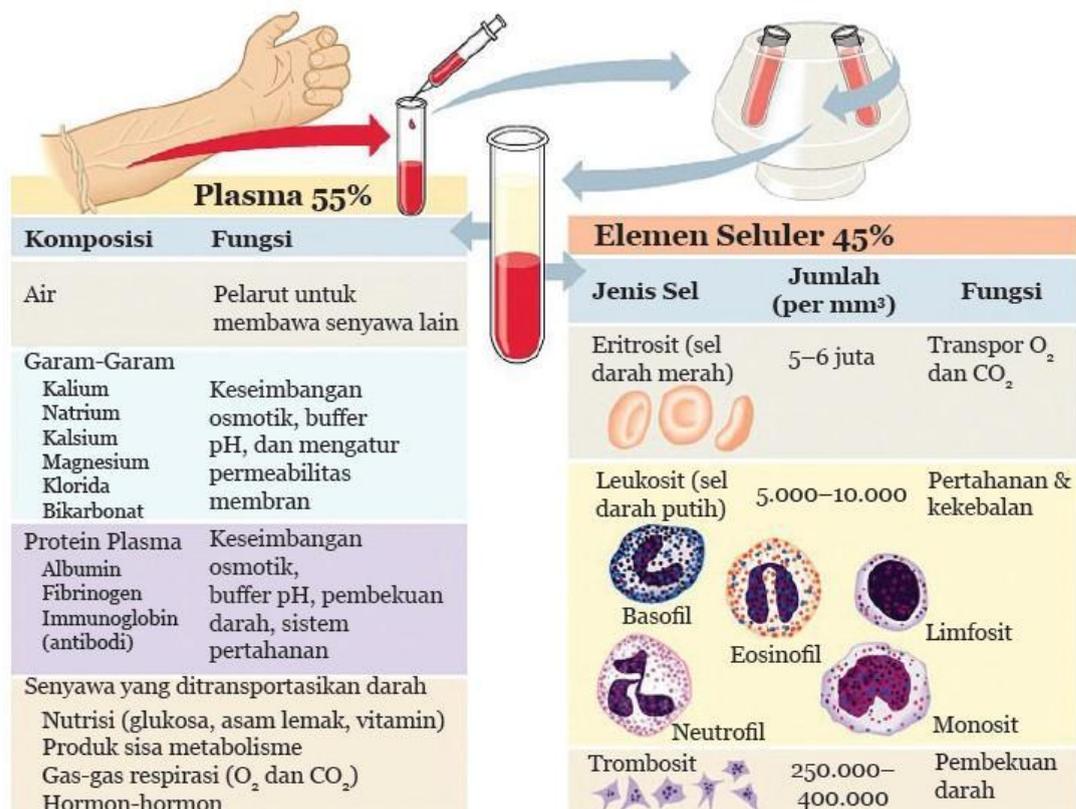


## Ringkasan Materi IPA SMP Kelas 8 Semester 1

### Bab 6 (Sistem Peredaran Darah Manusia)

#### a. Darah

- Darah adalah jaringan ikat yang berwujud cair dan tersusun atas dua komponen utama yaitu plasma dan elemen seluler. Darah berfungsi untuk mengangkut nutrisi, oksigen, hormon dan senyawa kimia lain ke seluruh tubuh, mengangkut karbondioksida dan sisa metabolisme keluar tubuh, serta menjaga tubuh dari serangan penyakit.
- Plasma darah (55%) terdiri atas air dan zat – zat terlarut, elemen seluler (45%) terdiri atas sel darah merah (eritrosit) sebanyak 99%, sel darah putih (leukosit) dan keping darah (trombosit). Berikut komponen penyusun darah :

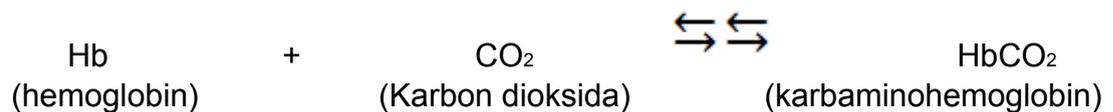


- Plasma darah tersusun atas 91,5% air (H<sub>2</sub>O) dan 8,5% zat – zat terlarut. Zat – zat terlarut tersusun atas protein dan zat – zat lain. Protein tersebut yaitu albumin, fibrinogen dan globulin yang disebut sebagai protein plasma. Zat – zat lain yaitu sari makanan, mineral, hormon, antibodi, urea dan karbondioksida.

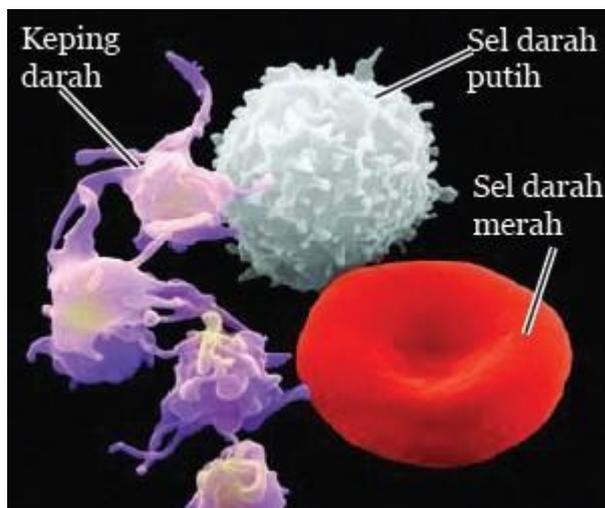
- Eritrosit berbentuk bulat pipih dengan bagian tengah cekung (bikonkaf), tidak memiliki inti sel, dan berwarna merah yang disebabkan adanya hemoglobin (Hb). Hemoglobin adalah protein yang mengandung zat besi (Fe). Eritrosit paling banyak terdapat dalam darah, 1  $\text{mm}^3$   $\text{mm}^3$  (sekitar satu tetes darah) mengandung 4 – 5 juta eritrosit.
- Didalam paru – paru, hemoglobin dari eritrosit mampu mengikat oksigen hingga membentuk oksihemoglobin. Persamaan reaksi kimianya adalah :



