

A. Struktur dan Fungsi Sistem Peredaran Darah

Ayo, Kita Pelajari



- Darah
- Jantung dan pembuluh darah

Istilah Penting



- Eritrosit
- Leukosit
- Trombosit
- Plasma darah
- Hemoglobin
- Atrium
- Ventrikel
- Arteri
- Vena

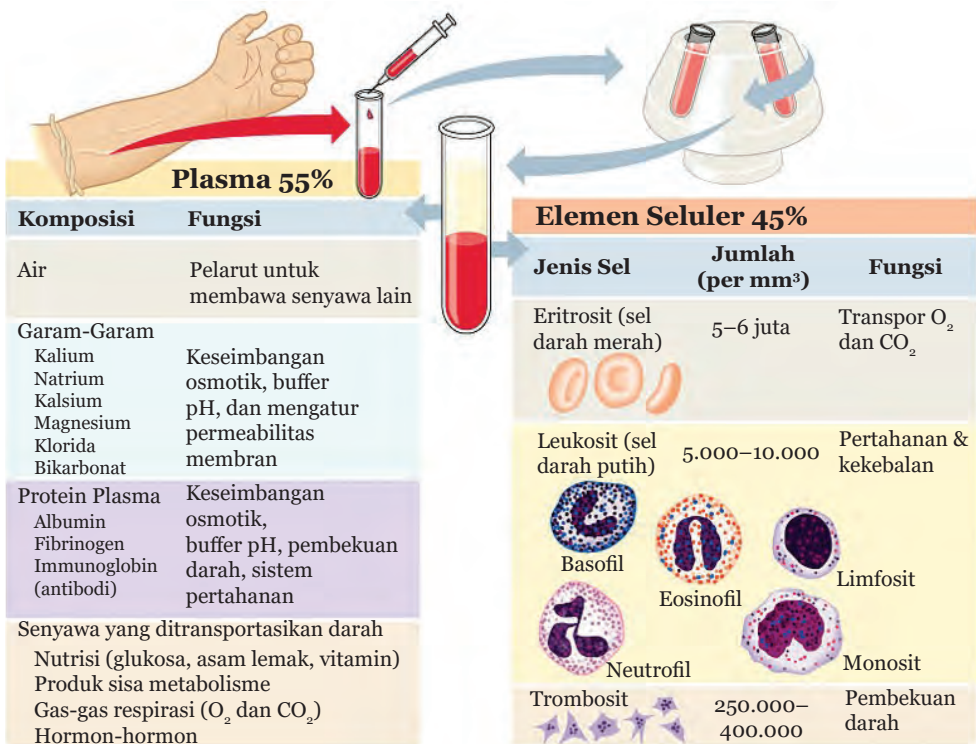
Mengapa Penting?



Mempelajari materi ini akan membantumu memahami komponen penyusun darah dan fungsinya serta organ-organ yang berperan dalam sistem peredaran darah.

1. Darah

Darah merupakan jaringan ikat yang berwujud cair dan tersusun atas dua komponen utama yaitu plasma dan elemen seluler. Perhatikan Gambar 6.2!



Sumber: Campbell *et al.* 2008

Gambar 6.2 Komponen Penyusun Darah

Agar kamu dapat memahami komponen penyusun darah, ayo coba simulasikan dengan melakukan Aktivitas 6.1 berikut!



Ayo, Kita Lakukan

Aktivitas 6.1 Model Komponen Penyusun Darah

Apa yang kamu perlukan?

1. 1 buah tabung reaksi
2. 3 buah pipet tetes
3. 3 gelas ukur
4. Minyak goreng
5. Air
6. Pewarna makanan
7. Pelumas mesin atau oli

Apa yang harus kamu lakukan?

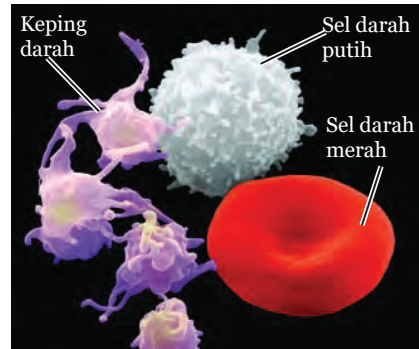
1. Buatlah kelompok yang terdiri atas 4-5 orang!
2. Ukurlah 5 mL minyak goreng dengan menggunakan gelas ukur. Lakukan pengukuran dengan cermat dan teliti. Tuangkan minyak goreng tersebut ke dalam tabung reaksi.
3. Ukurlah 5 mL oli dengan menggunakan gelas ukur. Lakukan pengukuran dengan cermat dan teliti. Tuangkan oli tersebut ke dalam tabung reaksi.
4. Ukurlah 5 mL air dengan menggunakan gelas ukur. Lakukan pengukuran dengan cermat dan teliti. Tuangkan air tersebut ke dalam tabung reaksi.
5. Tambahkan beberapa tetes zat warna kue pada campuran minyak goreng, oli, dan air.
6. Tutuplah ujung tabung reaksi, dengan cara menyumbat bagian mulut tabung reaksi dengan menggunakan ibu jari.
7. Kocoklah beberapa saat hingga seluruh komponen tercampur dengan cukup sempurna. Lakukan dengan hati-hati agar tabung reaksi tidak terjatuh.
8. Diamkan tabung reaksi beberapa saat, biarkan hingga larutan terpisah. Agar kamu mendapatkan hasil yang tepat, lakukan kegiatan ini dengan cermat dan teliti!



