

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Darah

Darah merupakan cairan biologis yang sangat penting bagi tubuh manusia, karena berperan utama dalam menjaga fungsi dan kestabilan sistem tubuh. Cairan ini beredar melalui jantung dan pembuluh darah, membentuk suatu sistem sirkulasi yang terus berputar tanpa henti. Darah terdapat beragam komponen, baik yang bersifat padat seperti sel-sel darah (eritrosit, leukosit, dan trombosit), maupun yang bersifat cair yaitu plasma darah yang menjadi medium peredaran zat-zat penting. Warna darah manusia yang merah memiliki makna fisiologis, di mana warna merah terang menunjukkan kandungan oksigen yang tinggi, sedangkan warna merah gelap menandakan kadar oksigen yang lebih rendah. Dengan demikian, darah tidak hanya berfungsi sebagai alat transportasi zat-zat vital, tetapi juga mencerminkan kondisi fisiologis tubuh secara keseluruhan (Natafatra dkk., 2023).

1. Fungsi darah dan komposisi darah

a. Fungsi darah

Dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori utama, yaitu sebagai sarana transportasi, sistem pertahanan, dan mekanisme regulasi (Sa'adah, 2018).

1) Transportasi

Darah berfungsi sebagai sistem transportasi utama tubuh yang mengedarkan oksigen, nutrisi, dan hormon serta membuang sisa metabolisme. Oksigen dibawa dari paru-paru ke sel, sedangkan karbon dioksida dan limbah lain dikirim ke organ pembuangan. Darah juga menyalurkan hormon dan zat

seperti prekursor vitamin D dan asam laktat ke organ sasaran untuk diproses lebih lanjut.

2) Pertahanan

Darah berperan penting dalam pertahanan tubuh dengan melawan patogen dan mencegah kehilangan darah. Sel darah putih menghancurkan mikroorganisme berbahaya dan membentuk antibodi, sedangkan trombosit bersama protein seperti trombin dan fibrinogen berfungsi membekukan darah untuk menghentikan perdarahan.

3) Regulasi

Darah berperan dalam menjaga keseimbangan tubuh (homeostasis) dengan mengatur suhu, tekanan osmotik, dan pH. Darah menyerap panas dari otot dan menyalurkannya ke kulit untuk dilepaskan. Plasma yang mengandung garam dan protein menjaga keseimbangan cairan, sedangkan sistem buffer mempertahankan pH darah sekitar 7,4.

b. Komposisi darah

Darah terdiri atas dua komponen utama, yaitu plasma darah dan elemen berbentuk sel-sel darah:

1) Plasma darah

Plasma darah merupakan bagian cair dari darah yang menyusun sekitar 55% volume darah, terdiri atas 95% air, 7% protein, dan 1% nutrien. Komponen utamanya meliputi albumin, globulin, dan fibrinogen yang berperan dalam menjaga tekanan osmotik dan sistem kekebalan tubuh. Selain itu, plasma mengandung berbagai zat seperti faktor pembekuan, hormon, enzim, glukosa,

asam amino, vitamin, dan mineral yang berfungsi mendukung proses metabolisme serta pertahanan tubuh (Maisyarah dan Mustakim, 2025).

2) Sel-Sel darah

Sel darah memiliki tiga bagian yaitu sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit), dan keping darah (trombosit).

a) Sel darah merah (eritrosit)

Sel darah yang paling banyak jumlahnya adalah eritrosit atau sel darah merah, yang menyusun sekitar 99,9% dari seluruh elemen padat darah. Jumlahnya sangat dominan, yaitu sekitar 700 kali lebih banyak dari leukosit dan 17 kali lebih banyak dari trombosit. Pada pria dewasa, setiap mikroliter darah mengandung sekitar 4,5–6,3 juta eritrosit, sedangkan pada wanita berkisar 4,2–5,5 juta. Perbedaan ini terjadi karena pria memiliki metabolisme lebih tinggi, sehingga membutuhkan lebih banyak eritrosit untuk memenuhi kebutuhan oksigen dalam proses metabolisme sel (Sa'adah, 2018).