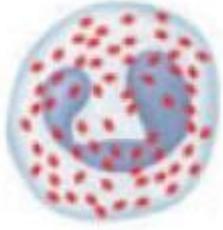
- Ketika eritrosit dalam jaringan tubuh, daya ikat hemoglobin terhadap oksigen berkurang sehingga oksigen lepas dari hemoglobin dan menuju sel – sel tubuh. Selanjutnya, hemoglobin berikatan dengan karbon dioksida membentuk karbaminohemoglobin. Berikut reaksi kimianya :



- Eritrosit dibentuk didalam sumsum merah tulang, namun selama dalam kandungan, eritrosit dibentuk di hati dan limpa. Eritrosit berumur 100 – 120 hari, eritrosit yang tua akan dihancurkan oleh sel makrofag dalam hati dan limpa. Didalam hati, hemoglobin dirombak menjadi bilirubin (pigmen empedu).
- Berikut struktur eritrosit (sel darah merah), limfosit (sel darah putih) dan trombosit (keping darah) :

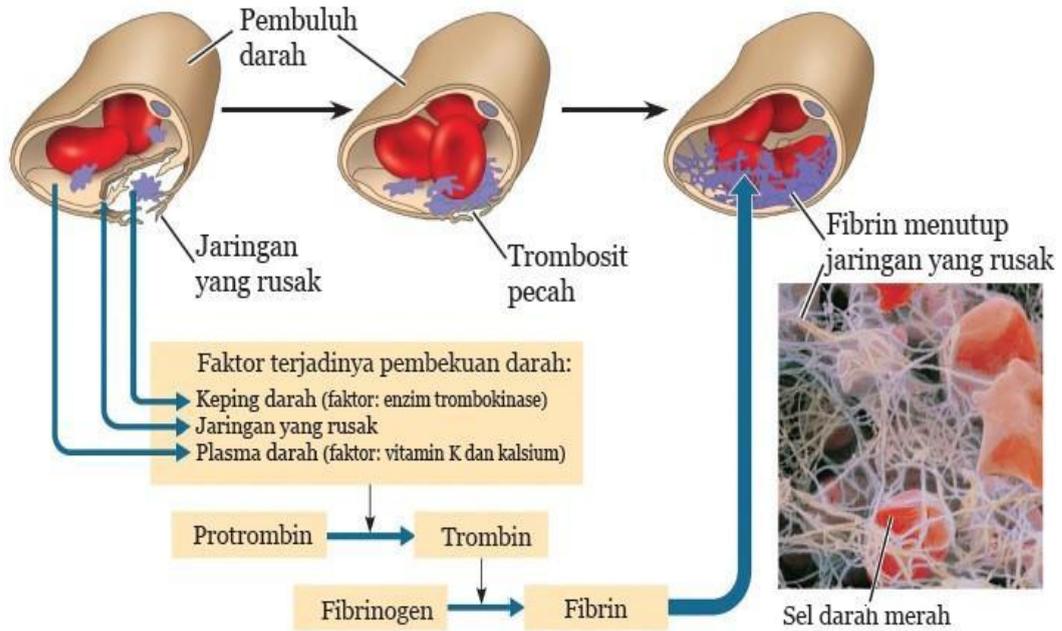


- Leukosit bentuknya tidak tetap atau bersifat ameboid dan mempunyai inti. Setiap 1  $\text{mm}^3$   $\text{mm}^3$  darah mengandung 5.000 – 10.000 leukosit. Fungsi utama leukosit adalah melawan kuman/bibit penyakit yang masuk dalam tubuh. Apabila terjadi peningkatan leukosit, kemungkinan terjadi infeksi didalam tubuh.
- Jika jumlah leukosit kurang dari normal (kurang dari 5000 sel/ $\text{mm}^3$   $\text{mm}^3$ ) disebut leukopenia. Jika jumlah leukosit lebih dari normal (lebih dari 10.000 sel/ $\text{mm}^3$   $\text{mm}^3$ ) disebut leukositosis.
- Berdasar ada tidaknya butir – butir kasar (granula) dalam sitoplasma leukosit, leukosit dibedakan menjadi 2 yaitu granulosit dan agranulosit. Granulosit terdiri dari eosinofil, basofil dan neutrofil. Agranulosit terdiri dari limfosit dan monosit. Berikut karakteristik jenis – jenis leukosit :

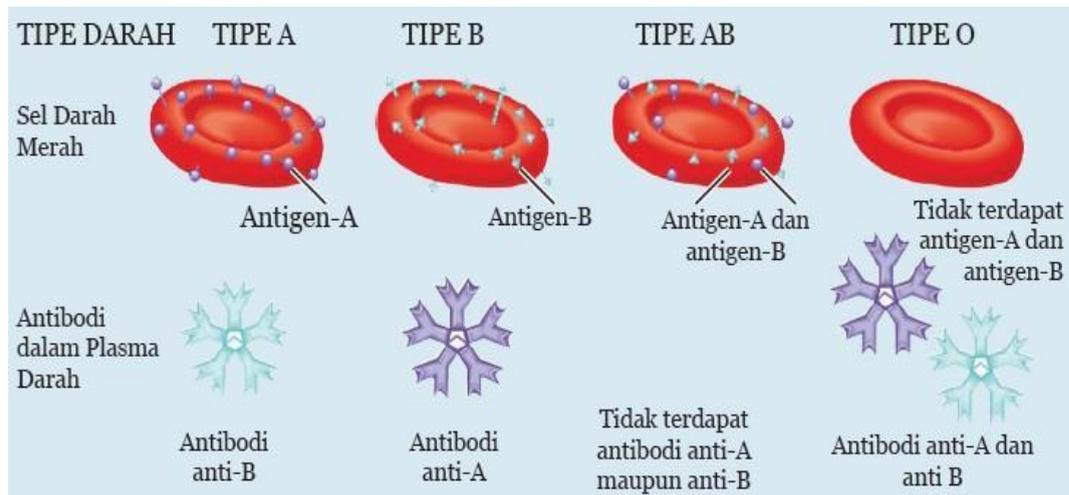
Jenis sel darah putih		Bentuk sel	Karakteristik
Granulosit	Eosinofil		Mengandung granula berwarna merah. Berfungsi pada reaksi alergi, terutama infeksi cacing.
	Basofil		Mengandung granula berwarna biru. Berfungsi pada reaksi alergi.
	Neutrofil		Disebut juga sel Poly Morpho Nuclear (PMN). Berfungsi sebagai fagosit (menyerang patogen).