Apa yang perlu kamu diskusikan?

1. Ada berapa lapisan yang terbentuk pada campuran tersebut?
2. Gambarkanlah lapisan yang terbentuk dalam tabung reaksi tersebut!
3. Analogikan setiap lapisan yang terbentuk dengan komponen-komponen penyusun darah!

Plasma darah merupakan cairan ekstraseluler yang mengandung zat-zat terlarut, sedangkan elemen seluler tersusun atas sel-sel darah. Apabila darah yang terdapat di dalam tabung reaksi disentrifugasi (diputar) dengan kecepatan tertentu, sel-sel darah akan berada pada bagian dasar sedangkan plasma berada pada bagian atas. Darah tersusun atas 55% plasma darah dan 45% sel-sel darah. Secara normal, lebih dari 99% sel-sel darah tersusun atas sel darah merah (eritrosit) dan sisanya tersusun oleh sel darah putih (leukosit) dan keping darah (trombosit). Perhatikan Gambar 6.3!



Sumber: Tortora & Derrickson, 2009

Gambar 6.3 Sel-sel Darah

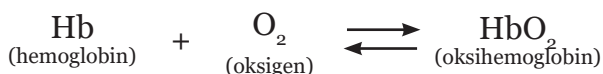
a. Plasma Darah

Plasma darah tersusun atas 91,5% air (H_2O) dan 8,5% zat-zat terlarut. Zat-zat terlarut tersebut tersusun atas protein dan zat-zat lain. Protein-protein yang terlarut dalam plasma antara lain albumin, fibrinogen, dan globulin yang sering disebut sebagai protein plasma. Zat-zat lain yang terlarut dalam plasma darah antara lain sari makanan, mineral, hormon, antibodi, dan zat sisa metabolisme (urea dan karbon dioksida).

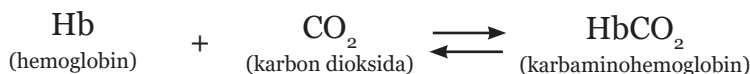
b. Sel Darah Merah (Eritrosit)

Sel darah merah berbentuk bulat pipih dengan bagian tengahnya cekung (bikonkaf). Sel darah merah tidak memiliki inti sel. Warna merah pada sel darah merah disebabkan adanya hemoglobin (Hb) dalam sel darah merah. Hemoglobin merupakan suatu protein yang

mengandung unsur besi. Sel darah merah paling banyak terdapat dalam darah, 1 mm³ (kurang lebih sekitar satu tetes) darah terdiri atas 4-5 juta sel darah merah. Ketika dalam paru-paru, hemoglobin dalam sel darah merah mempunyai daya ikat yang tinggi terhadap oksigen, sehingga akan mengikat oksigen membentuk kompleks **oksihemoglobin**. Persamaan reaksi kimianya adalah:



Ketika sel darah merah berada dalam jaringan tubuh, daya ikat hemoglobin terhadap oksigen berkurang, sehingga oksigen terlepas dari hemoglobin menuju sel-sel tubuh. Sebaliknya, saat berada dalam jaringan tubuh, daya ikat hemoglobin terhadap karbon dioksida tinggi. Karbon dioksida berikatan dengan hemoglobin membentuk **karbaminohemoglobin**. Persamaan reaksi kimianya adalah:



Sel darah merah yang mengandung karbaminohemoglobin selanjutnya menuju paru-paru. Di dalam paru-paru karbon dioksida dilepaskan untuk dikeluarkan dari tubuh.

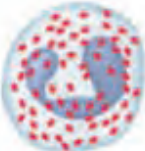




Masih ingatkah kamu di mana sel darah merah dibentuk? Sel darah merah dibentuk di dalam sumsum merah tulang. Namun, selama dalam kandungan, sel darah merah dibentuk dalam hati dan limpa. Sel darah merah hanya berusia sekitar 100 - 120 hari. Sel yang telah tua akan dihancurkan oleh sel makrofag di dalam hati dan limpa. Selanjutnya, di dalam hati, hemoglobin dirombak, kemudian dijadikan bilirubin (pigmen empedu).

b. Sel Darah Putih (Leukosit)

Berbeda dengan sel darah merah, sel darah putih memiliki bentuk yang tidak tetap atau bersifat ameboid dan mempunyai inti. Jumlah sel darah putih tidak sebanyak jumlah sel darah merah, setiap 1 mm³ darah mengandung sekitar 8.000 sel darah putih. Fungsi utama dari sel darah putih adalah melawan kuman/bibit penyakit yang masuk ke dalam tubuh. Apabila di dalam darah terjadi peningkatan jumlah leukosit, maka kemungkinan terjadi infeksi di bagian tubuh. Jika jumlah leukosit sampai di bawah 6.000 sel per 1 mm³ darah disebut sebagai kondisi leukopenia. Jika jumlah leukosit melebihi normal (di atas 9.000 sel per 1 mm³) disebut leukositosis.