b) Sel darah putih (leukosit)

Sel darah putih atau leukosit berfungsi sebagai bagian dari sistem kekebalan tubuh yang melawan kuman dan penyakit di aliran darah. Dalam kondisi normal, jumlah leukosit berkisar antara 3.200–10.000 per mm³ darah. Berdasarkan morfologinya, leukosit terdiri atas lima jenis, yaitu limfosit, monosit, neutrofil, eosinofil, dan basofil (Azizah dkk., 2020).

c) Keping darah (trombosit)

Trombosit merupakan sel darah berukuran kecil yang tidak memiliki inti, berbentuk seperti keping cakram dengan sitoplasma berwarna biru dan granula

ungu. Trombosit terbentuk dari pecahan sitoplasma sel megakariosit di sumsum tulang dan mengandung berbagai faktor pembekuan darah (Alma dkk., 2022).

B. Anemia

1. Pengertian anemia

Anemia merupakan kondisi ketika kadar hemoglobin dalam darah berada di bawah batas normal, yang menyebabkan kemampuan darah dalam mengangkut oksigen ke seluruh jaringan tubuh menjadi berkurang. Kondisi ini dapat menimbulkan gejala seperti mudah lelah, lemas, dan menurunnya konsentrasi. Remaja putri termasuk kelompok yang rentan terhadap anemia karena kehilangan darah setiap siklus menstruasi serta rendahnya asupan zat besi akibat pola makan yang kurang seimbang. Jika tidak ditangani, anemia dapat berdampak pada kesehatan, perkembangan, serta kemampuan belajar remaja putri (Triwinarni dkk., 2017).

2. Anemia pada remaja putri

Masa remaja merupakan periode peralihan atau transisi dalam kehidupan seseorang. Transisi ini bukan berarti perubahan total dari tahap sebelumnya, melainkan perpindahan dari satu fase perkembangan ke fase berikutnya. Secara umum, masa remaja dibagi menjadi tiga tahap usia, yaitu: remaja awal (12–15 tahun), remaja pertengahan (15–18 tahun), dan remaja akhir (18–21 tahun) (Helmaliah dkk., 2024). Penelitian ini menggunakan sampel dengan kriteria usia remaja pertengahan (15–18 tahun).

Penelitian oleh Srinigrat, Yuliatni dan Ani (2019) menunjukkan bahwa prevalensi anemia pada remaja putri di Kota Denpasar, Bali, sebanyak 34 responden (45,9%) mengalami anemia. Faktor yang berhubungan dengan

anemia termasuk konsumsi tablet tambah darah dan lama menstruasi (Sriningsrat dkk., 2019). Hal ini sesuai dengan data Riskesdas 2018 yang menunjukkan prevalensi anemia pada perempuan usia 15–24 tahun sebesar 27,2% lebih tinggi dibandingkan laki-laki (20,3%) (Kemenkes RI, 2023).

Sebagian besar remaja putri mengalami anemia karena setiap bulan mengalami menstruasi yang meningkatkan kebutuhan tubuh akan zat besi. Ketidakteraturan menstruasi dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti stres, pola makan, aktivitas fisik, dan faktor genetik. Siklus menstruasi yang tidak normal dapat menyebabkan perdarahan berlebih, yang memperburuk kekurangan zat besi. Rendahnya asupan zat besi juga dapat disebabkan oleh kurangnya pengetahuan, keterbatasan ketersediaan pangan, serta kebiasaan makan yang tidak sehat. Meskipun banyak remaja putri telah mengetahui tentang anemia, pengetahuan tersebut sering kali belum diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, misalnya dengan melewati sarapan dan menggantinya dengan makan siang (Astuti, 2023).