Agranulosit	Limfosit		Ada dua jenis : sel T dan B. berfungsi sebagai imunitas (kekebalan tubuh).
	Monosit		Leukosit yang berukuran paling besar. Berfungsi mencerna sel yang mati atau rusak dan membantu imunitas.

- Trombosit bentuknya beragam yaitu bulat, oval dan memanjang. Trombosit tidak memiliki inti, memiliki granula. Jumlah trombosit pada dewasa sekitar 200.000 – 500.000 sel/ $\text{mm}^3$ , umur trombosit sekitar 5 – 9 hari. Trombosit sangat berhubungan dengan proses mengeringnya luka, sehingga trombosit disebut juga sel pembekuan darah.
- Ketika tubuh terluka, trombosit akan pecah karena bersentuhan dengan permukaan kasar pembuluh darah yang luka. Didalam trombosit terdapat enzim trombokinase atau tromboplastin. Tromboplastin akan mengubah protombin (calon trombin) menjadi trombin dengan adanya ion kalsium dan vitamin K dalam darah.
- Trombin akan mengubah fibrinogen (protein darah) menjadi benang – benang fibrin, kemudian benang – benang fibrin menjaring sel – sel darah sehingga luka tertutup dan darah tidak keluar lagi. Berikut proses pembekuan darah :



- Darah dapat dikelompokkan berdasar sistem ABO, sistem Rhesus (Rh) dan sistem MN. Namun sistem MN sangat jarang digunakan. Berdasar sistem ABO, darah dikelompokkan menjadi 4 yaitu : golongan darah A, B, AB dan O. Pembagian ini dilakukan karena adanya perbedaan aglutinogen (antigen) pada permukaan membran eritrosit dan antibodi (aglutinin) dalam plasma.
- Berikut jenis antigen dan antibodi :



- Dalam eritrosit, ada 2 jenis antigen yaitu antigen A dan B. Dalam plasma, ada 2 jenis antibodi yaitu antibodi anti-A dan anti-B. jenis antigen dan antibodi ini yang menentukan golongan darah manusia. Berikut karakteristik golongan darah sistem ABO :

Golongan Darah	Antigen yang Dimiliki	Antibodi yang Dimiliki
A	A	$\beta$
B	B	$\alpha$
AB	A dan B	-
O	-	$\alpha$ dan $\beta$

- Sistem Rhesus digolongkan menjadi 2 yaitu Rhesus positif ( $Rh^+ Rh^+$ ) dan Rhesus negatif ( $Rh^- Rh^-$ ). Sistem Rhesus dipakai bersamaan dengan sistem ABO, misalnya seseorang memiliki golongan darah B dengan Rhesus positif, maka golongan darahnya adalah  $B^+ B^+$ .
- Mengetahui golongan darah sangat penting dalam proses transfusi darah. Transfusi darah adalah proses pemberian darah dari pemberi (pendonor) kepada penerima (resipien). Jika resipien mendapatkan donor darah yang golongannya berbeda dengan resipien, maka menimbulkan bahaya bagi resipien seperti pembekuan atau penggumpalan darah resipien.
- Oleh karena itu, dalam transfusi darah harus disesuaikan jenis golongan darahnya baik berdasarkan sistem ABO maupun rhesus. Misalnya, resipien bergolongan darah  $A^+ A^+$  membutuhkan darah, maka pendonor juga harus bergolongan darah  $A^+ A^+$ , apabila tidak ada yang bergolongan darah  $A^+ A^+$  maka resipien bisa menerima darah dari pendonor bergolongan darah  $O^+$ .
- Berikut golongan darah resipien dan pendonor :