Berdasarkan ada tidaknya butir-butir kasar (granula) dalam sitoplasma leukosit, leukosit dapat dibedakan menjadi granulosit dan agranulosit. Leukosit jenis granulosit terdiri atas eosinofil, basofil, dan netrofil. Agranulosit terdiri atas limfosit dan monosit. Agar kamu dapat memahami dengan baik karakteristik jenis-jenis sel darah putih, perhatikan Tabel 6.1.

Tabel 6.1 Karakteristik Jenis-jenis Sel Darah Putih

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.
	Netrofil		Disebut juga sel-sel PMN (<i>Poly Morpho Nuclear</i>). Berfungsi sebagai fagosit (menyerang patogen).
Agranulosit	Limfosit		Ada dua jenis, sel T dan sel B. Keduanya berfungsi untuk imunitas dan kekebalan tubuh.
	Monosit		Leukosit yang berukuran paling besar. Berfungsi mencerna sel-sel yang mati atau rusak dan membantu sistem kekebalan tubuh.

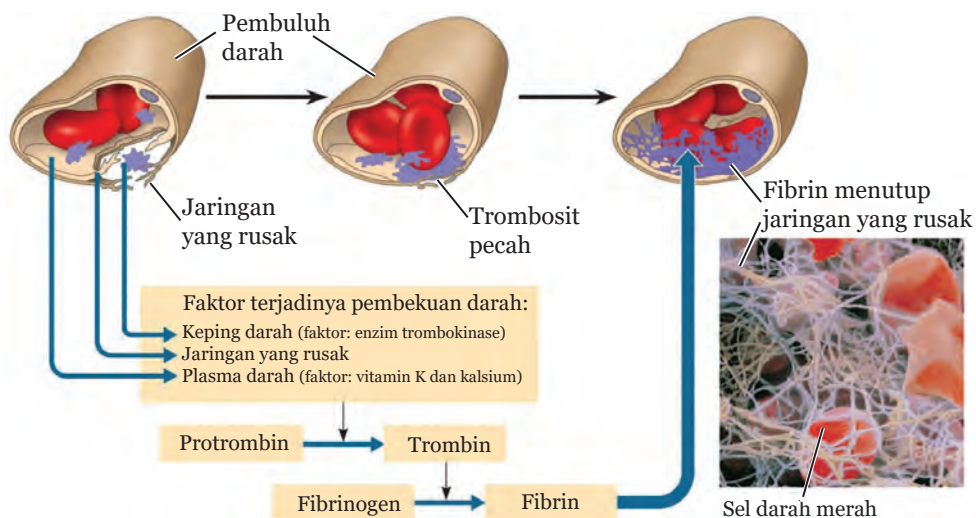
Sumber: Marieb & Hoehn, 2012

c. Keping Darah (Trombosit)

Bentuk trombosit beraneka ragam, yaitu bulat, oval, dan memanjang. Trombosit tidak berinti dan bergranula. Jumlah sel pada orang dewasa sekitar 200.000 – 500.000 sel per 1 mm³ darah. Umur dari keping darah cukup singkat, yaitu 5 sampai 9 hari. Keping darah sangat berhubungan dengan proses mengeringnya luka, sehingga tidak

heran jika ada yang menyebut keping darah dengan sel darah pembeku. Nah, pernahkah kamu berpikir bagaimana proses pembekuan darah terjadi?

Sesaat setelah bagian tubuh terluka, trombosit akan pecah karena bersentuhan dengan permukaan kasar dari pembuluh darah yang luka. Di dalam trombosit, terdapat enzim trombokinase atau tromboplastin. Enzim tromboplastin akan mengubah protrombin (calon trombin) menjadi trombin karena pengaruh ion kalsium dan vitamin K dalam darah. Trombin akan mengubah fibrinogen (protein darah) menjadi benang-benang fibrin. Benang-benang fibrin ini akan menjaring sel-sel darah sehingga luka tertutup dan darah tidak menetes lagi. Agar kamu dapat dengan mudah memahami proses pembekuan darah, perhatikanlah Gambar 6.4!



Sumber: Campbell *et al.* 2008

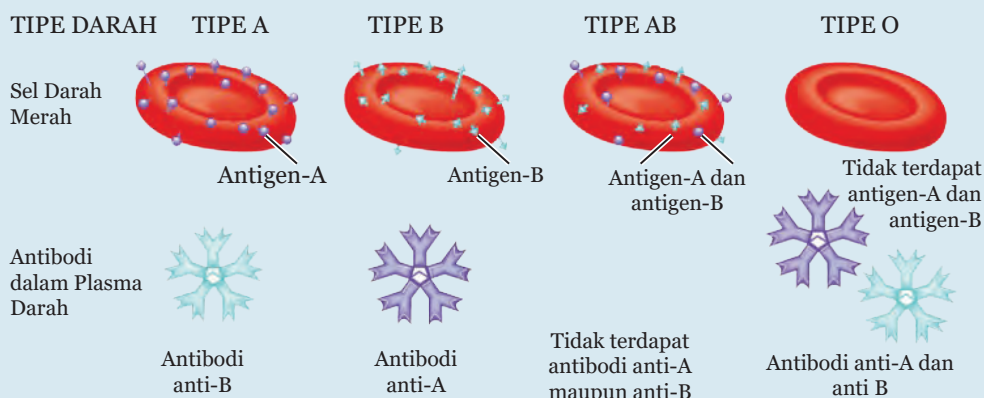
Gambar 6.4 Proses Pembekuan Darah



Tahukah Kamu?