3. Penyebab anemia

Kekurangan zat gizi seperti zat besi, asam folat, protein, atau vitamin B12 dapat memicu terjadinya anemia. Selain itu, kehilangan darah secara akut maupun kronis menjadi penyebab langsung kondisi ini. Anemia juga dapat terjadi akibat penurunan jumlah maupun kualitas sel darah merah. Secara umum, terdapat tiga faktor utama penyebab anemia (Kemenkes RI, 2023), yaitu:

a. Defisiensi zat gizi

Kurangnya asupan zat gizi seperti zat besi, asam folat, vitamin B12, dan protein dapat menghambat proses pembentukan hemoglobin dalam tubuh.

b. Perdarahan

Kehilangan darah dalam jumlah banyak, baik akut maupun kronis, dapat menurunkan kadar hemoglobin dalam tubuh. Perdarahan akut umumnya terjadi akibat kecelakaan yang menyebabkan kehilangan darah secara tiba-tiba. Sementara itu, perdarahan kronis dapat disebabkan oleh menstruasi yang berlangsung lama dan banyak.

c. Hemolitik

Infeksi cacing yang mengisap darah serta merusak dinding usus, atau penyakit malaria yang menyebabkan kerusakan sel darah merah, Faktor keturunan (penyakit thalassemia yang menyebabkan sel darah merah rusak)

4. Gejala anemia

Gejala yang sering ditemukan pada penderita anemia dikenal dengan istilah 5L, yaitu lelah, lemah, letih, lesu, dan lalai. Selain itu, penderita juga dapat mengalami sakit kepala, pusing, mata berkunang-kunang, mudah mengantuk, cepat lelah, serta sulit berkonsentrasi. Secara klinis, anemia ditandai dengan wajah pucat, serta pucat pada kelopak mata, bibir, kulit, kuku, dan telapak tangan (Kemenkes RI, 2023).

5. Jenis-jenis anemia

Anemia merupakan kondisi di mana jumlah sel darah merah atau kadar hemoglobin dalam darah berada di bawah batas normal. Adapun jenis-jenis anemia sebagai berikut:

a. Anemia defisiensi besi

Anemia defisiensi besi merupakan jenis anemia yang terjadi akibat kurangnya jumlah zat besi dalam tubuh, sehingga pembentukan sel darah merah (eritropoiesis) tidak dapat berlangsung secara optimal. Kondisi ini ditandai dengan eritrosit berukuran kecil dan berwarna pucat (mikrositik-hipokrom), penurunan kadar besi serum, transferin, serta cadangan besi tubuh, dan disertai dengan peningkatan kapasitas ikat besi total TIBC (*Total Iron Binding Capacity*) (Kurniati, 2020).

b. Anemia megaloblastik

Anemia megaloblastik merupakan sekelompok penyakit yang bersifat heterogen, namun memiliki ciri khas yang sama, yaitu terbentuknya sel megaloblast dalam sumsum tulang. Kondisi ini umumnya disebabkan oleh kekurangan vitamin B12 dan asam folat, yang berperan penting dalam proses sintesis DNA (*Deoxyribo Nucleic Acid*). Kekurangan kedua zat tersebut menyebabkan gangguan pembentukan DNA (*Deoxyribo Nucleic Acid*), sehingga proses pematangan sel darah merah menjadi tidak sempurna (Rahayuda dan Herawati, 2022).

c. Anemia aplastik

Anemia aplastik adalah kelainan hematopoietik yang dipengaruhi oleh faktor imunologis dan paparan lingkungan, ditandai dengan sumsum tulang yang hipoplastik serta terjadinya pansitopenia progresif (penurunan semua jenis sel darah) (Kartikasari dkk., 2023).