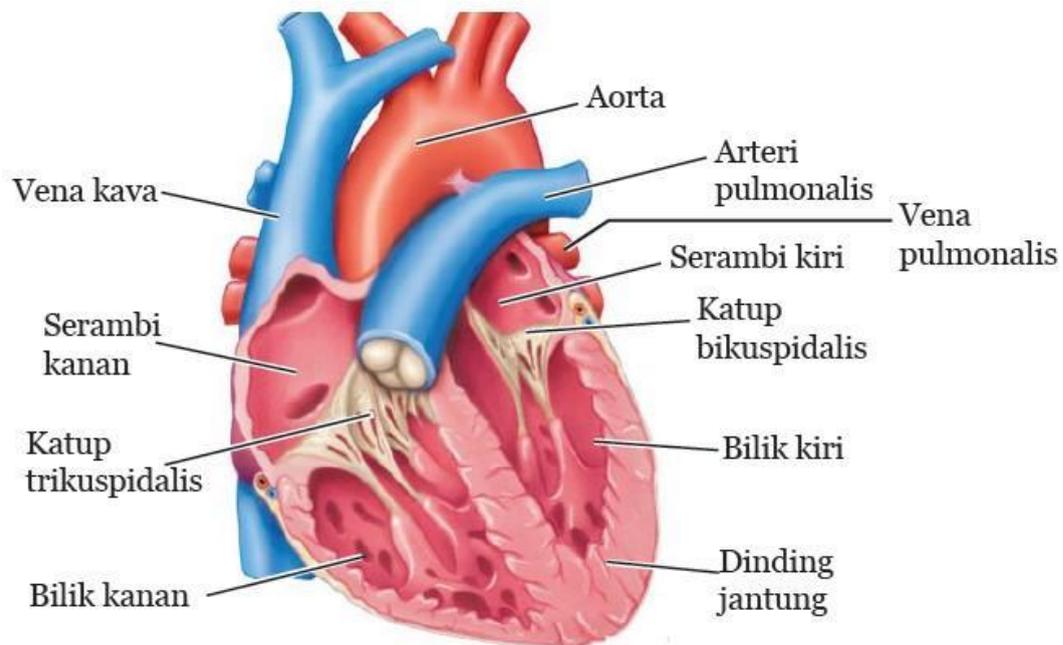
Golongan Darah Resipien	Golongan Darah Donor	
O	Pilihan pertama	O
	Pilihan kedua	-
	Pilihan ketiga	-
A	Pilihan pertama	A
	Pilihan kedua	O
	Pilihan ketiga	-
B	Pilihan pertama	B
	Pilihan kedua	O
	Pilihan ketiga	-
AB	Pilihan pertama	AB
	Pilihan kedua	A atau B
	Pilihan ketiga	O

- Golongan darah AB disebut resipien universal, karena bisa menerima darah dari golongan darah apapun. Golongan darah O disebut donor universal, karena bisa menjadi donor bagi semua golongan darah. Meskipun golongan darah AB adalah resipien universal, namun dalam praktiknya, tim medis selalu mengutamakan golongan darah yang sama yaitu AB juga.

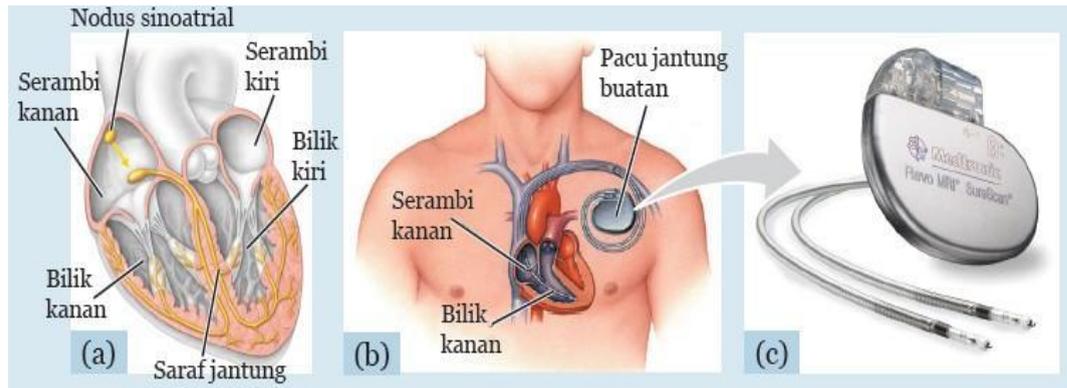
#### b. Jantung

- Jantung merupakan organ yang terdiri dari kumpulan otot, berfungsi memompa darah sehingga darah dapat mengalir dari jantung ke paru – paru dan seluruh tubuh. Jantung terdiri atas serambi (atrium) kiri dan serambi kanan yang terletak di bagian atas jantung, bilik (ventrikel) kiri dan bilik kanan yang terletak di bagian bawah jantung.
- Darah dari seluruh tubuh masuk ke serambi kanan, sehingga di serambi kanan mengandung CO<sub>2</sub>. Kemudian darah melewati katup trikuspidalis menuju bilik kanan. Katup trikuspidalis berfungsi agar darah tidak kembali ke serambi kanan. Dalam bilik kanan, darah dipompa melewati arteri pulmonalis menuju paru – paru agar CO<sub>2</sub> lepas dan darah mengikat O<sub>2</sub>.

- Darah dari paru – paru mengalir melalui vena pulmonalis menuju serambi kiri, sehingga dalam serambi kiri darah mengandung O<sub>2</sub>. Darah dari serambi kiri turun melewati katup bikuspidalis menuju bilik kiri. Bilik kiri memompa darah ke seluruh tubuh melalui pembuluh aorta.
- Berikut struktur jantung :



- Dinding pada bilik kiri lebih tebal daripada bilik kanan karena bilik kiri harus bekerja ekstra untuk memompa darah ke seluruh tubuh kemudian kembali lagi ke jantung. Sedangkan bilik kanan hanya memompa darah ke paru – paru kemudian kembali lagi ke jantung.
- Jantung memiliki dinding yang tersusun atas otot – otot jantung. Di dalam jantung terdapat saraf khusus yang disebut pacu jantung (pacemaker) yang diperankan oleh nodus sinoatrial. Pacu jantung inilah yang berperan dalam pengaturan irama detak jantung.
- Pada beberapa orang, pacu jantung mengalami gangguan sehingga tidak dapat mengatur irama detak jantung dengan normal. Hal ini membuat para ilmuwan membuat alat pacu jantung dengan energi dari baterai. Berikut alat pacu jantung :