Tahukah kamu darah dapat digolongkan menjadi beberapa golongan? Tahukah kamu sistem penggolongan darah? Darah dapat dikelompokkan berdasar sistem ABO, sistem Rhesus (Rh), dan sistem MN. Sistem ABO dan Rh merupakan sistem penggolongan darah yang sering digunakan. Berdasarkan sistem penggolongan darah ABO, darah dikelompokkan menjadi 4 golongan darah, yaitu golongan darah A, B, AB, dan O. Pembagian ini dilakukan karena adanya perbedaan aglutinogen (antigen) pada permukaan membran

sel darah merah (eritrosit) dan antibodi (aglutinin) dalam plasma darah. Perhatikan Gambar 6.5!



Sumber: Tortora & Derrickson, 2009

Gambar 6.5 Antigen (Aglutinojen) dan Antibodi (Aglutinin) pada Darah

Ada dua jenis antigen pada sel darah merah, yaitu antigen-A dan antigen-B. Antibodi dalam plasma darah juga terdiri atas dua jenis, yaitu antibodi anti-A dan antibodi anti-B. Jenis antigen dan antibodi inilah yang akan menentukan jenis golongan darah seseorang. Perhatikanlah Tabel 6.2!

Tabel 6.2 Karakteristik Golongan Darah A, B, AB, dan O

Golongan Darah	Antigen yang Dimiliki	Antibodi yang Dimiliki
A	A	β
B	B	α
AB	A dan B	-
O	-	α dan β

Sistem penggolongan darah Rhesus dapat digolongkan menjadi dua kelompok, yaitu Rhesus positif (Rh^+) dan Rhesus negatif (Rh^-). Golongan darah seseorang dapat dikelompokkan berdasar dua sistem penggolongan darah baik sistem golongan darah ABO dan Rhesus, misalnya seseorang yang memiliki golongan darah A ada yang Rhesusnya positif dan ada yang Rhesusnya negatif.

Kita harus mengetahui golongan darah karena golongan darah sangat penting pada proses transfusi darah. Transfusi darah adalah proses pemindahan darah dari donor (pemberi) ke resipien (penerima). Jika seseorang mendapatkan transfusi darah dari donor yang golongan darahnya berbeda dengan golongan darah

resipien, akan menimbulkan bahaya bagi resipien. Darah resipien dapat mengalami pembekuan atau penggumpalan dan dapat menyebabkan kematian. Oleh karena itu, dalam transfusi darah harus disesuaikan jenis golongan darah baik golongan berdasarkan ABO maupun Rhesusnya. Misalnya, kamu memiliki golongan darah A Rhesus positif, ketika kamu akan menerima transfusi darah, pilihan golongan darah yang juga golongan darah A Rhesus positif. Namun, jika tidak terdapat golongan darah A Rhesus positif, kamu dapat menerima dari golongan darah O Rhesus positif. Perhatikanlah Tabel 6.3 agar kamu dapat mengetahui golongan darah yang dapat ditransfusikan!

Tabel 6.3 Golongan Darah Resipien dan Donor

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

Berdasarkan Tabel 6.3, kamu dapat mengetahui bahwa golongan darah AB dapat menerima darah dari resipien golongan darah apapun. Oleh karena itu, golongan darah AB disebut dengan resipien universal. Sebaliknya golongan darah O dapat menjadi donor bagi semua golongan darah atau golongan darah O itu sendiri. Oleh karena itu, golongan darah O disebut sebagai donor universal.

Meskipun secara teorinya golongan darah AB dapat menerima dari semua golongan darah, akan tetapi pada praktiknya tim medis selalu mengusahakan golongan darah yang sama pada saat transfusi darah. Misalnya seseorang yang bergolongan darah AB, pada saat membutuhkan transfusi darah, akan ditransfusi oleh orang atau keluarga yang bergolongan darah AB juga.



Ayo, Kita Diskusikan

Coba diskusikan bersama kelompokmu apa saja fungsi darah selain mengangkut oksigen dan karbon dioksida!



Ayo, Kita Pikirkan!

