

SISTEM PEREDARAN DARAH MANUSIA

A. PENDAHULUAN

Setiap makhluk hidup memerlukan oksigen dan zat makanan serta mengeluarkan zat sisa metabolisme. Berbagai proses metabolisme menghasilkan sampah(sisa) yang harus dikeluarkan oleh tubuh. Peredaran materi, baik berupa bahan-bahan yang diperlukan tubuh seperti oksigen maupun hasil metabolisme dan sisa-sisanya dilakukan oleh sistem peredaran atau sistem sirkulasi.

Hasil pencernaan makanan dan oksigen diangkut dan diedarkan ke seluruh jaringan tubuh, sedangkan sisa-sisa metabolisme diangkut dari seluruh jaringan tubuh menuju organ-organ pembuangan.

B. PEMBAHASAN

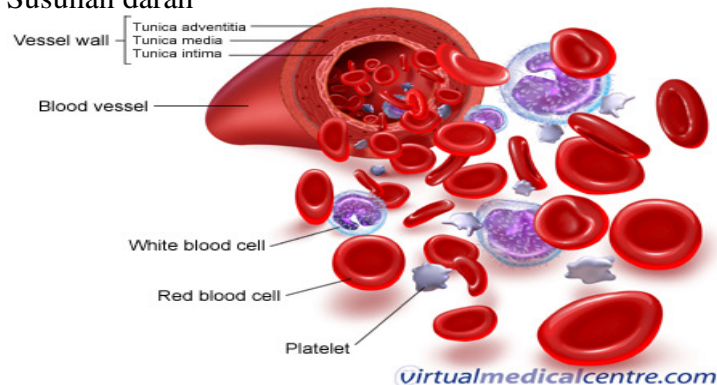
Sistem Peredaran Darah

Sistem peredaran darah pada manusia terdiri dari:

1. Darah

Darah adalah cairan berwarna merah yang terdapat di dalam pembuluh darah. Warna merah tersebut tidak selalu tetap, tetapi berubah-ubah karena pengaruh zat kandungannya, terutama kadar oksigen dan karbondioksida. Apabila kadar oksigen tinggi maka warna darahnya menjadi merah muda, tetapi bila kadar karbondioksidanya tinggi maka warna darahnya menjadi merah tua. Volume darah pada manusia adalah 8% berat badannya.

a. Susunan darah



Gambar.1. Sel Darah

Darah manusia terdiri dari dua komponen utama, yaitu sel-sel darah dan plasma darah (cairan darah). Tiap-tiap komponen darah terdiri atas berbagai komponen, yaitu:

1) sel-sel darah

Sel-sel darah merupakan bagian terbesar dari darah, yaitu sekitar 40 – 50 %. Sel-sel darah terdiri atas tiga macam, yaitu:

a) sel darah merah (*eritrosit*)

Ciri-cirinya:

- (1) berukuran 7,5-7,7 μm
- (2) bentuknya bikonkaf
- (3) tidak berinti
- (4) tidak dapat bergerak bebas
- (5) tidak dapat menembus dinding kapiler
- (6) berwarna merah kekuning-kuningan

Pembentukan sel darah merah terjadi pada endotelium sumsum tulang. Sel darah merah berfungsi mentranspor oksigen dan bersifat tetap di dalam pembuluh darah.

b) sel darah putih (*leukosit*)

Ciri-cirinya:

- (1) berukuran 10-12 μm
- (2) mempunyai bentuk sangat bervariasi
- (3) selnya mempunyai nukleus (inti sel)
- (4) bergerak bebas secara ameboid
- (5) menembus dinding kapiler yang disebut diapedesis

Sel darah putih dibuat di sumsum tulang merah, limpa, kelenjar limpa, dan jaringan retikulo-endothel. Leukosit mempunyai fungsi utama untuk melawan kuman yang masuk kedalam tubuh, yaitu dengan cara memakannya yang disebut *fagositosis*. Jumlah leukosit dapat naik turun tergantung dari ada tidaknya infeksi kuman-kuman tertentu. Leukosit dapat dibedakan menjadi dua

kelompok, yaitu granulosit bila plasmanya bergranuler dan agranulosit bila plasmanya tidak bergranuler.