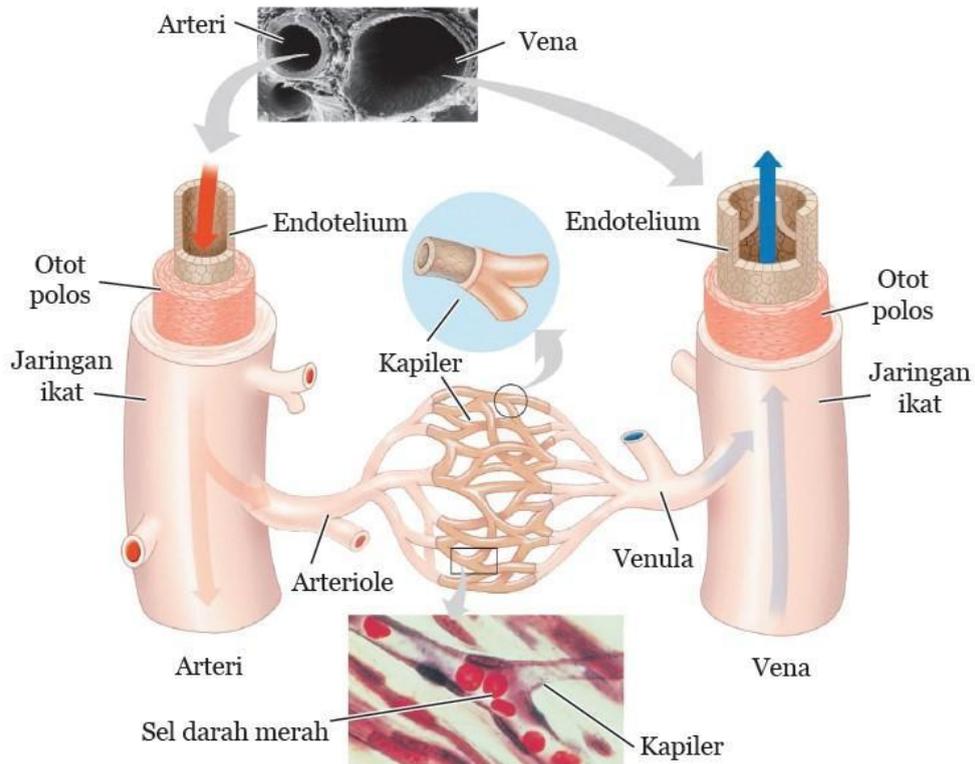
(a) : letak nodus sinoatrial

(b) : alat pacu jantung yang diletakkan pada tubuh

(c) : alat pacu jantung

### c. Pembuluh Darah

- Pembuluh darah ada 3 yaitu : pembuluh nadi (arteri), pembuluh balik (vena) dan pembuluh kapiler. Arteri adalah pembuluh darah yang mengalirkan darah keluar jantung. Vena adalah pembuluh darah yang mengalirkan darah masuk ke jantung.
- Arteri berisi darah yang mengandung oksigen, kecuali arteri pulmonalis. Vena berisi darah yang mengandung karbondioksida, kecuali vena pulmonalis. Ujung arteri dan vena bercabang – cabang menjadi pembuluh – pembuluh kecil yang disebut pembuluh kapiler. Di dalam pembuluh kapiler terjadi pertukaran gas  $O_2$  dengan  $CO_2$  antara darah dengan jaringan tubuh.
- Berikut struktur pembuluh darah :



- Perbedaan arteri dengan vena :

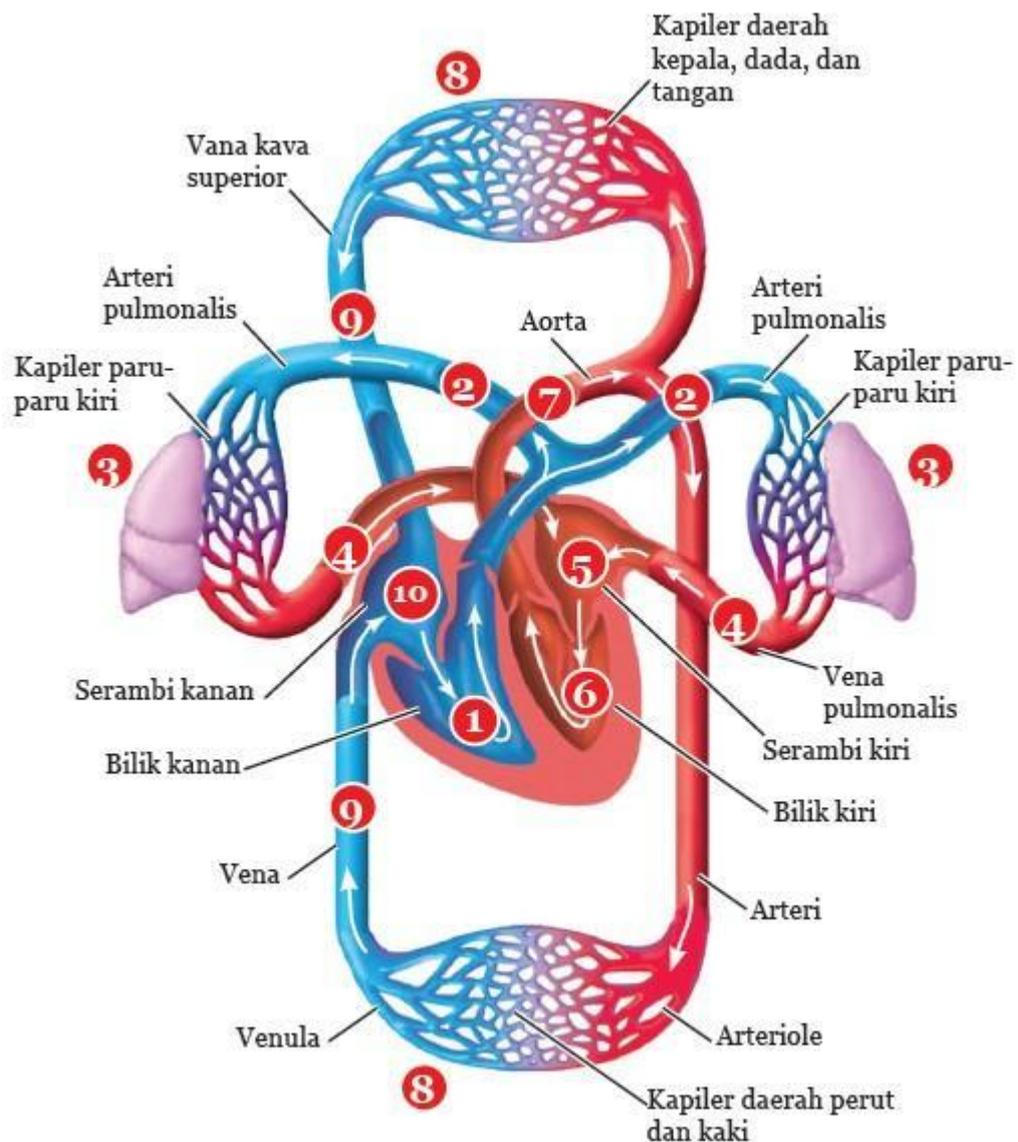
Pembeda	Arteri	Vena
Tempat	Agak tersembunyi didalam kulit	Dekat dengan permukaan kulit, tampak hijau atau biru atau biru keunguan
Dinding pembuluh	Tebal, kuat, elastis	Tipis dan tidak elastis
Aliran darah	Meninggalkan jantung	Menuju jantung
Denyut	Terasa	Tidak terasa
Katup	Satu pada pangkal jantung	Banyak di sepanjang pembuluh
Darah yang keluar	Darah memancar	Darah tidak memancar

