

BAB 13



Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari bab ini, kamu diharapkan dapat mendeskripsikan keragaman pada sistem organisme kehidupan mulai dari tingkat sel sampai organisme.

ORGANISASI KEHIDUPAN

Peta Konsep

STRUKTUR ORGANISASI KEHIDUPAN
DARI YANG TERKECIL SAMPAI YANG TERBESAR

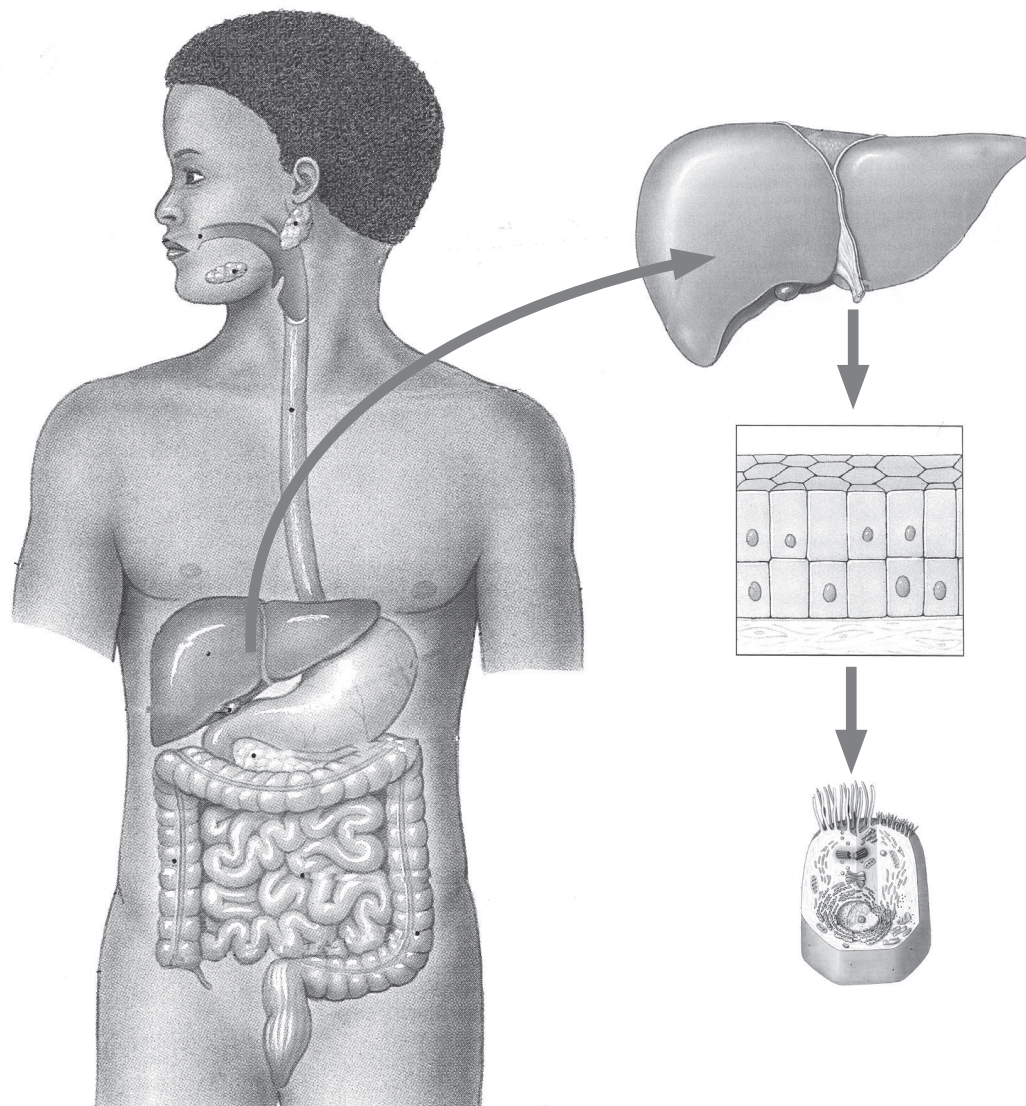
Sel

Jaringan

Organ

Sistem Organ

Organisme



Catatan: gambar tidak mencerminkan ukuran sebenarnya.

Gambar 13.1 Organisasi dalam Tubuh manusia

Sumber Gambar: *Fundamentals of Anatomy and Physiology* (1995: 67, 118, 879, 910)

Pernahkah kamu memperhatikan tubuhmu? Sebenarnya apa saja yang menyusun tubuhmu? Seperti halnya sebuah organisasi, tubuh kita tersusun atas berbagai macam sistem organ salah satunya sistem pencernaan. Pada sistem ini terdiri atas berbagai macam organ penyusun antara lain hati. Organ hati tersusun dari berbagai jaringan, jaringan tersusun atas beberapa sel. Selain sistem pencernaan, makhluk hidup juga tersusun atas sistem yang lain. Melalui bab ini kamu akan mempelajari lebih jauh tentang sistem organisme pada makhluk hidup.

Struktur organisasi kehidupan dimulai dari unit kehidupan kecil yang disebut sel. Sel-sel yang sama struktur dan fungsinya bergabung membentuk jaringan. Beberapa jenis jaringan membentuk struktur yang disebut organ. Beberapa organ yang saling berkaitan membentuk sistem organ, dan selanjutnya beberapa sistem organ itu menyusun terbentuknya organisme.



