elektrolit) yang telah dicampur dengan sel-sel darah dihisap melalui operture. Klinik pengukuran terdapat 2 elektrolit yang terdiri dari, internal elektrode dan eksternal elektrode yang terletak dengan operture, hambatan antara kedua elektrode tersebut akan naik sesaat dengan terjadi perubahan tegangan yang sangat kecil sesuai dengan tahapannya. Kemudian sinyal tegangan dikuatkan atau diperbesar lalu dikirim ke rangkaian penghilang, yang berfungsi untuk menghilangkan sinyal yang diakibatkan oleh gangguan listrik, gelombang elektrolit, debu dan pertikel sisa.

Cara kerja alat *Hematologi Analyzer* :

- a. Pastikan alat dalam keadaan siap (Ready).
- b. Sampel (darah EDTA) yang akan diperiksa dihomogenkan terlebih dahulu.
- c. Sampel diletakkan di bawah Aspiration Probe.
- d. Ujung Probe dipastikan menyentuh dasar botol sampel (darah EDTA) agar tidak menghisap udara.
- e. Tombol Start Swith ditekan untuk memulai proses analisis.
- f. Botol sampel ditarik dari bawah probe setelah ada bunyi “Beep” 2 kali dan proses analisis berjalan.

- g. Hasil akan terbaca oleh alat (*Hematology Analyzer*) dan dapat mencetak data hasil analisis (print out).

Meskipun human error lebih kecil, namun alat ini perlu perawatan yang khusus salah satunya yaitu di maintenance secara berkala. Sampai sekarang alat otomatis (*Hematology Analyzer*) masih menjadi gold standart karena kelebihanannya yang dapat secara langsung dan cepat untuk mengetahui kadar hemoglobin (*Leaflet Hematology Analyzer*).



Gambar 4. Alat Hematologi Analyzer (One-Lab OL-2100)

(Sumber: <https://onemedhealthcare.com/One-Lab OL-2100>).

2.3.3. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pemeriksaan Kadar Hemoglobin

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pemeriksaan kadar hemoglobin diantaranya yaitu:

- a. Reagen

Reagen adalah bahan pereaksi yang harus selalu baik kualitasnya mulai dari saat penerimaan dengan memperhatikan nomor lisensi kadaluarsanya, keutuhan wadah atau botol serta cara transportasinya.

b. Metode

Laboratorium yang baik adalah laboratorium yang mengikuti perkembangan metode pemeriksaan dengan pertimbangan kemampuan laboratorium tersebut dan biaya pemeriksaannya.

Petugas laboratorium saat bekerja harus mengacu pada metode yang digunakan, jika metode yang digunakan salah atau tidak sesuai maka akan berpengaruh pada hasil pemeriksaan kadar hemoglobin.

c. Bahan pemeriksaan

Bahan pemeriksaan meliputi: cara pengambilan spesimen, pengiriman spesimen, penyimpanan spesimen, dan persiapan sampel.

d. Lingkungan

Dalam hal ini dapat berupa keadaan ruang kerja, cahaya, dan suhu kamar.

