

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Darah

Darah adalah komponen penting dalam tubuh manusia. Ketika terjadi gangguan pada darah, fungsi organ-organ lain pun akan terpengaruh. Salah satu contohnya adalah kekurangan darah dalam tubuh. Hingga saat ini, belum ada penelitian yang dapat menghasilkan darah secara buatan. Oleh karena itu, tubuh manusia sangat berharga sebagai satu-satunya sistem yang dapat memproduksi darah (Elfaretta dkk., 2024).

2.2 Hemoglobin

2.2.1 Pengertian Hemoglobin

Hemoglobin adalah suatu jenis protein yang terkandung dalam eritrosit (sel darah merah) dan memiliki fungsi utama sebagai pengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh, serta membawa kembali karbondioksida dan proton ke paru-paru untuk dikeluarkan (Sri Atik dkk., 2022).

Menurut WHO (World Health Organization), kadar hemoglobin dikategorikan normal bila memenuhi standar berikut:

- Anak usia 5–11 tahun : $\geq 11,5$ g/dL
- Anak usia 12–14 tahun : $\geq 12,0$ g/dL
- Wanita usia >15 tahun : $\geq 12,0$ g/dL
- Laki-laki usia >15 tahun : $\geq 13,0$ g/dL (Made & Saraswati, 2021)

2.2.2 Fungsi Hemoglobin

Hemoglobin dalam sel darah merah berperan penting dalam proses pertukaran gas. Selain mengikat oksigen dan mengedarkannya ke jaringan tubuh, hemoglobin juga membantu membawa karbondioksida dari jaringan kembali ke organ pernapasan untuk dikeluarkan dari tubuh (Sri Atik dkk., 2022).

2.2.3 Faktor Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Hemoglobin

1. Makanan

Makanan mengandung zat-zat gizi atau komponen gizi yang diperlukan tubuh, yang berfungsi untuk membentuk hemoglobin, di antaranya adalah zat besi (Fe) dan protein.

2. Usia

Usia merupakan faktor penting karena dalam proses sintesis hemoglobin, zat besi diperlukan untuk pembentukan darah. Kebutuhan zat besi ini akan meningkat selama masa bayi dan remaja.

3. Jenis Kelamin

Kadar hemoglobin pada pria biasanya lebih tinggi dibandingkan dengan wanita. Wanita cenderung lebih mudah mengalami penurunan kondisi tubuh dibandingkan pria, terutama saat menstruasi.

4. Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik yang intens dapat menyebabkan ketidakseimbangan antara produksi radikal bebas dan kemampuan tubuh dalam melawan oksidasi, yang disebut sebagai stres oksidatif.

5. Penyakit Sistemik

Berbagai penyakit yang memengaruhi kadar hemoglobin, seperti leukemia, thalasemia, dan tuberkulosis, dapat berdampak pada sel darah merah akibat gangguan yang terjadi pada sumsum tulang (Sungkawa & Wahdaniah, 2020).

2.2.4 Metode Pemeriksaan Hemoglobin

1. Metode Sahli

- Larutan HCl 0,1 N dimasukkan kedalam tabung Sahli sampai tanda batas 2
Hisap darah EDTA menggunakan pipet Sahli hingga tanda batas 20 μ L.
- Masukkan darah EDTA dari pipet ke dalam dasar tabung Sahli yang telah terisi HCl 0,1 N dan homogenkan larutan dengan cara hisap dan lepaskan larutan HCl menggunakan pipet Sahli 2-3 kali untuk membilas sisa darah dalam pipet.
- Inkubasi selama 3-5 menit dan tambahkan aquades tetes demi tetes lalu homogenkan dengan batang pengaduk (perhatikan jangan sampai ada gelembung udara).

- Bandingkan warna yang terbentuk dengan warna pada standar. Jika warna masih pekat (lebih gelap dari standar), tambahkan lagi aquades dan homogenkan kembali sampai warna sama dengan warna standar.
- Setelah itu, baca skala tabung Sahli pada miniskus bawah larutan, catat hasil kadar hemoglobin dalam satuan g/dL (Riki Rinaldi dkk., 2023).

2. Metode Cyanmethemoglobin

- Pipet 5,0 mL larutan Drabkins ke dalam tabung kolorimeter.
- Pipet 20 μ L darah dan bersihkan bagian luar ujung pipet.
- Balikkan isi tabung beberapa kali agar tercampur. Baca spektrofotometer pada 540 nm menggunakan larutan Drabkin sebagai blanko.
- Kadar hemoglobin ditentukan dari rasio tingkat absorbansi terhadap absorbansi sianmethemoglobin standar atau dibaca dari kurva (Nanda dkk., 2022).

3. Metode Hb Meter

- Masukkan sampel darah ke dalam kuvet.
- Tempatkan kuvet pada Hb meter dan tunggu hingga nilai kadar hemoglobin (g/dl) muncul.
- Catat hasil kadar hemoglobin yang tertera pada layar.

4. Metode Hematology Analyzer

- Homogenkan sampel darah sebanyak 8 kali.
- Masukkan sampel yang telah dihomogenkan ke dalam alat.
- Tekan tombol pada layar monitor dan pilih tombol ID, kemudian masukkan nomor sampel yang akan digunakan.
- Tekan tombol enter untuk melanjutkan.
- Tempatkan sampel di adaptor tempat sampel dan tekan bagian atas tempat sampel.
- Hasil pemeriksaan akan muncul secara otomatis pada layar.
- Catat hasil kadar hemoglobin yang tampil pada layar (Widia Rahmatullah, 2023).

2.3 Pengaruh Waktu Dan Suhu Penyimpanan Darah EDTA Terhadap Kadar Hemoglobin

Dalam kondisi tertentu, sampel darah tidak dapat langsung diperiksa. Untuk menjaga kualitasnya, darah dapat disimpan pada suhu lemari es (2–8°C). Pemeriksaan darah dengan antikoagulan EDTA sebaiknya dilakukan tanpa penundaan. Bila harus disimpan, penting untuk memerhatikan waktu maksimal penyimpanan agar tidak terjadi perubahan yang memengaruhi hasil.

Penyimpanan darah EDTA terlalu lama pada suhu kamar dapat menyebabkan eritrosit pecah (hemolisis), sehingga hemoglobin keluar dari sel dan bercampur ke dalam plasma. Menurut ICSH (2002), sampel darah idealnya diperiksa maksimal dalam waktu empat jam setelah pengambilan. Pasalnya, setelah 30 menit, bentuk eritrosit mulai berubah, dan jika hemolisis terjadi, kadar hemoglobin dalam darah bisa berkurang (Putri dkk., 2023).