**Kata-Kata Kunci
(Key Words)**

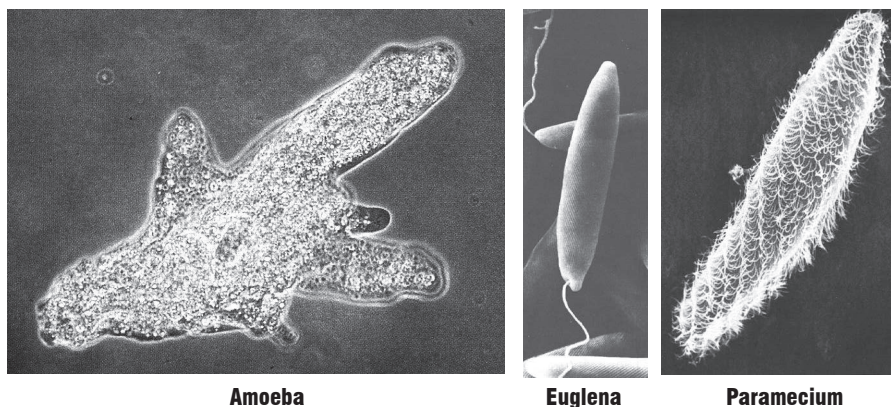
sel
jaringan
organ
sistem organ
organisme

A. Sel

Coba perhatikan bangunan gedung atau rumah di sekitarmu! Kalau kamu cermati, bangunan gedung atau rumah biasanya terbuat dari susunan batu bata yang jumlahnya sangat banyak. Dapat dikatakan bahwa batu bata merupakan salah satu bagian penyusun dari sebuah bangunan. Bagaimana dengan tubuh makhluk hidup?

Sekarang perhatikan tubuhmu. Seperti halnya bangunan atau rumah, tubuh juga tersusun oleh bagian atau unit-unit kecil yang amat banyak dan tidak dapat diamati tanpa menggunakan alat bantu. Bagian tersebut dinamakan sel.

Sel merupakan satuan (unit) kehidupan terkecil dari makhluk hidup. Satuan terkecil itu meliputi satuan struktural dan fungsional. Makhluk hidup yang tersusun oleh satu sel disebut makhluk hidup uniseluler. Yang termasuk makhluk hidup bersel satu antara lain bakteri, *Amoeba*, *Paramecium*, *Euglena*, dan ganggang hijau-biru.



Gambar 13.2 Contoh Makhluk Hidup Bersel satu
Sumber Gambar: *Biology, The Unity and Diversity of Life* (1984: 533, 536, 530)

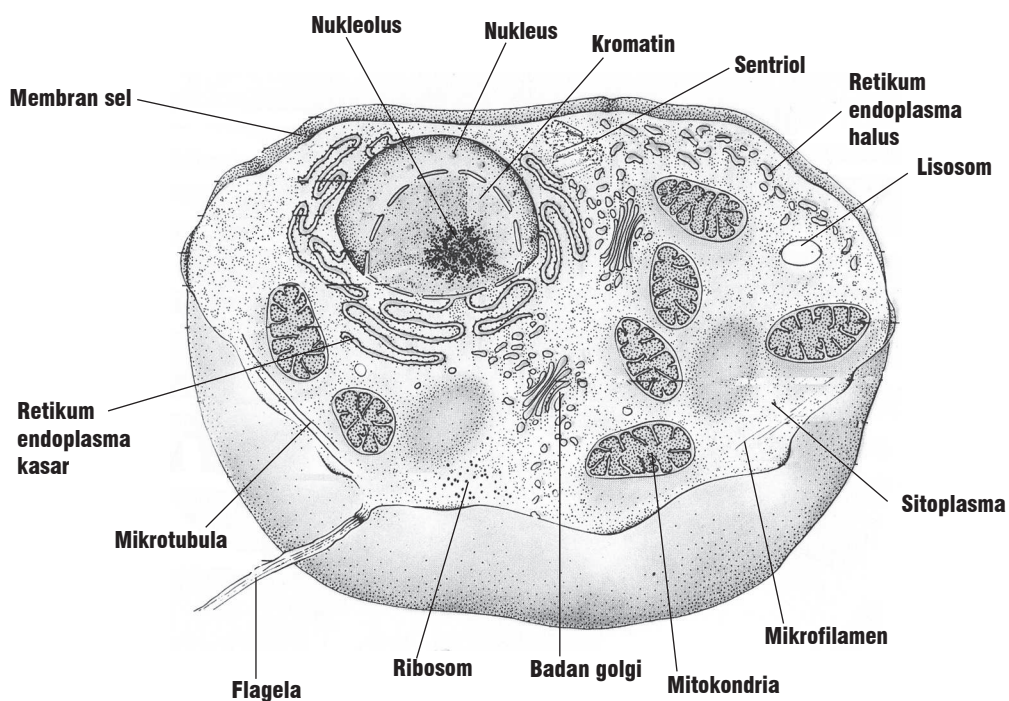
Berdasarkan ada tidaknya membran inti, sel dikelompokkan menjadi dua macam, yaitu sel prokariotik dan sel eukariotik. Prokariotik yaitu sel yang tidak memiliki membran inti, contohnya sel bakteri dan alga biru. Eukariotik yaitu sel yang memiliki membran pelindung material inti.

Makhluk hidup yang tersusun oleh sejumlah sel yang menggabung bersama disebut makhluk hidup multiseluler di mana segala fungsi kegiatannya dilakukan oleh sel-sel khusus.