#### d. Sistem Peredaran Darah

- Peredaran darah manusia merupakan peredaran darah tertutup, karena darah selalu beredar di dalam pembuluh darah. Setiap beredar, darah

melewati jantung dua kali sehingga disebut peredaran darah ganda. Peredaran darah ganda ada 2 yaitu peredaran darah kecil dan peredaran darah besar.

- Peredaran darah kecil adalah peredaran darah yang dimulai dari jantung (bilik kanan) menuju ke paru – paru kemudian kembali lagi ke jantung (serambi kiri). Peredaran darah besar adalah peredaran darah yang dimulai dari jantung (bilik kiri) kemudian menuju ke seluruh tubuh kemudian kembali lagi ke jantung (serambi kanan).
- Berikut sistem peredaran darah manusia :



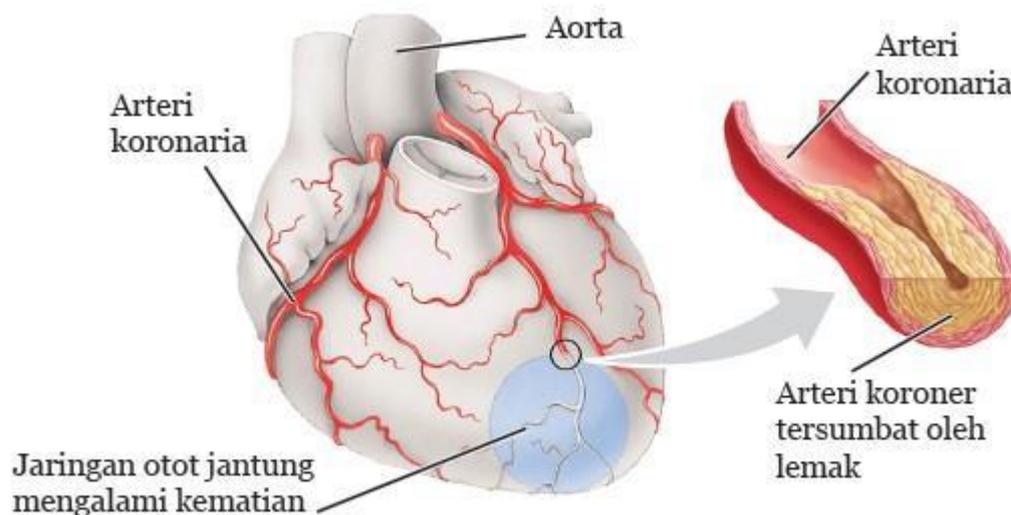
- Frekuensi denyut jantung adalah banyaknya denyut jantung tiap menit. Frekuensi denyut jantung dipengaruhi oleh 5 faktor yaitu aktivitas tubuh, jenis kelamin, suhu tubuh, umur dan komposisi ion.
- Aktivitas tubuh : seseorang yang melakukan banyak aktivitas, memerlukan glukosa dan energi yang banyak pula. Untuk memenuhi kebutuhan glukosa dan energi tersebut, jantung harus memompa darah lebih cepat.
- Jenis kelamin : perempuan memiliki denyut jantung lebih tinggi daripada laki – laki. Dalam kondisi normal, denyut jantung perempuan sekitar 72 – 80 denyutan/menit. Sedang denyut jantung laki – laki sekitar 64 – 72 denyutan/menit.
- Suhu tubuh : semakin tinggi suhu tubuh, maka semakin cepat frekuensi denyut jantung. Hal ini terjadi karena adanya peningkatan proses metabolisme sehingga diperlukan peningkatan pemasukan O<sub>2</sub> dan pengeluaran CO<sub>2</sub>.
- Umur : pada janin, denyut jantung nya sekitar 140 – 160 denyutan/menit. Semakin bertambahnya umur, semakin rendah frekuensi denyut jantungnya. Hal ini karena semakin berkurangnya kebutuh energinya. Orang dewasa dengan orang lansia, energinya lebih banyak orang dewasa karena aktivitasnya lebih padat.
- Komposisi ion : jantung berdenyut secara normal dipengaruhi oleh komposisi ion yang seimbang di dalamnya. Jika terjadi ketidakseimbangan ion, maka akan menyebabkan bahaya bagi jantung.