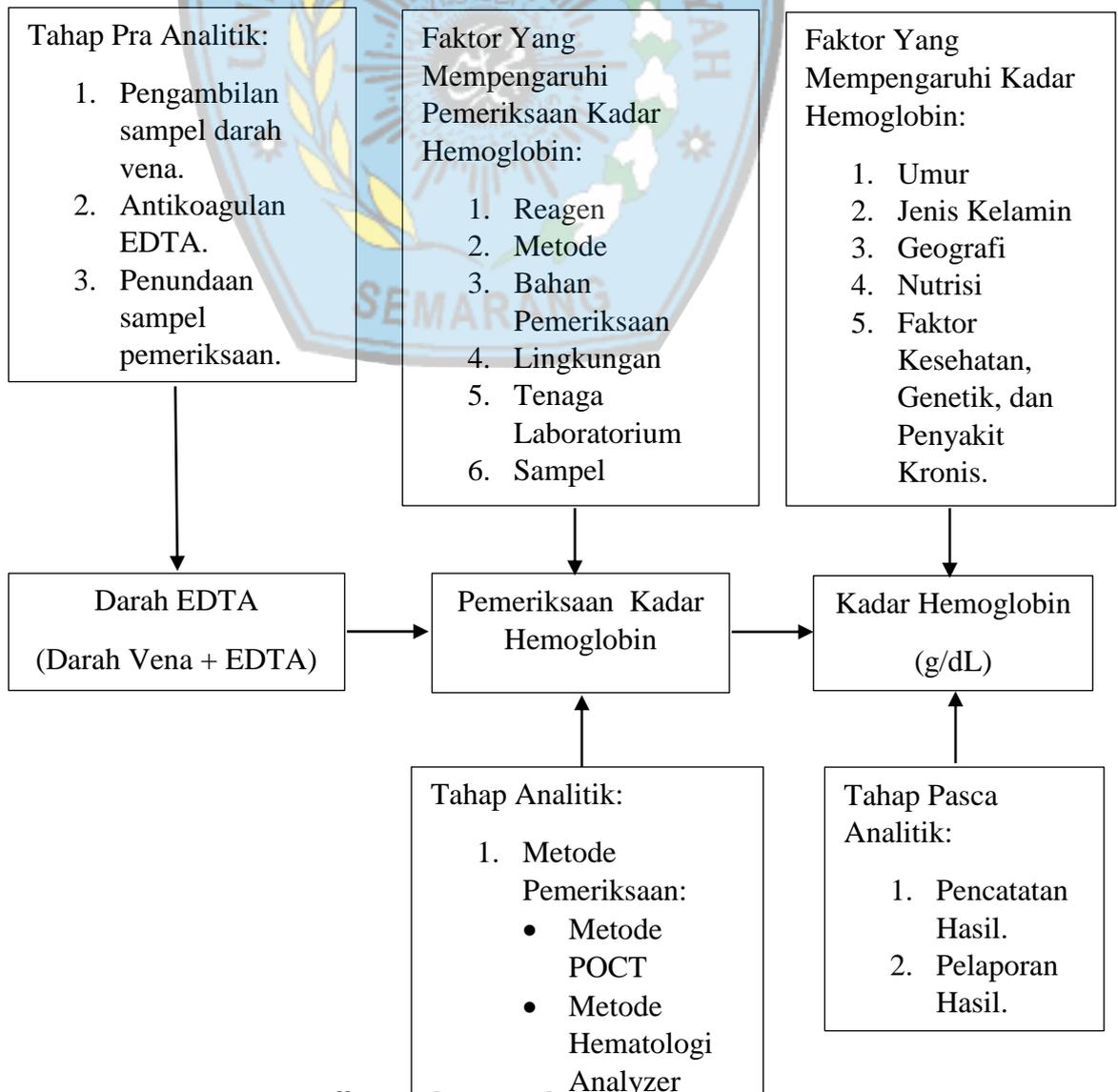
e. Tenaga laboratorium

Dalam hal ini yang diharapkan adalah petugas laboratorium harus menguasai alat dan teknik di bidang laboratorium.

f. Sampel

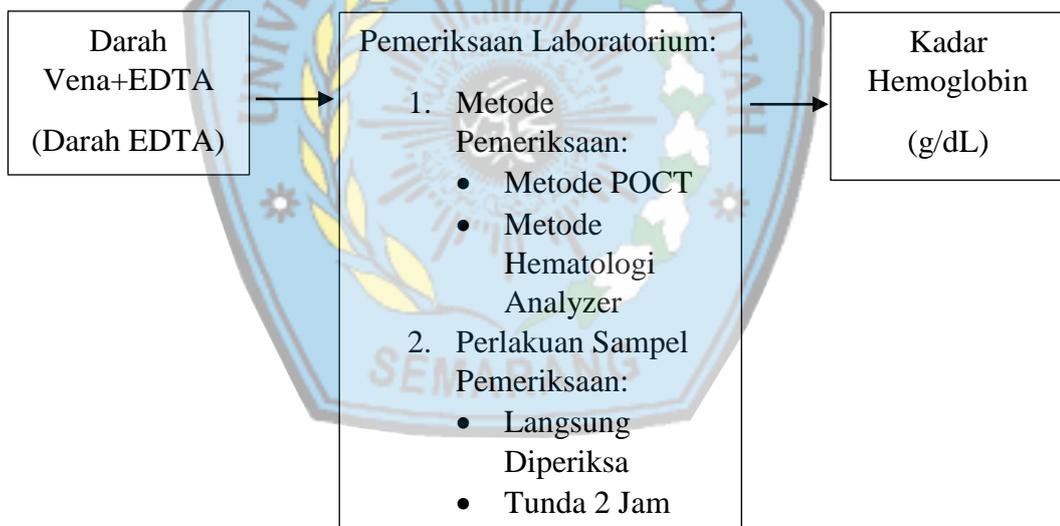
Kekeruhan dalam suatu sampel darah dapat mempengaruhi kadar hemoglobin.

2.4. Kerangka Teori



Bagan 1. Kerangka Teori.

2.5. Kerangka Konsep



Bagan 2. Kerangka Konsep.

2.6. Hipotesis

Ha : Ada perbedaan kadar hemoglobin metode POCT (Point Of Care Testing) dan Hematologi Analyzer pada darah EDTA yang langsung diperiksa dan ditunda 2 jam.