Umumnya sel berukuran sangat kecil, untuk melihatnya perlu bantuan mikroskop. Namun ada beberapa sel yang dapat dilihat dengan mata telanjang misalnya sel telur burung.

Sel pertama kali ditemukan oleh Robert Hooke pada tahun 1665 (abad 19). Hooke menyebut "sel" untuk menggambarkan struktur seperti kotak sarang lebah atau sel-sel sebuah penjara dari pengamatan pada gabus. Gambar tersebut berasal dari pengamatan dengan mikroskop dua lensa.

Pada abad XIX, Theodor Schwann dan Mathias Jacob Schleiden (ahli fisiologi Jerman) menyatakan bahwa makhluk hidup dari yang paling sederhana sampai yang paling kompleks hampir sepenuhnya tersusun dari sel. Sel tersebut berperan penting dalam semua kegiatan hidup. Coba kamu amati gambar sel hewan di bawah ini dan perhatikan bagian-bagiannya!



Gambar 13.3 Struktur Lengkap Sel Hewan
Sumber Gambar: *Biology, The Unity and Diversity of Life* (1984: 65)

Sel dibedakan menjadi tiga bagian utama, yaitu membran sel/membran plasma, sitoplasma, dan nukleus atau inti. Plasma yang terdapat di luar inti sel disebut sitoplasma, sedangkan plasma yang terdapat di dalam inti sel disebut nukleoplasma. Nukleoplasma dan sitoplasma disebut protoplasma. Protoplasma merupakan cairan kental yang tersusun oleh air, karbohidrat, protein, lemak, garam-garam mineral, dan vitamin.

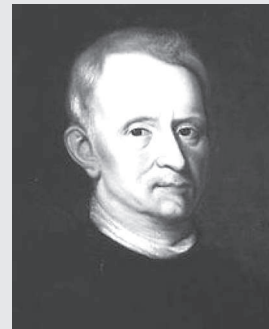


Tokoh IPA

Robert Hooke

Robert Hooke (1635–1703) adalah seorang ilmuwan Inggris. Ia dikenal karena studinya tentang elastisitas. Ia adalah seorang penemu mikroskop yang menggunakan beberapa lensa (mikroskop gabungan).

Sumber: Ready Susanto. *Ensiklopedi Tokoh Sains* (2007:88)



Gambar 13.4 Robert Hooke
Sumber Gambar: <http://id.wikipedia.org>

1. Membran Sel atau Selaput Sel

Membran sel merupakan bagian yang membungkus sel sebelah luar, yang berfungsi mengatur keluar masuknya zat dari dan ke dalam sel dan melindungi seluruh isi sel (protoplasma). Membran sel bersifat semipermeabel, artinya hanya dapat dilalui oleh air dan zat-zat tertentu, misalnya cairan, gas, atau zat padat terlarut secara osmosis dan difusi.

2. Sitoplasma

Sitoplasma adalah cairan yang mengisi ruang antara membran sel dan inti sel. Di dalam sitoplasma terdapat struktur-struktur (benda-benda) khusus yang disebut organel dan vakuola (rongga sel). Organel yang terdapat dalam sitoplasma antara lain ribosom, retikulum endoplasma, badan golgi, dan mitokondria. Tahukah kamu bagaimana struktur dan fungsi organel tersebut?

Ribosom adalah partikel berbentuk bulat, berfungsi sebagai tempat pembentukan protein. Retikulum endoplasma menghubungkan inti sel dengan sitoplasma, berfungsi melakukan sekresi protein dan lemak. Badan golgi berfungsi sebagai alat pengeluaran. Mitokondria bertugas melakukan respirasi sel dan melepaskan energi yang diperlukan oleh sel-sel untuk menjalankan fungsinya. Mitokondria banyak terdapat pada sel-sel yang memerlukan energi, misalnya sel hati, otot, dan saraf.

Vakuola merupakan rongga sel yang berisi cairan. Pada sel hewan multiseluler, vakuola jarang ditemukan. Hewan uniseluler, misalnya *Paramecium*, memiliki vakuola kecil yang disebut vakuola berdenyut dan vakuola makanan. Vakuola berdenyut berfungsi sebagai alat pengeluaran, sedangkan vakuola makanan berfungsi sebagai tempat pencernaan makanan.