C. Hemoglobin

1. Pengertian hemoglobin

Hemoglobin adalah molekul protein kompleks yang terdapat di dalam eritrosit dan berperan sebagai komponen utama dalam sistem transportasi gas pernapasan. Molekul ini mengandung gugus hem yang kaya zat besi, di mana sekitar dua pertiga cadangan besi tubuh tersimpan dalam bentuk hemoglobin. Fungsi utamanya adalah mengikat oksigen (O_2) di paru-paru untuk disalurkan ke jaringan tubuh, serta membawa kembali karbondioksida (CO_2) hasil metabolisme ke paru-paru untuk dikeluarkan. Selain itu, hemoglobin juga dapat berikatan dengan gas lain seperti karbon monoksida (CO), yang memiliki daya ikat lebih kuat daripada oksigen sehingga dapat menghambat pengangkutan oksigen, serta nitrogen monoksida (NO) yang berperan dalam pengaturan fisiologis seperti pelebaran pembuluh darah. Dengan demikian, hemoglobin tidak hanya berfungsi dalam pertukaran gas, tetapi juga berperan penting dalam menjaga keseimbangan dan fungsi tubuh secara keseluruhan (Suari dkk., 2022).

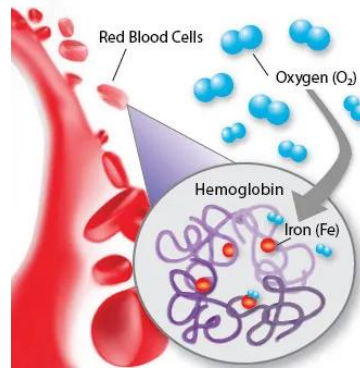
2. Nilai normal hemoglobin

Kadar hemoglobin dan eritrosit yang rendah dalam tubuh akan mengakibatkan berkurangnya jumlah oksigen yang dapat dibawa ke jaringan tubuh. Anak 12-14 tahun dan perempuan tidak hamil (usia lebih dari 15 tahun) anemia jika kadar Hb kurang dari 12 g/dL. Pada keadaan normal kadar hemoglobin dalam darah untuk perempuan berkisar antara 12-16 g/dL (Kemenkes RI, 2023). Pada keadaan normal kadar hemoglobin dalam darah

berkisar antara 13-18 g/dL untuk laki-laki (Arnada dkk., 2019). Kekurangan oksigen dalam jaringan akan menyebabkan fungsi jaringan terganggu. Kekurangan oksigen pada jaringan otak dan otot, yang akan menyebabkan gejala kurang bugar dalam melakukan aktivitas.

3. Struktur hemoglobin

Hemoglobin merupakan metalloprotein penting yang berperan utama dalam transportasi gas pernapasan. Fungsinya adalah mengikat oksigen di paru-paru untuk disalurkan ke seluruh jaringan tubuh serta membawa karbondioksida hasil metabolisme dari jaringan kembali ke paru-paru untuk dikeluarkan saat proses ketika udara keluar dari paru-paru (ekspirasi). Secara struktur, hemoglobin tersusun atas rantai globin sebagai apoprotein dan empat gugus heme yang masing-masing mengandung satu atom besi ferrous (Fe^{2+}) sebagai pusat pengikatan oksigen. Ion besi ini berperan penting dalam memungkinkan hemoglobin berikatan dengan oksigen secara reversibel. Perubahan atau mutasi pada gen penyusun rantai globin dapat menyebabkan gangguan turunan yang disebut hemoglobinopati. Dua jenis hemoglobinopati yang paling sering dijumpai adalah anemia sel sabit dan talasemia, yang dapat berdampak besar terhadap kesehatan dan kualitas hidup penderitanya (Hasanan, 2018).



Gambar 1 Struktur Hemoglobin

Sumber gambar: eMedicineHealth.

4. Fungsi hemoglobin

Fungsi utama hemoglobin adalah mengikat dan mengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh, sehingga sel-sel dapat menjalankan proses metabolisme dengan baik. Selain itu, hemoglobin juga berperan penting dalam membawa karbon dioksida, hasil sisa metabolisme, dari jaringan tubuh kembali ke paru-paru untuk dikeluarkan melalui proses pernapasan (Rahmilah dan Putri, 2022).