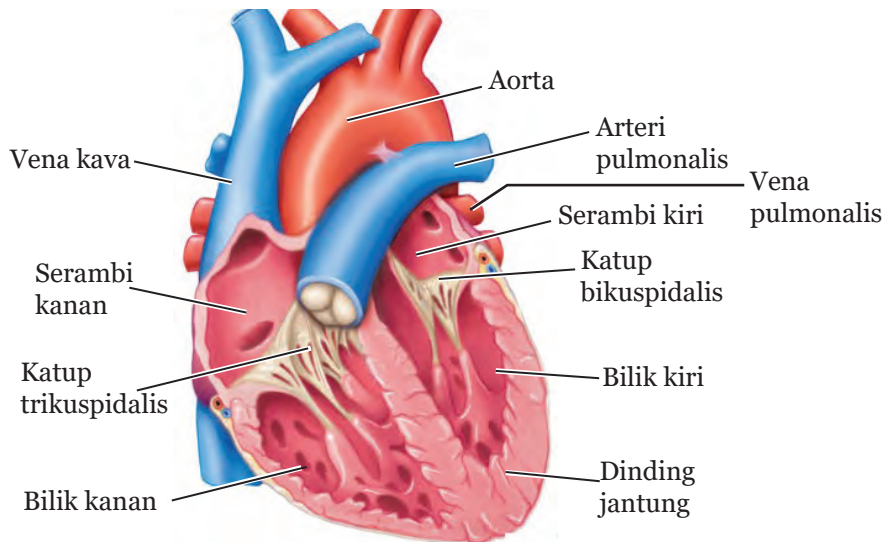
Darah dipompakan ke seluruh bagian tubuh manusia oleh suatu organ. Organ tersebut merupakan salah satu organ utama yang berperan dalam sistem peredaran darah. Organ ini berfungsi untuk memompa darah ke seluruh bagian tubuh manusia, termasuk memompa darah ke seluruh ruangan yang ada pada organ tersebut. Jika kalian ingin merasakan kerja dari organ tersebut, coba sekarang pegang dada kalian. Apa yang dapat kalian rasakan? Adakah bagian yang berdenyut? Tahukah kalian, apa nama organ tersebut?

2. Jantung dan Pembuluh Darah

a. Jantung

Darah dapat mengalir ke seluruh tubuh karena di dalam tubuh kita terdapat organ yang berperan sebagai pemompa darah yang disebut dengan jantung. Perhatikan Gambar 6.6! Jantung terdiri atas 4 ruangan, yaitu serambi (atrium) kiri dan serambi (atrium) kanan serta bilik (ventrikel) kiri dan bilik (ventrikel) kanan. Serambi jantung terletak pada bagian atas, sedangkan bilik jantung terletak di sebelah bawah. Darah dari seluruh tubuh, akan masuk pertama kali ke serambi kanan, sehingga darah dalam serambi kanan banyak mengandung CO_2 . Dari serambi kanan, darah akan melewati katup trikuspidalis menuju bilik kanan. Katup ini berfungsi agar darah tidak dapat kembali ke serambi kanan. Darah yang ada dalam bilik kanan, dipompa oleh bilik kanan melewati arteri pulmonalis menuju paru-paru agar CO_2 dalam darah terlepas dan terjadi pengikatan O_2 .

Darah dari paru-paru mengalir melalui vena pulmonalis menuju serambi kiri, sehingga darah dalam serambi kiri banyak mengandung O_2 . Darah dari serambi kiri turun melalui katup bikuspidalis menuju bilik kiri. Bilik kiri akan memompa darah ke seluruh tubuh melalui pembuluh aorta. Perhatikan kembali Gambar 6.6! Melalui gambar tersebut kamu dapat melihat bahwa dinding bilik kiri lebih tebal dibandingkan bagian jantung yang lain. Mengapa demikian? Coba hubungkan dengan fungsi bilik kiri!



Sumber: Reece *et al.* 2012

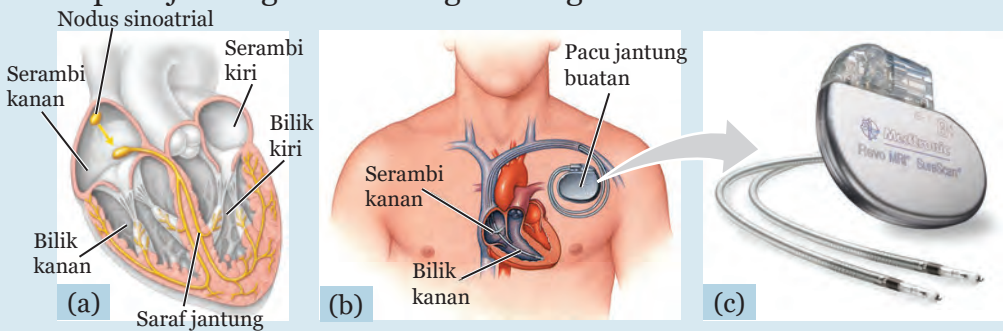
Gambar 6.6 Bagian-bagian Jantung

Pernahkah kamu berpikir mengapa jantung dapat berdenyut secara otomatis tanpa perlu kamu perintah sehingga meskipun kamu tertidur jantungmu tetap berdenyut? Coba renungkan, apa yang akan terjadi jika untuk setiap berdenyut kamu harus memerintah jantung berdenyut, seperti halnya ketika kamu memerintahkan kaki ketika akan berjalan! Tentu jika jantung harus berdenyut berdasarkan perintahmu, saat kamu tertidur jantung akan berhenti berdenyut sehingga tidak dapat memompa darah ke seluruh tubuh. Hal ini mengakibatkan sel-sel tubuh tidak mendapat pasokan O_2 , nutrisi, dan zat-zat sisa metabolismenya tidak dapat diangkut oleh darah. Apa yang akan terjadi jika demikian? Maha Besar Tuhan yang telah merancang kerja jantung secara otomatis. Tentu kamu wajib bersyukur atas karunia yang telah diberikan Tuhan ini. Coba renungkan, apa yang harus kamu lakukan untuk mensyukuri karunia tersebut?



Tahukah Kamu?

