

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Darah

1. Pengertian Darah

Komponen terpenting dalam tubuh manusia, darah memiliki berbagai fungsi. Selain mengangkut bahan-bahan vital dan oksigen ke jaringan tubuh, darah juga mengangkut senyawa yang dihasilkan selama metabolisme dan berperan dalam sistem kekebalan tubuh. Sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit), dan sel darah (trombosit) atau platelet merupakan tiga jenis sel darah yang berbeda (Syaravicena dkk., 2023)

2. Komponen-Komponen darah

Sel darah merah, sel darah putih, trombosit, dan plasma darah merupakan komponen-komponen darah. Setiap komponen mendukung fungsi darah dalam tubuh dengan tugas dan fungsinya masing-masing.

a. Plasma darah

Cairan kuning yang mengandung sel darah disebut plasma darah. Kandungan air sebesar 92% dalam plasma darah membantu mengisi pembuluh darah, memungkinkan darah dan nutrisi lainnya terus mengalir melalui jantung. Sementara itu, komponen penting seperti protein, imunoglobulin, dan elektrolit menyusun 8% dari plasma.

b. Sel darah merah.

Sel darah yang paling banyak terdapat dalam darah disebut eritrosit, atau sel darah merah. Hemoglobin, zat berwarna yang terdapat

dalam sel-sel ini, adalah yang memberikan warna merah pada darah. Peran utama hemoglobin, protein yang terdapat dalam sel darah merah, adalah menjaga bentuk eritrosit agar tetap normal dan mengangkut karbon dioksida serta oksigen ke seluruh tubuh.

c. Sel darah putih

Sumsum tulang memproduksi sel darah putih, yang juga dikenal sebagai leukosit, yaitu sel-sel yang membentuk komponen darah yang kemudian diedarkan ke seluruh tubuh melalui aliran darah. Sebagai bagian dari struktur sel darah manusia, sel darah putih sangat penting bagi sistem kekebalan tubuh dan berperan dalam menghancurkan patogen serta zat-zat penyebab penyakit yang masuk ke dalam aliran darah.

d. Keping darah

Sumsum tulang memproduksi trombosit, yang juga dikenal sebagai trombosit darah, yang merupakan bagian dari sitoplasma megakariosit. Tugas utama trombosit adalah membantu proses pembekuan darah. Stimulasi kolagen yang terpapar di luka menyebabkan trombosit menggumpal, yang kemudian berpindah ke luka, menyebabkan pembuluh darah menyempit, dan memicu produksi serat fibrin (Rahmawati, 2021)

B. Eritrosit

1. Pengertian Eritrosit

Sel darah merah, atau eritrosit, adalah kantong tertutup dengan

membran plasma yang menyimpan hemoglobin, yang bertanggung jawab untuk mengangkut oksigen ke seluruh tubuh melalui darah. Bentuk sel darah yang paling umum adalah eritrosit. Eritrosit adalah sel darah berbentuk bulat yang menyerupai donat, karena memiliki cekungan kecil di tengahnya. Eritropoiesis adalah proses di mana sumsum tulang memproduksi sel-sel darah ini.

Karena elastisitasnya yang sangat tinggi, sel darah merah dapat mengubah bentuknya untuk melewati pembuluh darah kapiler yang sangat kecil. Sifat ini memungkinkan sel darah merah untuk bergerak dengan cepat melalui aliran darah dan mencapai berbagai organ tubuh (Jabar dkk., 2023)

2. Proses Pembentukan Eritrosit

Eritropoiesis adalah proses di mana tubuh memproduksi sel darah merah. Hormon eritropoietin mengendalikan pembentukan sel darah merah. Eritropoietin merangsang proliferasi unit pembentuk koloni eritroid menjadi sel darah merah matang, retikulosit, dan normoblast. Pematangan normoblast di sumsum tulang menghasilkan retikulosit, yang merupakan sel darah merah yang belum matang.

Untuk mengikat oksigen dan membentuk sel darah merah bulat, sel pada tahap ini telah memproduksi sejumlah kecil hemoglobin. Hemoglobin mengisi sel-sel generasi berikutnya, yang meliputi normoblast polikromatik dan normoblast ortokromatik, hingga tingkat sekitar 34%. Inti sel kemudian menyusut atau mengental, dan sisa inti sel akhirnya diserap atau dilepaskan dari sel. Selain itu, retikulum endoplasma juga diserap secara bersamaan.

Karena masih terdapat bahan basofilik, sel-sel ini disebut retikulosit.