Selain berperan dalam transportasi oksigen, hemoglobin juga mampu membawa karbondioksida dari jaringan tubuh kembali ke paru-paru untuk dikeluarkan, serta dapat berikatan dengan karbon monoksida dan membentuk senyawa karboksihemoglobin (HbCO). Ikatan ini bersifat kuat sehingga dapat mengganggu kemampuan hemoglobin dalam mengangkut oksigen. Selain fungsi transportasi gas, hemoglobin juga berperan penting dalam menjaga keseimbangan pH darah dengan cara bertindak sebagai buffer, sehingga kestabilan lingkungan internal tubuh dapat dipertahankan (Hasanan, 2018).

5. Faktor yang mempengaruhi kadar hemoglobin

a. Usia

Usia merupakan salah satu faktor prediktor yang secara parsial memengaruhi kadar hemoglobin dalam darah. Pada masa pertumbuhan, tubuh membutuhkan lebih banyak eritrosit untuk mendukung peningkatan volume darah. Eritrosit berperan dalam mengangkut oksigen ke seluruh tubuh guna menunjang aktivitas yang semakin meningkat. Selain itu, status menstruasi juga menjadi faktor yang berpengaruh terhadap kadar hemoglobin. Remaja yang telah mengalami menstruasi akan kehilangan sebagian darah, sehingga volume darah dan jumlah eritrosit ikut berkurang (Pujianto dan Santoso, 2025).

b. Pola makan

Keinginan remaja putri untuk memiliki tubuh langsing sering kali mendorong mereka menerapkan pola makan yang tidak sehat, sehingga asupan gizi yang dikonsumsi tidak sesuai dengan kebutuhan harian berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG). Kekurangan asupan makanan menyebabkan tubuh menurunkan laju metabolisme sebagai bentuk penyesuaian. Apabila kondisi ini berlangsung dalam waktu lama, dapat mengakibatkan terjadinya anemia (Abby, Arini, Sufyan dan lmi, 2023).

c. Tablet tambah darah

Anemia pada remaja putri dapat terjadi akibat asupan gizi yang tidak memadai. Kekurangan zat besi, asam folat, serta vitamin B12 menjadi faktor utama yang menghambat proses pembentukan hemoglobin dalam tubuh. Untuk memenuhi kebutuhan gizi tersebut, tablet tambah darah (TTD) dapat menjadi solusi efektif dalam mencegah anemia defisiensi besi pada remaja putri,

mengingat kelompok ini sangat rentan kehilangan zat besi setiap bulannya akibat menstruasi (Rahmawati, Sutrisminah dan Reihana, 2024).

Upaya mencegah dan mengatasi anemia pada remaja putri, Pemerintah Indonesia telah meluncurkan program pemberian Tablet Tambah Darah (TTD) (Helmyati dkk., 2023). Program ini dirancang untuk remaja putri berusia 12–18 tahun melalui institusi pendidikan, di mana setiap peserta diberikan satu tablet tambah darah (TTD) setiap minggu selama satu tahun, sehingga totalnya mencapai 52 tablet. Kepatuhan dalam mengonsumsi TTD menjadi faktor penting untuk meningkatkan kadar zat besi tubuh serta berperan sebagai upaya pencegahan dan penanganan anemia akibat defisiensi zat besi pada remaja putri (Kemenkes RI, 2020).

d. Waktu menstruasi

Anemia pada remaja putri lebih sering terjadi pada yang memiliki siklus menstruasi pendek dan durasi panjang, karena kehilangan darah yang lebih banyak mengurangi cadangan zat besi. Kekurangan zat besi berkelanjutan menyebabkan penurunan cadangan (*iron depleting state*) dan gangguan pembentukan eritrosit (*iron deficient erythropoiesis*), sehingga kadar hemoglobin menurun dan timbul anemia (Sriningrat dkk., 2019).

e. Indeks masa tubuh

Tidak ditemukannya hubungan yang signifikan antara IMT dan anemia pada penelitian ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor yang memengaruhi hasil analisis. Salah satu faktor utamanya adalah karakteristik populasi, di mana homogenitas responden dalam aspek gaya hidup dan pola makan turut memengaruhi hasil tersebut (Widyasari dkk., 2025).