Tahukah kamu bagaimana Tuhan merancang jantung dapat bekerja secara otomatis? Jantung memiliki dinding yang tersusun atas otot-otot jantung. Berbeda dengan otot rangka, otot jantung memang memiliki kemampuan untuk berkontraksi secara tak sadar (otonom) karena dikendalikan oleh sistem saraf otonom. Di dalam jantung terdapat saraf khusus yang disebut dengan pacu jantung (*pacemaker*) yang diperankan oleh nodus sinoatrial. Pacu jantung inilah yang berperan dalam pengaturan irama detak jantung. Perhatikan Gambar 6.7! Pada beberapa orang, pacu jantung mengalami gangguan sehingga tidak dapat mengatur irama detak jantung dengan normal, sehingga ilmuwan telah mengembangkan alat pacu jantung buatan dengan energi dari baterai.

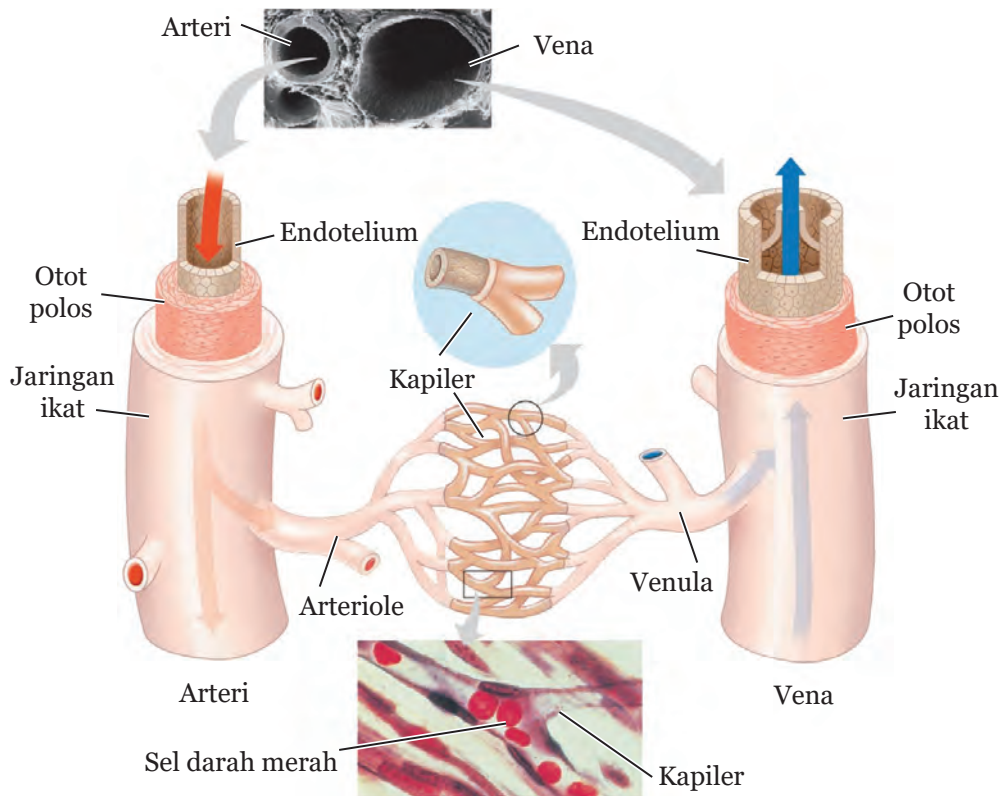


Sumber: (a) Marieb *et al.* 2012, (b) drugline.org, (c) corporate-ir.net

Gambar 6.7 (a) Pacu Jantung, Nodus Sinoatrial, (b) Pacu Jantung yang Dipasang pada Tubuh Seseorang, (c) Alat Pacu Jantung

b. Pembuluh Darah

Pembuluh darah dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu pembuluh nadi (arteri), pembuluh balik (vena), dan pembuluh kapiler (Gambar 6.8). Arteri merupakan pembuluh darah yang mengalirkan darah keluar jantung, sedangkan vena mengalirkan darah masuk ke dalam jantung. Arteri berisi darah yang mengandung oksigen, kecuali pembuluh arteri pulmonalis. Vena berisi darah yang banyak mengandung karbon dioksida, kecuali vena pulmonalis. Ujung arteri dan vena bercabang-cabang menjadi pembuluh-pembuluh kecil yang disebut pembuluh kapiler. Pada pembuluh kapiler inilah terjadi pertukaran gas oksigen dan gas karbon dioksida antara darah dengan jaringan tubuh.