3. Inti Sel (Nukleus)

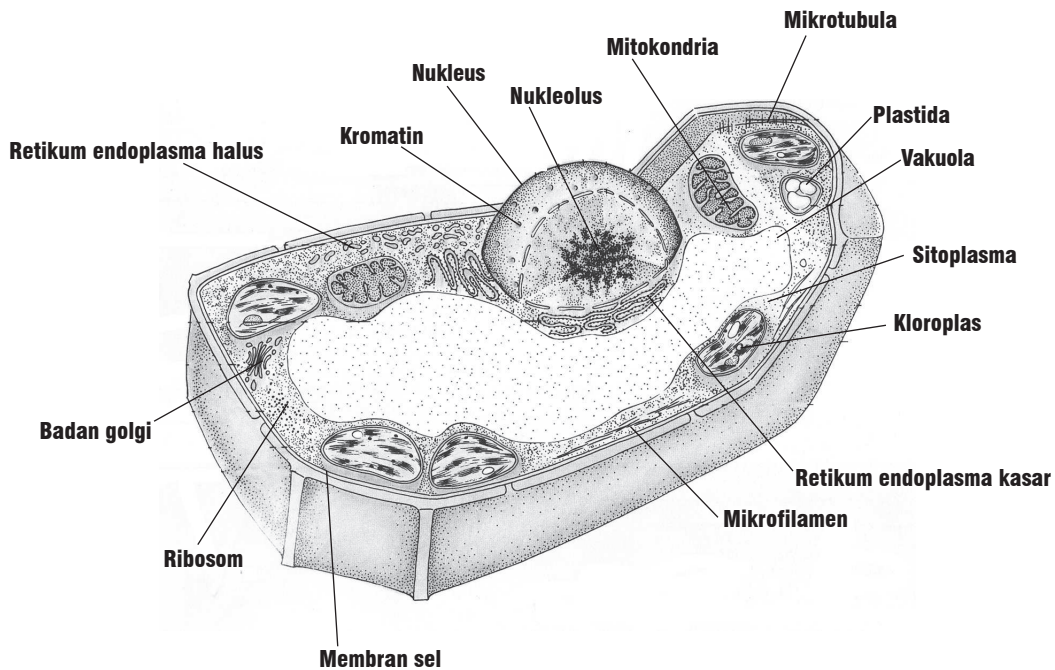
Inti sel atau nukleus adalah bagian sel yang berukuran besar. Inti sel berbentuk bulat, bulat telur, atau tak teratur, dikelilingi oleh sitoplasma, dan terletak agak di tengah sel. Umumnya hanya ada satu nukleus di dalam sebuah sel. Inti sel merupakan bagian terpenting dari sel, karena berfungsi mengatur seluruh kegiatan/aktivitas sel terutama saat terjadi perkembangbiakan. Di dalam inti sel terdapat kromosom yang di dalamnya mengandung gen. Gen berperan sebagai pembawa sifat keturunan. Di dalam inti terdapat anak inti yang disebut nukleolus.



Diskusikan 13.1

Menurutmu, bagaimana organisme bersel satu melakukan aktivitas hidupnya?

Sekarang, coba amati kembali sel hewan pada halaman 274. Bandingkan dengan gambar sel tumbuhan di bawah ini!



Gambar 13.7 Struktur Lengkap Sel Tumbuhan

Sumber Gambar: *Biology, The Unity and Diversity of Life* (1984: 65)

Membran sel tumbuhan diselaputi oleh dinding sel yang tersusun oleh selulosa sehingga tebal dan kuat. Sementara itu, membran sel pada sel hewan tidak diselaputi oleh dinding sel. Organel sel yang hanya terdapat dalam sel tumbuhan adalah plastida. Plastida yang

berwarna hijau dan mengandung klorofil disebut kloroplas. Klorofil berperan dalam fotosintesis. Sel hewan dan sel tumbuhan memiliki vakuola, namun vakuola pada sel tumbuhan lebih besar daripada sel hewan.



Belajar IPA melalui Internet

Kamu dapat belajar materi ini dengan mengakses website <http://www.cellsalive.com/cells>



Kegiatan Ilmiah 13.1

Membandingkan Sel Tumbuhan dan Sel Hewan

Tujuan

Mengetahui bagian-bagian Sel tumbuhan dan sel hewan

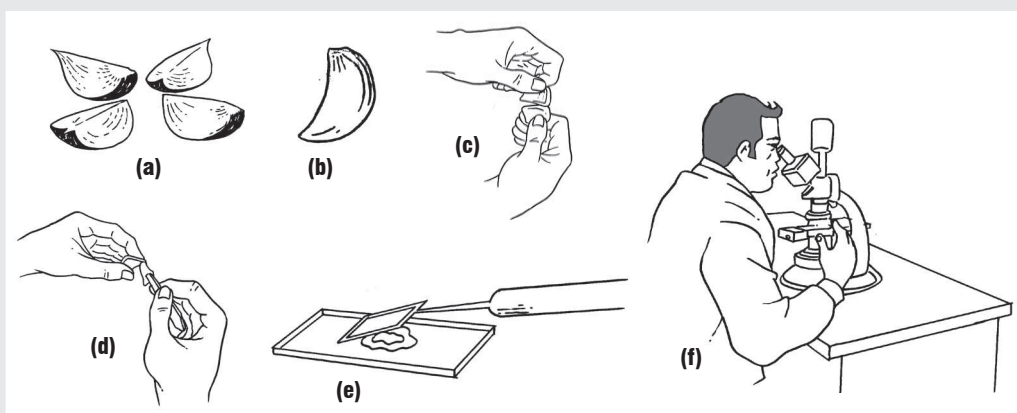
Alat dan Bahan

- | | | |
|---------------|------------------------|--------------------------------------|
| 1. Mikroskop | 5. Bawang merah | 8. Preparat dan penutupnya |
| 2. Pisau iris | 6. Larutan Yodium | 9. <i>Cotton bud</i> atau tusuk gigi |
| 3. Pinset | 7. <i>Metilen blue</i> | 10. Kertas tisu |
| 4. Air | | |