D. Pentingnya Pemeriksaan Hemoglobin

1. Pemeriksaan Hemoglobin

Pemeriksaan kadar hemoglobin dalam darah memiliki peran penting dalam proses diagnosis berbagai penyakit. Pemeriksaan ini berguna untuk menilai derajat anemia, memantau respons terhadap pengobatan anemia, serta menilai perkembangan penyakit yang berhubungan dengan anemia maupun polisitemia. Polisitemia sendiri merupakan kondisi di mana kadar hemoglobin meningkat melebihi batas normal (Sarangih dkk., 2024).

2. Metode Pengukuran Hemoglobin

a) Metode sahli

Metode Sahli merupakan pemeriksaan hemoglobin yang didasarkan pada prinsip pembentukan warna (kolorimetri visual). Dalam metode ini, darah bereaksi dengan Hidrogen Klorida (HCl) membentuk asam hematin berwarna coklat. Warna tersebut kemudian disesuaikan dengan standar melalui pengenceran menggunakan aquadest. Pemeriksaan hemoglobin dengan metode Sahli masih banyak digunakan di laboratorium sederhana. Namun, metode ini memiliki tingkat kesalahan sekitar 10–15%. Oleh karena itu, pemeriksaan sederhana yang digunakan di lapangan perlu dibandingkan dengan metode standar yang direkomendasikan oleh WHO (Tambunan., 2023).

1. Kelemahan metode sahli:

- a. Menggunakan metode kolorimetri visual sehingga ketelitiannya rendah dan hasil bergantung pada kemampuan membedakan warna.
- b. Hematin asam bukan larutan sejati dan hemometer Sahli tidak dapat distandarkan, sehingga hasil kurang stabil.

- c. Tidak semua jenis hemoglobin dapat diubah menjadi hematin asam (misalnya carboxyhemoglobin, methemoglobin, dan sulphemoglobin).
- d. Faktor teknis seperti sumber cahaya, kebersihan alat, kalibrasi dan ketepatan pipet, serta warna gelas standar dapat menyebabkan kesalahan hasil.

2. Keunggulan metode sahli:

- a. Alat hemoglobinometer praktis dan tidak membutuhkan listrik
- b. Harga alat hemoglobinometer murah

b) Metode *Point Of Care Testing* (POCT)

Sistem pemantauan hemoglobin darah ini dirancang untuk melakukan pengukuran kuantitatif pada darah kapiler. Prinsip kerjanya didasarkan pada perubahan arus listrik yang terjadi akibat reaksi antara hemoglobin dan reagen pada elektroda strip. Saat sampel darah menyentuh area target pada strip, darah akan secara otomatis terserap ke zona reaksi, dan hasil pengukuran akan muncul dalam beberapa detik (Tambunan., 2023).

1. Kelemahan Metode *Point Of Care Testing* (POCT)

Adapun beberapa kelemahan dari pemeriksaan hemoglobin dengan metode POCT (Fauzi dkk., 2024).

- a. Penusukan terlalu dangkal menyebabkan darah sulit keluar.
- b. Penekanan atau pengurutan jari dilakukan untuk membantu mengeluarkan darah
- c. Cairan jaringan ikut tercampur dengan darah akibat tekanan tersebut
- d. Menyebabkan pengenceran sampel darah, sehingga hasil pemeriksaan hemoglobin menjadi lebih rendah

2. Keunggulan Metode *Point Of Care Testing* (POCT)

- a. Mudah digunakan dengan petunjuk sederhana dalam kemasan
 - b. Cepat dalam menampilkan hasil
 - c. Biaya lebih murah
 - d. Dapat digunakan oleh non-tenaga kesehatan dengan mengikuti panduan
- c) Metode Fotometrik Kolorimeter dengan metode Sianmethemoglobin