#### e. **Gangguan dan Penyakit Sistem Peredaran Darah**

- Akibat ketidakseimbangan sistem peredaran darah dapat disebabkan oleh banyak faktor, diantaranya makan makanan berlemak yang berlebihan, kekurangan zat besi, dan sebagainya. Sehingga menyebabkan gangguan dan penyakit pada sistem peredaran darah.
- Gangguan dan penyakit sistem peredaran darah tersebut diantaranya : jantung koroner, stroke, varises, anemia, hipertensi dan hipotensi.
- Jantung Koroner : merupakan salah satu penyebab utama kematian di negara maju maupun berkembang. Penyakit jantung koroner terjadi jika arteri koronaria tidak menyuplai oksigen yang cukup ke otot – otot jantung.

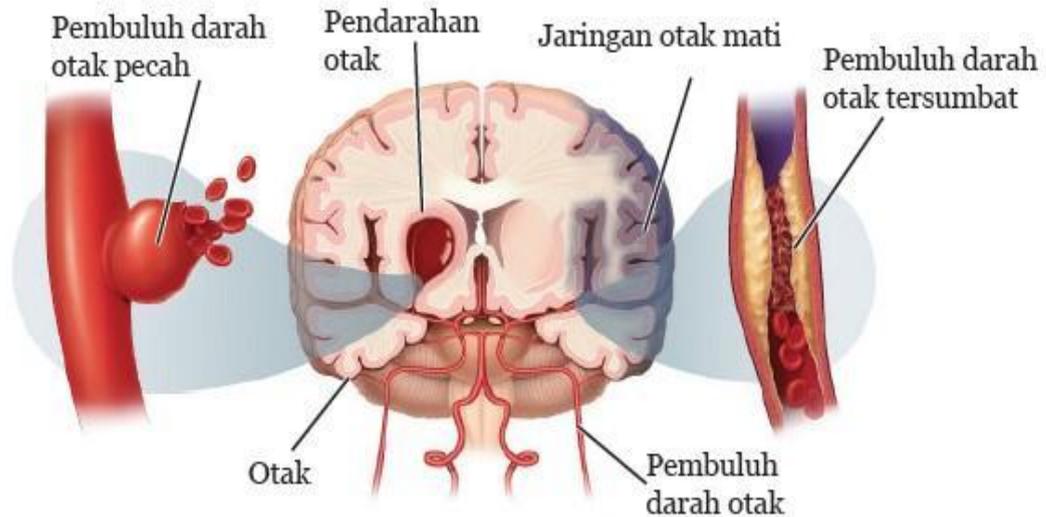
Hal ini karena arteri koronaria mengalami penyumbatan oleh lemak dan kolesterol.

- Arteri koronaria adalah pembuluh darah yang menyuplai nutrisi dan oksigen ke otot – otot jantung. Jika otot – otot jantung tidak menerima nutrisi dan oksigen maka otot – otot jantung tidak bisa berkontraksi sehingga jantung tidak dapat berdenyut.
- Gejala penyakit jantung koroner : dada terasa sakit, sakit pada lengan dan punggung, napas pendek dan kepala pusing. Berikut penyumbatan pada arteri koronaria :



- Upaya mencegah Penyakit Jantung Koroner : melakukan olahraga dan istirahat yang teratur, menjaga pola makan sehat, menghindari minuman beralkohol, menghentikan kebiasaan merokok, menghindari stres berlebih, menjaga berat badan dalam kondisi ideal.
- Olahraga teratur dan istirahat teratur : olahraga teratur tidak harus berolahraga yang berat, tetapi harus teratur. Olahraga ringan bisa dengan berlari kecil, berjalan – jalan pagi hari, yoga dan sebagainya. Apabila ingin olahraga berat seperti lari maraton, bulu tangkis, sepak bola dan sebagainya harus diawali dengan pemanasan.
- Pemanasan dapat membuat denyut jantung bertambah secara bertahap. Istirahat teratur yaitu istirahat cukup, bisa dengan duduk atau tidur (berbaring). Jangan begadang apalagi jika begadang untuk aktivitas yang tidak bermanfaat.