Petunjuk Kerja

Bagian 1: Mengamati sel tumbuhan

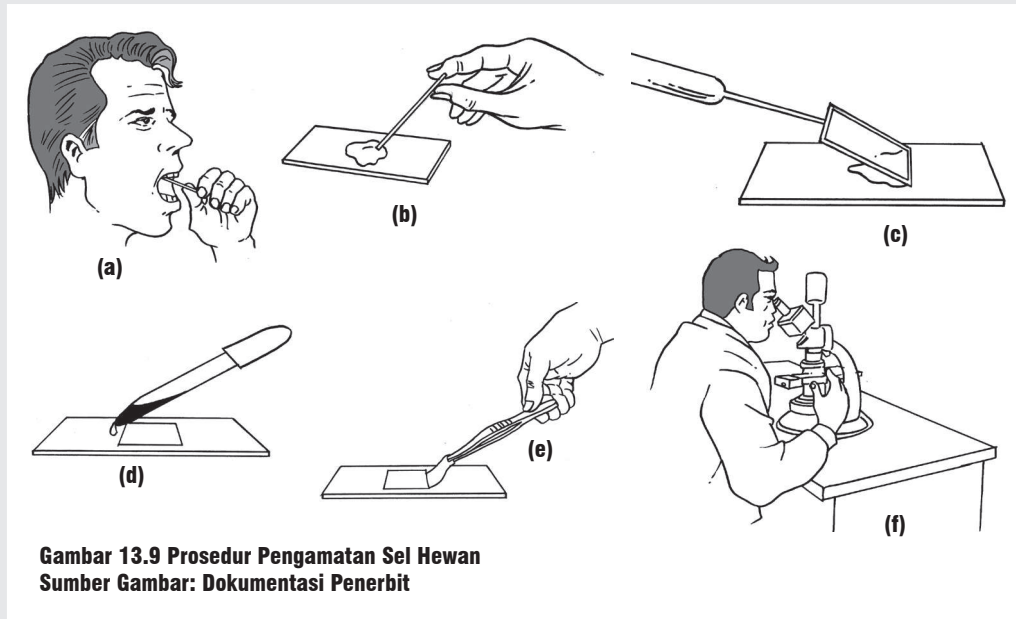
1. Isilah bawang merah secara membujur, sehingga menjadi 4 bagian (Gambar 13.8a).
2. Ambillah sebuah irisan bawang merah (Gambar 13.8b).
3. Patahkan irisan bawang merah itu (Gambar 13.8c).
4. Tariklah lapisantipis dari permukaan bawang merah dengan menggunakan pinset, kemudian dipotong (Gambar 13.8d).
5. Letakkan potongan tadi di atas kaca benda dan tambahkan 2 tetes larutan yodium/air. Tutuplah gelas dengan menggunakan kaca penutup, usahakan agar tidak terdapat gelembung udara pada preparat (Gambar 13.8e).
6. Amati di mikroskop, kemudian gambarlah hasil pengamatanmu (Gambar 13.8f)!



Gambar 13.8 Prosedur Pengamatan Sel Tumbuhan
Sumber Gambar: Dokumentasi Penerbit

Bagian 2: Pengamatan Sel Hewan

1. Ambillah epitel pipi kalian dengan menggunakan cotton bud/tusuk gigi, dengan cara mengorek bagian dalam pipi secara hati-hati (Gambar 13.9a).
2. Oleskan pada bagian tengah permukaan kaca benda (Gambar 13.9b).
3. Tutup dengan menggunakan kaca penutup (Gambar 13.9c).
4. Tambahkan 2 tetes air atau metilen blue pada olesan tadi (Gambar 13.9d).
5. Seraplah air yang berlebih dengan menggunakan kertas tisu (Gambar 13.9e).
6. Amati di mikroskop, kemudian gambarlah hasil pengamatanmu (Gambar 13.9f).



Gambar 13.9 Prosedur Pengamatan Sel Hewan
Sumber Gambar: Dokumentasi Penerbit

Bagian 3: Mengamati sel mati (sel gabus)

Lakukan pengamatan terhadap sel gabus (tutup botol) dengan menggunakan mikroskop cahaya.

1. Lakukan pembuatan preparat sel gabus dan amati preparat ini melalui langkah-langkah yang benar.
2. Tentukan ukuran benda yang sebenarnya.
3. Bandingkan bagian-bagian sel gabus dengan sel tumbuhan/sel hewan.

Pertanyaan

1. Apakah perbedaan sel hewan dan tumbuhan yang kamu amati?
2. Apakah perbedaan sel hidup dan sel mati yang telah kamu amati?



Telur, Sebuah Sel Raksasa

Ingin mengamati sel tanpa mikroskop? Ambil sebuah telur, misalnya telur burung. Telur ini terdiri atas sel tunggal, tapi berukuran sangat besar. Sel inilah yang menjadi cikal bakal seekor burung. Pecahkan kulit telurnya, kemudian tuangkan pada sebuah wadah. Bagian paling awal yang menarik perhatian kita mungkin yang terletak di tengah. Kita menyebutnya kuning telur. Tapi ahli biologi akan menyebutnya nukleus (inti sel). Hampir semua sel memiliki nukleus. Bagian di sekitar kuning telur yang bening yang sering kita sebut putih telur adalah sitoplasma, fisiknya menyerupai *jelly*. Hampir seluruh aktivitas sel dilakukan di dalam sitoplasma. Aktivitas ini yang akan membuat tetap hidup dan berkembang.

Nah, telur ayam adalah salah satu jenis sel yang unik. Ada kulit luar yang melindungi bagian sel. Kenapa unik? Karena, tidak semua sel memiliki kulit luar demikian.