Leukosit granulosit dapat dibedakan menjadi tiga macam yaitu:

- (1) *Netrofil*: bersifat fagosit, plasmanya bersifat netral, bentuk intinya bermacam-macam seperti batang, berinti banyak, berinti bengkok, dan lain-lain.
- (2) *Basofil*: plasmanya bersifat basah, berbintik-bintik kebiruan, dan bersifat fagosit.
- (3) *Eusinofil*: bersifat fagosit, plasmanya bersifat asam, berbintik-bintik kemerahan yang jumlahnya akan meningkat bila terjadi infeksi.

Leukosit agranulosit dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu:

- (1) *Monosit*: selnya berinti satu, besar berbentuk bulat panjang, bisa bergerak cepat, dan bersifat fagosit
- (2) *Limfosit*: berinti satu, selnya tidak dapat bergerak bebas, ukurannya ada yang sebesar eritrosit. Sel ini berperan besar dalam pembentukan zat kebal (antibodi).

c) sel darah pembeku (*trombosit*)

Ciri-cirinya:

- (1) berukuran lebih kecil (2-4 μ m) dari eritrosit dan leukosit
- (2) Sel darah pembeku tidak berinti
- (3) bentuknya tidak teratur
- (4) bila tersentuh benda yang permukaannya kasar mudah pecah

Sel ini dibentuk di dalam megakariosit sumsum merah tulang. Trombosit sangat penting bagi proses pembekuan darah. Pembekuan darah merupakan rangkaian proses yang terjadi pada jaringan tubuh, plasma darah, dan trombosit.

2) plasma darah

Plasma darah terdiri dari air yang didalamnya terlarut berbagai macam zat, baik zat organik maupun zat anorganik dan zat yang berguna

maupun zat sisa yang tidak berguna sehingga jumlahnya lebih kurang 7-10%. Zat yang terlarut dalam plasma darah dapat dikelompokkan menjadi beberapa macam, yaitu:

- a) zat makanan dan mineral, seperti glukosa, asam amino, asam lemak, kolesterol, serta garam-garam mineral.
- b) zat-zat yang diproduksi sel, seperti enzim, hormon, dan antibodi.
- c) protein darah, yang tersusun atas beberapa asam amino, yaitu:
 - (1) albumin, yang sangat penting untuk menjaga tekanan osmotik darah
 - (2) fibrinogen, sangat penting untuk proses pembekuan darah
 - (3) globulin, untuk membentuk gemaglobulin, yaitu komponen zat kebal yang sangat penting.
- d) zat-zat metabolisme, seperti urea, asam urat, dan zat-zat sisa lainnya.
- e) gas-gas pernapasan yang larut dalam plasma, seperti O₂, CO₂, dan N₂

b. Fungsi darah

Darah merupakan jaringan penyokong istimewa yang mempunyai banyak fungsi, yaitu:

- 1) mengangkut oksigen dan karbondioksida dari alat pernapasan ke jaringan-jaringan ke seluruh tubuh
- 2) mengangkut sari-sari makanan ke seluruh tubuh
- 3) mengangkut sisa-sisa metabolisme ke alat ekskresi
- 4) mengedarkan hormon dari kelenjar hormon ke tempat yang membutuhkan

2. Alat Peredaran Darah

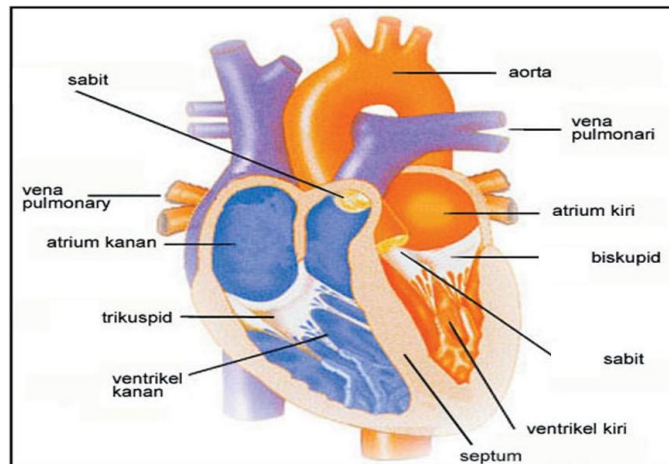
Alat peredaran darah terdiri dari:

a. Pembuluh darah

Terdapat tiga macam pembuluh darah, yaitu:

- 1) pembuluh nadi atau *arteri*, yaitu pembuluh yang mengangkut darah dari jantung ke seluruh tubuh. Pembuluh ini dibedakan menjadi aorta, arteri, dan arteriole. Aorta adalah pembuluh darah yang langsung berhubungan dengan jantung. Arteri adalah cabang dari aorta, sedangkan arteriol adalah pembuluh nadi yang berhubungan dengan kapiler.
- 2) Pembuluh balik atau *vena*, yaitu pembuluh yang mengangkut darah dari seluruh organ tubuh menuju ke jantung. Vena dibedakan menjadi venule, vena, dan vena cava. Venule adalah pembuluh balik yang berhubungan dengan kapiler. Vena menerima darah dari venule, sedangkan vena cava adalah pembuluh balik besar yang langsung berhubungan dengan jantung.
- 3) Pembuluh kapiler, yaitu pembuluh halus yang menghubungkan arteriole dengan venule. Kapiler merupakan pembuluh halus yang dindingnya hanya setebal selapis sel. Pada pembuluh inilah terjadi pertukaran oksigen dari darah dengan karbondioksida jaringan.

b. Jantung



Gambar.2. Jantung

Jantung merupakan alat pemompa darah yang letaknya di dalam rongga dada agak ke kiri. Bersarnya kurang lebih sama dengan kepalan. Jantung mempunyai bagian-bagian sebagai berikut:

1) Dinding jantung

Dinding jantung merupakan bagian yang membungkus ruangan jantung. Dinding ini terdiri atas tiga lapis, yaitu:

a) *Perikardium*

Perikardium adalah selaput pembungkus jantung. Perikardium ini berlapis dua. Diantara keduanya terdapat cairan limfa yang berfungsi untuk menahan gesekan.

b) *Miokardium*

Miokardium adalah otot jantung. Otot ini tersusun atas jenis otot yang bekerja secara tidak sadar.

c) *Endokardium*

Endokardium adalah selaput yang membatasi ruangan jantung.

2) Ruangan jantung

Ruangan jantung manusia berjumlah empat terdiri dari dua serambi (*atrium*) kanan dan kiri serta dua bilik (*ventrikel*) kanan dan kiri. Serambi kanan berisi darah yang kaya CO₂ berasal dari seluruh tubuh, sedangkan serambi kiri berisi darah yang kaya oksigen yang berasal dari paru-paru.

3) Klep jantung

Antara serambi dan bilik, antara bilik dan nadi terdapat klep atau *valvula*. Fungsi klep ini untuk menjaga agar aliran darah tetap searah. Klep-klep tersebut adalah sebagai berikut:

a) klep berdaun tiga atau *valvula trikuspidalis*, terdapat diantara serambi kanan dan bilik kanan. Klep ini berfungsi untuk mencegah agar darah dalam bilik kanan tidak kembali ke serambi kanan.

b) klep berdaun dua atau *valvula bikuspidalis*, terdapat diantara serambi kiri dan bilik kiri. Klep ini berfungsi untuk mencegah agar darah dalam bilik kiri tidak kembali ke serambi kiri.

c) klep berbentuk bulan sabit atau *valvula semilunaris*. Klep ini terdiri atas tiga daun dan terdapat pada pangkal nadi besar.

Fungsinya adalah untuk mencegah agar darah dalam nadi tidak kembali ke bilik.

4) Saraf jantung

Saraf pada jantung membentuk beberapa simpul saraf jantung. Simpul saraf tersebut adalah sebagai berikut:

a) simpul *Keith-Flack* atau *Nodus Sino Aurikularis*.

Simpul saraf ini terdapat pada dinding serambi, diantara vena yang masuk ke serambi kanan.

b) simpul Tawara atau *Nodus Atrioventrikularis*.

Simpul saraf ini terdapat pada sekat antara serambi dan bilik.

c) berkas His.

Berkas His berupa serabut saraf yang merupakan kelanjutan dari simpul tawara. Serabut saraf dari berkas His ini terdapat pada sekat antara bilik dan bercabang-cabang ke otot jantung dinding ventrikel.

Kerja jantung

Bila serambi jantung mengembang, jantung akan mengisap darah masuk ke serambi dari pembuluh balik. Serambi kanan menarik darah dari vena cava superior dan vena cava inferior, sedangkan serambi kiri menarik darah vena pulmonalis atau pembuluh balik paru-paru.