Sumber: Reece *et al.* 2012

Gambar 6.8 Pembuluh Darah

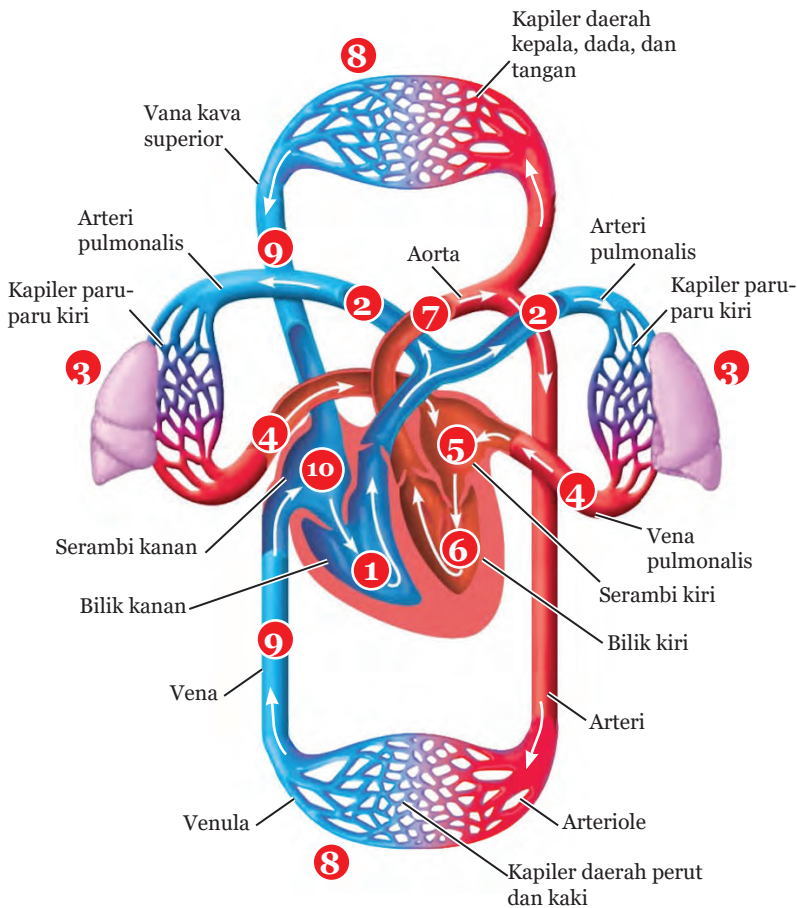
Tahukah kamu perbedaan antara pembuluh arteri dan vena? Agar kamu dapat dengan mudah memahaminya, coba perhatikan Tabel 6.4!

Tabel 6.4 Perbedaan Pembuluh Arteri dan Vena

Pembeda	Pembuluh Nadi (Arteri)	Pembuluh Balik (Vena)
Tempat	Agak tersembunyi di dalam tubuh	Dekat dengan permukaan tubuh, tampak kebiru-biruan
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

C. Peredaran Darah pada Manusia

Peredaran darah manusia termasuk peredaran darah tertutup karena darah selalu beredar di dalam pembuluh darah. Setiap beredar, darah melewati jantung dua kali sehingga disebut peredaran darah ganda. Pada peredaran darah ganda tersebut dikenal peredaran darah kecil dan peredaran darah besar. Peredaran darah kecil merupakan peredaran darah yang dimulai dari jantung (bilik kanan) menuju ke paru-paru kemudian kembali lagi ke jantung (serambi kiri). Perhatikan Gambar 6.9 pada nomor ❶ sampai ❺! Peredaran darah besar adalah peredaran darah dari jantung (bilik kiri) ke seluruh tubuh kemudian kembali ke jantung lagi (serambi kanan). Perhatikan Gambar 6.9 pada nomor ❻ sampai ❿!



Sumber: Reece *et al.* 2012

Gambar 6.9 Peredaran Darah Manusia

D. Frekuensi Denyut Jantung

Apakah kamu pernah menghitung denyut jantungmu? Berapa kali jantung berdenyut setiap menitnya? Apakah jumlah denyut jantung antara laki-laki dan perempuan berbeda? Apakah aktivitas memengaruhi jumlah denyut jantung? Untuk mengetahuinya, ayo lakukan aktivitas berikut!



Ayo, Kita Lakukan

Aktivitas 6.2 Menyelidiki Faktor-faktor yang Memengaruhi Frekuensi Denyut Jantung

Apa yang kamu perlukan?

1. Alat tulis
2. *Stopwatch*

Apa yang harus kalian lakukan?

Buatlah kelompok yang terdiri atas 4-5 orang. Tentukan di antara anggota kelompokmu siapa yang akan menghitung denyut nadi, siapa yang memerhatikan *stopwatch*, dan yang akan melakukan beberapa aktivitas. Bekerja samalah dengan baik bersama teman satu kelompokmu dalam melakukan pembagian tugas!

Kegiatan I

1. Mintalah temanmu untuk duduk dengan tenang selama 1 menit.
2. Temukan denyut nadi pada pergelangan tangan temanmu. Gunakan jari telunjuk dan jari tengah untuk menemukannya. Agar kamu mengetahuinya, perhatikan Gambar 6.10!
3. Hitung denyut nadi temanmu selama 1 menit. Selanjutnya catatlah hasilnya pada Tabel 6.5. Lakukan penghitungan dengan cermat dan teliti agar data yang kamu peroleh benar.
4. Ulangi langkah 1-3, tetapi kegiatan tersebut dilakukan setelah temanmu duduk dengan tenang selama 2 menit.



Sumber: Dok. Kemdikbud

Gambar 6.10 Menghitung Frekuensi Denyut Jantung

Kegiatan II

1. Mintalah temanmu untuk berjalan santai selama 1 menit. Setelah itu mintalah temanmu untuk duduk.
2. Temukan denyut nadi pada pergelangan tangan temanmu.
3. Hitung denyut nadinya selama 1 menit. Selanjutnya catatlah hasilnya pada Tabel 6.5. Lakukan penghitungan dengan cermat dan teliti agar data yang kamu peroleh benar.
4. Ulangi langkah 1-3, tetapi kegiatan tersebut dilakukan setelah temanmu berjalan santai selama 2 menit.