Sumber: <http://myscienceblogs.com/kids/2008/01/04/telur-sebuah-sel-raksasa>



Gambar 13.10 Telur
Foto: Dokumentasi Penerbit

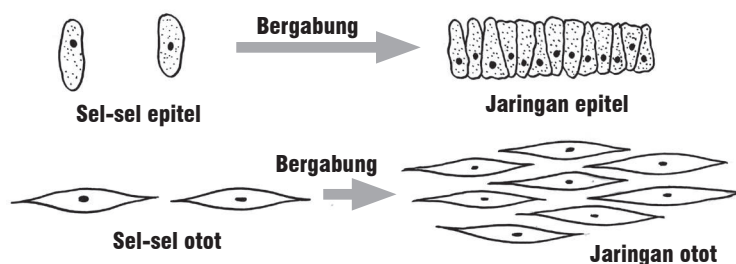
Asah Kemampuan 13.1



1. Apa yang dimaksud dengan sel?
2. Berdasarkan ada tidaknya membran inti, sel terbagi menjadi berapa macam? Jelaskan masing-masing jenis sel tersebut!
3. Apa perbedaan dari nukleoplasma, sitoplasma, dan protoplasma?
4. Sebutkan perbedaan antara sel hewan dan sel tumbuhan!

B. Jaringan

Amati gambar di bawah ini!



Gambar 13.11. Beberapa Sel Epitel Bergabung Membentuk Jaringan Epitel dan Beberapa Sel Otot Bergabung Membentuk Jaringan Otot
Sumber Gambar: Dokumentasi Penerbit

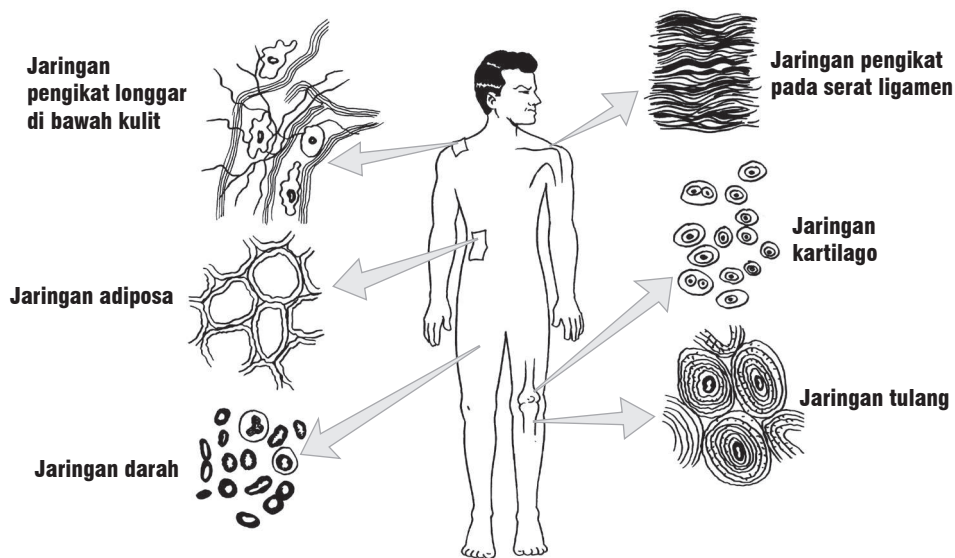
Gambar 13.11 (halaman 279) menunjukkan sel-sel yang sama bentuk dan fungsinya. Apabila bergabung menjadi satu maka akan membentuk sebuah jaringan, untuk melakukan fungsi tertentu. Sel-sel epitel yang bergabung menjadi satu membentuk jaringan epitel, sel-sel otot bergabung membentuk jaringan otot, demikian seterusnya pada sel-sel yang lain. Jadi, jaringan adalah kumpulan dari beberapa sel yang sejenis dan memiliki fungsi yang sama.

1. Jaringan pada Hewan *Vertebrata* dan Manusia

Pada hewan *Vertebrata* dan manusia terdapat empat macam jaringan utama, yaitu jaringan epitel, jaringan pengikat, jaringan otot, dan jaringan saraf.

a. Jaringan Epitel

Jaringan epitel terdiri dari sel-sel yang tersusun dalam lembaran-lembaran. Masing-masing lembaran terdiri dari satu lapisan atau lebih. Lembaran ini melapisi atau menutupi permukaan luar tubuh (membentuk kulit) atau melapisi permukaan rongga dalam tubuh. Jaringan epitel berfungsi sebagai pelindung jaringan di bawahnya dari kerusakan karena gesekan mekanis, radiasi ultraviolet maupun serangan bakteri. Fungsi lain dari epitel adalah sebagai penyerap/absorpsi pada lapisan dinding usus halus dan pengeluaran/ekskresi pada kelenjar kulit.