3. Fungsi Eritrosit

Tugas utama eritrosit adalah mengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh dengan mengikatnya ke hemoglobin. Agar tubuh dapat berfungsi dengan efektif, eritrosit mengangkut oksigen ke semua sel, jaringan, dan organ tubuh untuk digunakan sebagai bahan bakar dalam produksi energi. Ketika hemoglobin kehilangan oksigen, sistem kekebalan tubuh melepaskan molekul S-nitrosothiol, yang melebarkan pembuluh darah dan meningkatkan aliran darah agar darah dapat mencapai bagian tubuh yang kekurangan oksigen.

4. Kadar Eritrosit

Peran utama hemoglobin, protein yang terdapat dalam sel darah merah yang terdiri dari empat rantai globin (alfa, beta, gamma, dan delta) dan empat kelompok heme (mengandung besi), adalah untuk mengangkut oksigen. Tingkat hemoglobin menentukan warna dan kualitas darah. Sel darah merah (eritrosit) dan tingkat hemoglobin dipengaruhi oleh usia, jenis kelamin, aktivitas fisik, merokok, makanan, dan kondisi kesehatan lain seperti TBC, talasemia, dan leukemia.

Tingkat hemoglobin dalam darah biasanya berkisar antara 13 dan 18 g/dL untuk pria dan 12 hingga 16 g/dL untuk wanita. Untuk pria, kadar eritrosit normal berkisar antara 4,4 dan 5,6 x 10⁶ sel/mm³, sedangkan untuk wanita, berkisar antara 3,8 dan 5,0 x 10⁶ sel/mm³. Jika terjadi kekurangan hemoglobin dan eritrosit, tubuh akan mentransfer oksigen ke jaringan dalam

jumlah yang lebih sedikit. Anemia ditandai dengan kadar hemoglobin yang rendah dan ditandai dengan kelemahan, kelelahan, lesu, pusing, detak jantung cepat, detak jantung tidak teratur, dan telinga berdenging. Gejala-gejala ini berkaitan dengan konsentrasi seseorang (Nurulliza dkk., 2023)

5. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi kadar Eritrosit

Tingkat sel darah merah (eritrosit) dan hemoglobin dipengaruhi oleh usia, jenis kelamin, tingkat aktivitas, merokok, makanan, dan kondisi kesehatan lain seperti TBC, talasemia, dan leukemia. Besi (Fe) dan protein adalah dua nutrisi atau komponen gizi yang terdapat dalam makanan yang kita konsumsi dan digunakan untuk membentuk hemoglobin. Kehilangan darah selama dialisis, anemia akibat pengenceran darah selama prosedur, kerusakan sel darah merah, atau kekurangan hormon eritropoietin merupakan penyebab perubahan jumlah eritrosit. Merokok adalah faktor lain yang dapat memengaruhi jumlah sel darah merah. Tidak dapat dipungkiri bahwa merokok telah menjadi kebiasaan gaya hidup yang umum. Namun, merokok memengaruhi beberapa komponen darah. Jumlah rokok yang dihisap menentukan seberapa besar dampaknya. Merokok kronis dapat meningkatkan kadar hemoglobin dan jumlah sel darah merah, serta seringkali merusak fungsi paru-paru.

6. Cara Pemeriksaan Eritrosit

Cara menghitung eritrosit dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan metode manual dan juga otomatis metode.

a. Cara Manual

1) Mengisi Pipet Eritrosit

- a. Pipetlah 4 ml larutan Hayem dengan pipet volumetrik masukkan dalam botol kecil. Hisaplah darah yang akan diperiksa dengan pipetmikro 20 ul.
- b. Hapuslah kelebihan darah yang melekat pada bagian luar pipet dengan kertas tissue
- c. Masukkan ujung pipet tersebut kedalam wadah yang berisi larutan Hayem. Bilaslah pipet tersebut dengan larutan Hayem sebanyak 3x, kemudian wadah ditutup kembali dengan karet penutup dan kocok memutar ± 2 menit.

2) Mengisi Kamar Hitung

- a. Ambil kamar hitung yang bersih, kering dan letakkan dengan kaca penutup terpasang mendatar.
- b. Dengan pipet Pasteur teteskan 1-2 tetes larutan dengan cara menyentuh ujung pipet pada pinggir kaca penutup.
- c. Biarkan kamar hitung terisi sendiri secara perlahan-lahan dengan sendirinya.