Bersamaan masuknya darah keserambi kanan, simpul keith-flack terangsang. Rangsangan diteruskan ke simpul Tawara. Bersamaan dengan ini, otot dinding serambi berkontraksi sehingga ruangan serambi mengucup. Begitu impuls dari keith-flack sampai disimpul Tawara, maka katup antara serambi dan bilik terbuka, darah mengalir ke bilik. Sementara itu, impuls saraf diteruskan ke berkas his. Setelah darah masuk ke dalam ventrikel, klep antara atrium dan bilik menutup. Sesampainya rangsangan di miokardium bilik, maka berkontraksilah dinding bilik. Akibatnya, ruangan bilik menguncup. Tekanan ruangan dalam bilik maximum disebut

tekanan sistole. Pada waktu sistole, darah terpompa ke aorta. Setelah darah terpompa ke aorta, dinding bilik berelaksasi. Ruangan jantung membesar maximum sehingga tekanannya menjadi minimum. Tekanan terendah dalam ruangan jantung akibat otot jantung berelaksasi disebut diastole.

Siklus jantung

Dalam kerja memompa darah, jantung berdenyut secara terus-menerus sejak embrio berumur 25 hari sampai seseorang meninggal dunia. Sekali denyut, mulai dari pemompaan darah hingga memompa berikutnya disebut siklus jantung. Secara sederhana siklus pemompaan darah oleh jantung berlangsung sebagai berikut:

- 1) otot jantung berelaksasi, semua klep jantung dalam keadaan menutup. Darah masuk kedalam atrium dari pembuluh balik.
- 2) klep berdaun tiga dan klep berdaun dua membuka. Darah mengalir dari serambi ke bilik. Aliran darah ini diperkuat oleh mengecilnya ruang serambi. Hal ini disebabkan oleh berkontraksinya dinding serambi.
- 3) dinding bilik berkontraksi. Bersamaan dengan itu, klep berdaun dua dan berdaun tiga menutup. Tetapi klep semilunaris membuka sehingga tekanan darah dalam bilik meningkat.
- 4) darah mengalir dengan kuat dari bilik menuju aorta. Bersamaan dengan ini dinding serambi mengembang sehingga darah masuk keserambi dari vena.

Seluruh proses tersebut berlangsung kurang dari satu detik. Bila kita mendengarkan denyut jantung dengan stetoskop, suara detaknya terdengar ganda. Yang pertama adalah bersamaan dengan menutupnya klep antara serambi dan bilik, sedangkan yang kedua adalah bersamaan dengan menutupnya klep semilunaris.

Macam-Macam Peredaran Darah

Peredaran darah manusia merupakan peredaran darah tertutup karena darah yang dialirkan dari dan ke seluruh tubuh melalui pembuluh darah dan darah mengalir melewati jantung sebanyak dua kali sehingga disebut sebagai peredaran darah ganda yang terdiri dari:

1. Peredaran darah besar atau sistem sirkulasi magna, yaitu peredaran darah dari jantung (bilik kiri) menuju keseluruhan tubuh (kecuali paru-paru) dan kembali ke jantung (serambi kanan).
2. Peredaran darah kecil atau sirkulasi parva, yaitu peredaran darah dari jantung (bilik kanan) menuju ke paru-paru kembali ke jantung (serambi kiri).

Selain itu, ada juga sistem vena porta, yaitu vena dari suatu alat tubuh sebelum menuju ke jantung, mampir dulu ke suatu alat. Pada manusia adalah sistem vena porta hepatis, yaitu darah dari usus, sebelum ke jantung mampir dulu ke hati.

C. PENUTUP

Sistem peredaran darah pada manusia terdiri dari darah dan alat peredaran darah. Peredaran darah pada manusia termasuk dalam peredaran darah tertutup karena darah yang dialirkan dari dan ke seluruh tubuh melalui pembuluh darah dan darah mengalir melewati jantung sebanyak dua kali sehingga disebut sebagai peredaran darah ganda, yang terdiri dari peredaran darah kecil (bilik kanan→arteri pulmonalis→pulmo→vena pulmonalis→serambi kiri) dan peredaran darah besar (bilik kiri→aorta→arteri→kapiler→vena atas dan bawah→serambi kanan).

DAFTAR PUSTAKA

Gembong Tjitrosoepomo, dkk. (1980). *Biologi II*. Jakarta: Dedik BUD.

Istamar Syamsuri, dkk. (2004). *Biologi 2A Untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.

Slamet Prawirohartono. (2005). *Sains Biologi Untuk SMA Kelas 2*. Jakarta: Bumi Aksara.