Gambar 13.12 Macam-Macam Jaringan pada Manusia
Sumber Gambar: Dokumentasi Penerbit

b. Jaringan Penunjang/Penyokong

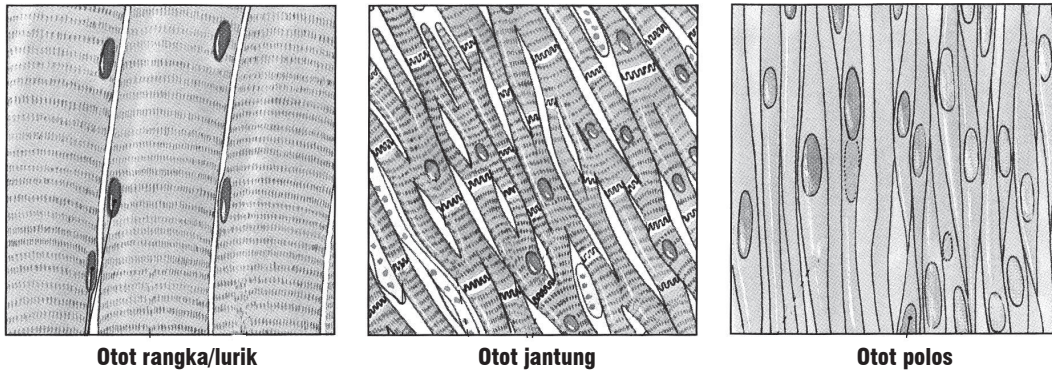
Macam jaringan penunjang/penyokong di antaranya jaringan tulang keras, jaringan tulang rawan, jaringan ikat, jaringan darah, dan jaringan lemak.

- 1) Jaringan tulang keras tersusun oleh sel-sel tulang keras. Di antara sel-sel tulang terdapat bahan dasar (matriks) yang mengandung zat kapur. Zat kapur inilah yang menyebabkan tulang menjadi keras. Fungsi jaringan tulang membentuk rangka tubuh yang menyokong dan melindungi bagian lunak.
- 2) Jaringan tulang rawan tersusun oleh sel-sel tulang rawan. Tulang rawan antara lain terdapat pada permukaan persendian dan daun telinga.
- 3) Jaringan ikat berfungsi untuk mengaitkan atau mengikat organ-organ tubuh. Misalnya, tendon menghubungkan otot dengan tulang, ligamen menghubungkan tulang yang satu dengan tulang yang lain.
- 4) Jaringan darah terdiri dari sel-sel darah dan plasma darah. Sel-sel darah terdiri dari sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit), dan keping darah (trombosit). Jaringan ini bertugas melaksanakan transportasi mengedarkan zat-zat (zat makanan dan oksigen) ke seluruh tubuh.
- 5) Jaringan lemak (adiposa) terdiri dari sel-sel lemak. Jaringan lemak berfungsi sebagai bantalan lemak yang terdapat di antara alat-alat tubuh.

c. Jaringan Otot

Jaringan otot tersusun oleh sel-sel otot. Setiap sel otot tersusun oleh serabut halus yang disebut miofibril. Fungsi jaringan otot adalah sebagai penggerak tubuh. Jaringan otot dibedakan menjadi tiga macam, yaitu otot lurik, otot polos, dan otot jantung.

- 1) Otot lurik (otot rangka), otot ini terdapat dan melekat pada rangka. Otot ini menggerakkan tulang-tulang anggota tubuh dengan kontraksi yang kuat dan cepat. Dalam satu serabut otot lurik terdapat banyak inti yang terletak di bagian pinggir. Miofibril otot ini memiliki garis-garis gelap dan garis-garis terang. Sifat gerakan otot lurik menurut kehendak kita atau perintah otak dan tidak tahan kelelahan.
- 2) Otot polos (otot halus), otot ini terdapat pada organ-organ bagian dalam tubuh, seperti saluran pencernaan, kandung kemih, pembuluh nadi, dan pembuluh balik. Otot polos tersusun dari sel-sel tipis memanjang (tidak bergaris lintang/polos), masing-masing dengan sebuah inti sel yang terletak di tengah. Sifat gerakan otot polos tidak menurut kehendak kita dan tahan kelelahan.
- 3) Otot jantung, otot ini mempunyai karakter yang merupakan perpaduan antara otot rangka dan otot halus. Kekhasan otot jantung yaitu selnya bercabang-cabang dan saling berhubungan melalui ujung-ujungnya. Otot jantung menghasilkan denyut jantung. Sifat gerakan otot jantung tidak menurut kehendak kita dan tahan terhadap kelelahan.



Gambar 13.13 Macam-Macam Jaringan Otot
Sumber Gambar: *Fudamental of Anatomy and Physiology* (1995: 137)

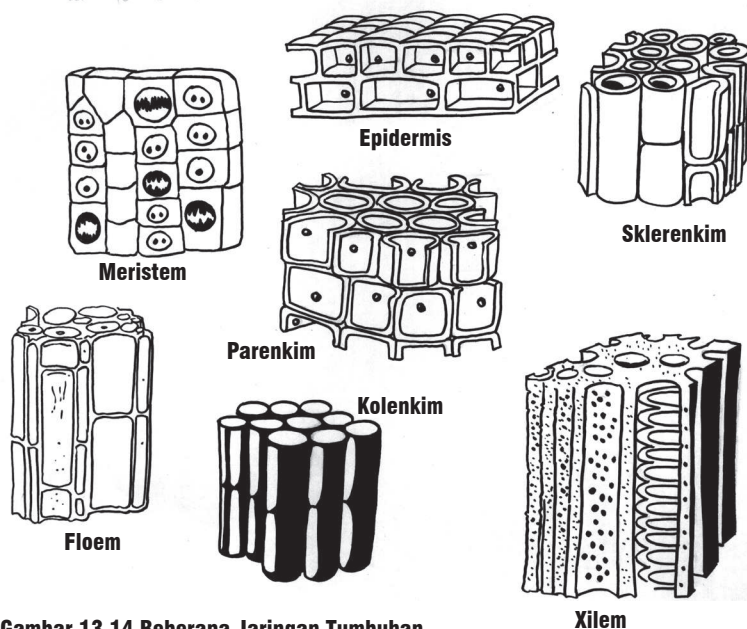
d. Jaringan Saraf

Jaringan ini tersusun oleh sel-sel saraf yang disebut neuron. Jaringan saraf berfungsi menerima dan menghantarkan rangsangan.