3) Menghitung jumlah sel

- a. Letakkan kamar hitung diatas meja mikroskop.
- b. Dengan menggunakan lensa objektif 10 x kemudian dengan lensa objektif 40 x, hitung semua eritrosit yang terdapat dalam bidang kecil 5 kotak yang terbagi lagi dalam 16 bidang kecil-kecil.
- c. Mulailah menghitung dari sudut kiri atas terus kekanan

b. Cara Otomatis

- 1) Hubungkan kabel alat ke stabilisator
- 2) Hidupkan alat dengan menekan saklar on
- 3) Alat akan melakukan self check dan menampilkan "Please wait"
- 4) Pastikan alat sudah siap
- 5) Tekan tombol WB di layar
- 6) Tekan tombol ID dan masukkan nomor sampel, lalu tekan Enter
- 7) Tekan tombol di bagian atas tempat sampel agar adaptor terbuka dan sampel dapat diletakkan
- 8) Tutup tempat sampel dan tekan tombol Run
- 9) Hasil akan muncul di layar secara otomatis
- 10) Catat hasil RBC

Pemeriksaan jumlah eritrosit dapat dilakukan secara manual atau otomatis. Pemeriksaan secara manual dilakukan dengan menggunakan mikroskop, sedangkan pemeriksaan secara otomatis menggunakan Hematology Analyzer

C. Antikoagulan

1. Pengertian Antikoagulan

Antikoagulan adalah zat yang memiliki kemampuan untuk menghentikan pembekuan darah. Antikoagulan berfungsi dengan beberapa cara; beberapa mengikat Ca^{2+} (kalsium), sementara yang lain mencegah pematangan protein faktor VII (proconvertin). Selain itu, beberapa antikoagulan juga berfungsi bersamaan dengan antitrombin. Antikoagulan

dapat digunakan untuk mengumpulkan sampel darah atau spesimen, atau sentrifugasi dapat digunakan untuk mengekstrak plasma. Karena karakteristik aditif memiliki efek yang bervariasi pada spesimen darah, antikoagulan disediakan sesuai dengan kriteria tes (Yunus dkk., 2022).

2. Pengertian Antikoagulan

Dalam pemeriksaan hematologi, beberapa jenis antikoagulan yang sering digunakan adalah:

a. EDTA

Antikoagulan adalah zat yang memiliki kemampuan untuk menghentikan pembekuan darah. Antikoagulan berfungsi dengan beberapa cara; beberapa mengikat Ca^{2+} (kalsium), sementara yang lain mencegah pematangan protein faktor VII (proconvertin). Selain itu, beberapa antikoagulan juga berfungsi bersamaan dengan antitrombin. Antikoagulan dapat digunakan untuk mengumpulkan sampel darah atau spesimen, atau sentrifugasi dapat digunakan untuk mengekstrak plasma. Karena karakteristik aditif memiliki efek yang bervariasi pada spesimen darah, antikoagulan disediakan sesuai dengan kriteria tes (Mentari dkk., 2020).

b. Heparin

Salah satu jenis antikoagulan yang membantu mencegah dan mengobati masalah pembekuan darah adalah heparin. Selama hampir 50 tahun, heparin telah digunakan sebagai antikoagulan yang efektif untuk mengobati gangguan tromboemboli dan mencegah pembekuan darah

pada individu berisiko tinggi. Antikoagulan lain yang jarang digunakan dalam tes hematologi karena biayanya yang relatif tinggi adalah heparin, yang menjadi antikoagulan pilihan karena tidak mengubah komposisi darah.

c. Oksalat dan natrium

Secara umum, oksalat bersifat berbahaya dan beracun, serta berfungsi sebagai antikoagulan dengan cara mengikat ion kalsium. Di laboratorium, kalium oksalat, natrium oksalat, dan amonium oksalat sering digunakan. Untuk mengukur kadar glukosa darah, kalium oksalat dicampur dengan natrium fluorida (NaF).

d. Natrium sitrat

Trisodium sitrat, sitrosodin, atau natrositral adalah nama lain untuk natrium sitrat, yang digunakan sebagai pengawet makanan, antikoagulan untuk darah yang diawetkan, buffer, dan untuk mengalkalisasi urine guna mencegah batu ginjal. Konsentrasi 3,2% dan 3,8% dari natrium sitrat atau trisodium sitrat dihidrat sering digunakan. Saat melakukan uji koagulasi dan agregasi platelet, disarankan menggunakan antikoagulan dengan konsentrasi 3,2%.