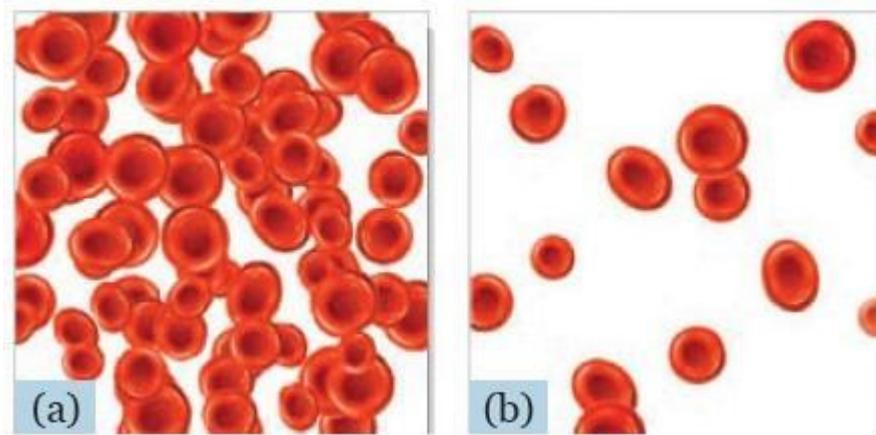
- Menjaga pola makan sehari – hari : dengan cara makan secara teratur, menyesuaikan jumlah kalori yg dibutuhkan dan menyeimbangkan nutrisi yang dibutuhkan. Untuk menjaga kesehatan jantung, sebaiknya makan sayuran, buah, biji – bijian dan makanan berserat lainnya.
- Selain itu, kurangi makan daging, makanan camilan dan makanan yang banyak mengandung lemak atau kolestrol. Karena lemak dan kolestrol dapat menyumbat pembuluh darah, terutama arteri koronaria.
- Hindari minuman beralkohol : minuman beralkohol dapat memicu terjadinya gangguan sistem peredaran darah. Semakin banyak meminum minuman beralkohol, semakin tinggi pula resiko terjadinya penyakit jantung.
- Hentikan kebiasaan merokok : seseorang yang merokok, asap rokok akan merusak pembuluh darah. Nikotin dalam asap rokok akan merangsang hormon adrenalin yang akibatnya akan mengubah metabolisme lemak. Hormon adrenali akan memacu kerja jantung.
- Rokok menyebabkan elastisitas pembuluh darah berkurang, sehingga meningkatkan pengerasan arteri dan faktor pembekuan darah yang memicu penyakit jantung dan stroke. Perokok mempunyai peluang terkena stroke dan jantung koroner sekitar dua kali lipat daripada bukan perokok.
- Maka dari itu, meskipun bukan perokok juga harus menghindari asap rokok. Karena bisa menyebabkan gangguan pada pembuluh darah dan penyakit jantung koroner.
- Menghindari stres berlebih : stres berlebih menyebabkan naiknya tekanan darah dan meningkatnya denyut jantung. Kondisi ini akan menyebabkan terjadinya kerusakan dinding pembuluh darah. Maka dari itu, kita harus menghindari stres berlebih.
- Menjaga berat badan dalam kondisi ideal : berat badan yang berlebih menyebabkan obesitas. Obesitas dapat meningkatkan resiko terkena stroke sekitar 15 %. Selain itu, obesitas dapat menyebabkan hipertensi dan penyakit jantung.
- Stroke : adalah penyakit yang terjadi karena kematian jaringan di otak yang disebabkan kurangnya asupan oksigen di otak. Hal ini terjadi karena pembuluh darah di otak tersumbat oleh lemak, kolestrol atau salah satu pembuluh darah di otak pecah.
- Berikut penyumbatan pembuluh darah dalam otak disebabkan lemak :



- Upaya mencegah penyakit stroke yaitu sama dengan upaya mencegah penyakit jantung koroner, hal ini karena penyebab stroke hampir sama dengan penyebab jantung koroner. Apabila kita menjumpai orang yang tiba – tiba terkena stroke, maka carilah pertolongan agar penderita segera dibawa ke Rumah Sakit karena harus segera mendapat penanganan medis.
- Varises : adalah suatu keadaan dimana pembuluh darah balik (vena) mengalami pelebaran dan terpuntir. Varises biasanya terjadi di kaki. Berikut varises pada kaki :



- Upaya menghindari varises yaitu :
  - 1). Ketika tidur, sebaiknya tungkai dinaikkan 15 – 20 cm. Hal ini dilakukan setelah melakukan perjalanan jauh atau beraktivitas yang melelahkan
  - 2). Hindari berat badan berlebih
  - 3). Hindari berdiri terlalu lama
  - 4). Olahraga secara teratur misalnya berjalan, berenang, senam
  - 5). Hindari memakai sepatu hak tinggi terlalu sering. Sebaiknya jarang – jarang saja.
- Anemia : merupakan gangguan yang disebabkan karena kekurangan hemoglobin atau eritrosit. Apabila kadar hemoglobin dalam darah rendah, maka menyebabkan tubuh kekurangan oksigen sehingga tubuh merasa lesu, pusing dan muka pucat.
- Anemia terjadi akibat terganggunya produksi eritrosit. Hal ini terjadi karena tubuh kekurangan zat besi dan bisa juga karena mengalami pendarahan yang hebat. Berikut perbandingan eritrosit normal dengan penderita anemia :



(a) : eritrosit normal

(b) : penderita anemia

- Pada perempuan, anemia sering terjadi ketika proses menstruasi. Ketika menstruasi, tubuh akan kehilangan darah sebanyak 50 – 80 mL dan zat besi sebanyak 30 – 50 mg. Agar tidak mengalami anemia, sebaiknya ketika menstruasi : konsumsi makanan yang mengandung zat besi, konsumsi makanan bergizi dan jika diperlukan konsumsi suplemen penambah zat besi.
- Hipertensi : merupakan tekanan darah tinggi, terjadi jika tekanan darah diatas 120/80 mmHg. Gejala hipertensi : sakit kepala, kelelahan, pusing, pendarahan dari hidung, mual, muntah dan sesak napas.
- Hipertensi dapat disebabkan karena arteriosklerosis (pengerasan pembuluh darah), obesitas (kegemukan), kurang olahraga, stres berlebih, konsumsi makanan berlemak atau tinggi kolestrol, merokok dan konsumsi minuman beralkohol.
- Penderita hipertensi yang disebabkan karena obesitas harus menurunkan berat badannya hingga mencapai berat badan ideal. Upaya mencegah hipertensi yaitu hindari kebiasaan atau kegiatan yang menyebabkan hipertensi.
- Hipotensi : terjadi apabila tekanan darah kurang dari 120/80 mmHg, disebut juga tekanan darah rendah. Hipotensi berbeda dengan anemia. Gejala hipotensi : seringpusing, sering menguap, penglihatan kadang kurang jelas (berkunang – kunang) terutama sehabis duduk lama atau berjalan lama, cepat lelah/tak bertenaga, detak/denyut nadi lemah dan tampak pucat.
- Upaya mengatasi hipotensi yaitu : minum air putih cukup banyak yaitu sekitar 8 sampai 10 gelas per hari, konsumsi minuman yang dapat

meningkatkan tekanan darah seperti kopi, konsumsi makanan yang cukup mengandung garam dan olahraga teratur.