Metode sianmethemoglobin merupakan metode yang direkomendasikan oleh *International Committee for Standardization in Haematology* (ICSH) sebagai standar emas dalam pemeriksaan hemoglobin. Metode ini didasarkan pada reaksi hemoglobin dengan reagen Drabkin, yang mengandung kalium ferisianida dan kalium sianida. Kelebihan metode ini yaitu prosedurnya sederhana, standarnya stabil, dan dapat mengukur hampir semua jenis hemoglobin, kecuali sulfhemoglobin. Metode ini juga digunakan sebagai acuan utama untuk membandingkan dan menstandarkan metode pemeriksaan hemoglobin lainnya. Tingkat faktor kesalahan metode sianmeth hanya berkisar kira-kira 2% (Faatih dkk., 2017).

1. Kelemahan metode sianmethemoglobin

- a. Membutuhkan tempat dan penanganan khusus
- b. Sulit diterapkan di fasilitas kesehatan kecil
- c. Menggunakan reagen yang mengandung bahan beracun

2. Keunggulan metode sianmethemoglobin

- a. Akurasi tinggi – mampu mengukur hampir semua jenis hemoglobin (kecuali sulfhemoglobin)

- b. Standar internasional direkomendasikan oleh ICSH sebagai metode *gold standard* pemeriksaan hemoglobin
- c. Dapat digunakan untuk kalibrasi alat dan perbandingan dengan metode lain
- d) Metode kupri sulfat

Metode tembaga(II) sulfat (CuSO_4) yang sering disebut juga dengan metode kupri sulfat digunakan untuk memperkirakan kadar hemoglobin (Hb) darah berdasarkan berat jenisnya. Dalam metode ini, satu tetes darah dimasukkan ke dalam larutan tembaga sulfat dengan berat jenis sekitar 1,053. Saat bersentuhan dengan larutan tersebut, tetesan darah akan segera membentuk lapisan pelindung berupa kantung *copper proteinate*, yang mencegah perubahan berat jenis atau penyebaran darah selama kurang lebih 15 detik. Berat jenis larutan tersebut setara dengan kadar hemoglobin sekitar 12,5 g/dL. Jika berat jenis darah lebih besar dari larutan, maka tetesan darah akan tenggelam dalam waktu 15 detik, sedangkan jika lebih rendah, tetesan akan mengapung atau melayang di permukaan larutan (Kurniawan., 2021).

1. Kelemahan metode kupri sulfat
 - a. Hanya bersifat kualitatif/semi-kuantitatif (tidak memberi nilai Hb pasti).
 - b. Hasil dapat dipengaruhi suhu, kualitas larutan, dan teknik operator.
 - c. Tidak akurat untuk batas nilai Hb yang mendekati ambang.
2. Keunggulan metode kupri sulfat
 - a. Cepat, mudah, dan murah.
 - b. Tidak memerlukan alat canggih.

Dari keempat metode pemeriksaan hemoglobin, metode *Point of Care Testing* (POCT) dipilih dalam penelitian ini karena bersifat praktis, cepat, dan mudah digunakan di lapangan. Metode ini memungkinkan pemeriksaan kadar hemoglobin dilakukan secara langsung dengan waktu hasil yang singkat serta membutuhkan volume sampel darah yang minimal. Meskipun tingkat akurasi masih berada di bawah metode sianmethemoglobin sebagai standar emas, POCT dinilai cukup representatif untuk tujuan skrining dan penelitian lapangan. Selain itu, metode POCT lebih efisien dari segi waktu, biaya, dan kemudahan operasional dibandingkan metode Sahli yang bersifat visual serta metode cupri sulfat yang hanya bersifat semikuantitatif. Oleh karena itu, metode POCT menjadi pilihan yang sesuai dalam pemeriksaan kadar hemoglobin pada penelitian ini.