Kegiatan III

1. Mintalah temanmu untuk berlari-lari kecil selama 1 menit. Setelah itu mintalah temanmu untuk duduk.
2. Temukan denyut nadi pada pergelangan tangan temanmu.
3. Hitung denyut nadinya selama 1 menit. Selanjutnya catatlah hasilnya pada Tabel 6.5. Lakukan penghitungan dengan cermat dan teliti agar data yang kamu peroleh benar.
4. Ulangi langkah 1-3, tetapi kegiatan tersebut dilakukan setelah temanmu berlari kecil selama 2 menit.

Tabel 6.5 Frekuensi Nadi Jantung pada Beberapa Aktivitas Fisik dengan Intensitas yang Berbeda

Nama Siswa	Jenis dan Intensitas Aktivitas					
	Duduk Tenang		Berjalan Santai		Berlari Kecil	
	1 Menit	2 Menit	1 Menit	2 Menit	1 Menit	2 Menit
Siswa laki-laki						
Siswa perempuan						
Rata-rata						

Apa yang perlu kamu diskusikan?

1. Mengapa kita dapat menghitung denyut jantung dengan cara menghitung denyut nadi? Apakah frekuensi denyut jantung sama dengan denyut nadi?
2. Pada saat duduk tenang, manakah yang lebih tinggi frekuensi denyut jantung laki-laki atau perempuan? Menurutmu mengapa demikian?

3. Manakah di antara kegiatan berjalan selama 1 menit dan berlari selama 1 menit yang menyebabkan frekuensi denyut jantung paling tinggi? Mengapa demikian?
4. Manakah di antara kegiatan berlari selama 1 menit dan berlari selama 2 menit yang menyebabkan frekuensi denyut jantung paling tinggi? Mengapa demikian?
5. Menurutmu apakah jenis kelamin, jenis dan intensitas dalam beraktivitas memengaruhi frekuensi denyut jantung? Jelaskan!

Apa yang dapat kamu simpulkan?

Berdasarkan hasil penyelidikan dan diskusi yang telah kamu lakukan, apa saja yang dapat kamu simpulkan?

Apa yang harus kamu lakukan selanjutnya?

Setelah selesai melakukan penyelidikan, buatlah artikel tentang hasil penyelidikanmu! Selanjutnya, kamu dapat menempelkan artikelmumu di majalah dinding kelas.

Berdasarkan Aktivitas 6.2 kamu telah mengetahui bahwa ada beberapa faktor yang memengaruhi frekuensi denyut jantung di antaranya adalah jenis kelamin dan aktivitas tubuh, dan beberapa hal berikut.

1) Kegiatan atau Aktivitas Tubuh

Orang yang melakukan aktivitas memerlukan lebih banyak sumber energi berupa glukosa dan oksigen dibandingkan dengan orang yang tidak melakukan aktivitas seperti duduk santai atau tiduran. Untuk memenuhi kebutuhan sumber energi dan oksigen tersebut, jantung harus memompa darah lebih cepat.

2) Jenis Kelamin

Pada umumnya perempuan memiliki frekuensi denyut jantung yang lebih tinggi daripada laki-laki. Pada kondisi normal, denyut jantung perempuan berkisar antara 72-80 denyutan/menit, sedangkan denyut jantung laki-laki berkisar antara 64-72 denyutan/menit.

3) Suhu Tubuh

Semakin tinggi suhu tubuh maka semakin cepat frekuensi denyut jantung. Hal ini terjadi karena adanya peningkatan proses metabolisme, sehingga diperlukan peningkatan pasokan O_2 dan pengeluaran CO_2 .

4) Umur

Pada janin, denyut jantung dapat mencapai 140-160 denyutan/menit. Semakin bertambah umur seseorang, semakin rendah frekuensi denyut jantung. Hal ini berhubungan erat dengan makin berkurangnya proporsi kebutuhan energinya.

5) Komposisi Ion

Berdenyutnya jantung secara normal, tergantung pada keseimbangan komposisi ion di dalam darah. Ketidakseimbangan ion, dapat menyebabkan bahaya bagi jantung.



Ayo, Kita Diskusikan

Rerata maksimal detak jantung seseorang berkaitan dengan usianya sehingga dapat dirumuskan:

Rerata maksimal detak jantung = $220 - \text{usia}$

Penelitian terbaru saat ini menemukan rumus terbaru hasil modifikasi dari rumus di atas yakni:

Rerata maksimal detak jantung = $208 - (0,7 \times \text{usia})$

Pertanyaan:

Sebuah artikel mengatakan bahwa penggunaan rumus terbaru ternyata berbeda jauh dengan rumus yang lama dalam mengukur detak jantung seseorang. Perbedaannya adalah jika akan mengukur detak jantung anak muda maka akan terjadi penurunan yang tajam dan jika akan mengukur detak jantung orangtua akan terjadi kenaikan yang tajam pula. Menurutmu, pada usia berapakah tidak ada perbedaan sama sekali dari penggunaan kedua rumus tersebut?