2. Jaringan pada Tumbuhan

Samakah antara jaringan hewan dengan tumbuhan? Jaringan pada tumbuhan terdiri atas jaringan meristem, jaringan epidermis (jaringan pelindung), jaringan parenkim (jaringan dasar), jaringan penyokong, dan jaringan pengangkut.

Perhatikan gambar berikut!



Gambar 13.14 Beberapa Jaringan Tumbuhan
Sumber Gambar: *Biologi 1* (1992: 14)

- a. Jaringan meristem (tumbuh), berfungsi melakukan pembelahan sel tubuh. Jaringan meristem terdiri dari sekelompok sel yang memiliki sifat selalu membelah diri. Jaringan meristem terdapat pada titik tumbuh seperti lembaga, ujung batang, kuncup, ujung akar, dan kambium.
- b. Jaringan epidermis (pelindung), terdiri dari selapis sel hidup yang berbentuk pipih dengan permukaan atas dan bawah sejajar tetapi sisinya dapat tersusun tidak beraturan. Jaringan epidermis menutupi permukaan akar, batang, dan daun. Fungsi jaringan epidermis adalah melindungi jaringan di dalamnya. Pada epidermis daun, dan beberapa tempat mengalami perubahan bentuk menjadi stomata. Selain itu, sel-sel epidermis pada daun biasanya membentuk lapisan lilin dan lapisan kutikula di atas permukaan selnya. Epidermis pada ujung akar membentuk rambut-rambut akar.
- c. Jaringan parenkim (dasar), tersusun dari sel-sel hidup yang berdinding tipis. Jaringan parenkim tersebar di seluruh tubuh tumbuhan, baik pada akar, batang, daun, biji, maupun buah. Pada daun terdapat dua macam jaringan parenkim, yaitu jaringan tiang (palisade) dan jaringan bunga karang (spons). Sel-sel jaringan parenkim pada daun banyak mengandung plastida. Plastida berwarna hijau disebut kloroplas yang berperan dalam fotosintesis. Jaringan parenkim yang tidak mengandung kloroplas berfungsi sebagai tempat menyimpan zat makanan.
- d. Jaringan penyokong, berfungsi sebagai penunjang berdirinya tumbuhan. Ada dua macam jaringan penyokong yaitu kolenkim dan sklerenkim. Jaringan kolenkim umumnya terdapat pada tangkai daun, sedangkan jaringan sklerenkim umumnya terdapat pada batang dan tulang daun.
- e. Jaringan pengangkut, terdiri dari jaringan pembuluh kayu (xilem) dan jaringan pembuluh tapis (floem). Jaringan xilem berfungsi mengangkut air dan mineral-mineral dari akar ke daun. Jaringan floem berfungsi mengangkut zat makanan dari daun ke seluruh bagian tumbuhan.
 - 1) Jaringan xilem, terdiri dari beberapa tipe sel, yang utama adalah pembuluh xilem dan trakeid xilem. Trakeid terdiri dari sel-sel berdinding tebal dan mengandung zat kayu (lignin). Sel-sel trakeid memiliki dinding sel berpori. Melalui pori ini air dan zat-zat mineral mengalir dari trakeid satu ke trakeid lainnya.
 - 2) Jaringan floem, terdiri dari beberapa tipe sel, di antaranya sel pengiring/tetangga dan pembuluh tapis. Ujung dinding pembuluh tapis berlubang-lubang/berpori, sehingga membentuk seperti ayakan. Melalui pori inilah sitoplasma saling berhubungan antara satu sel dengan sel lainnya.

Asah Kemampuan 13.2



1. Apa yang dimaksud dengan jaringan?
2. Sebutkan macam-macam jaringan yang terdapat pada hewan *Vertebrata*/manusia dan jaringan yang terdapat pada tumbuhan!
3. Jaringan otot dikelompokkan menjadi berapa macam? Jelaskan masing-masing!
4. Jelaskan perbedaan antara jaringan xilem dan jaringan floem!

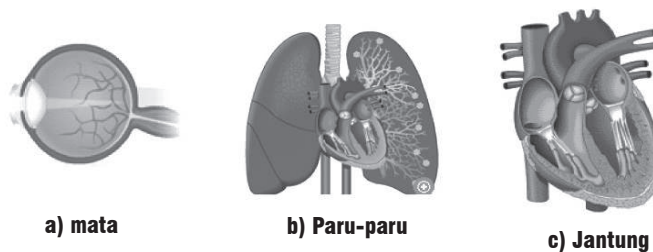
C. Organ

Meskipun jaringan tersusun dari sekumpulan sel, tetapi masih belum mampu melaksanakan fungsi secara sendiri-sendiri, sehingga perlu bekerja sama dengan jaringan lain. Misalnya, jaringan otot rangka tidak dapat melaksanakan fungsinya untuk menggerakkan tulang bila tidak bersama-sama dengan jaringan saraf. Kumpulan beberapa jaringan yang mampu melaksanakan fungsi tertentu disebut organ.

1. Organ pada Tubuh Hewan *Vertebrata* dan Manusia

Organ yang dimiliki hewan tingkat tinggi dan manusia antara lain mata, paru-paru, jantung, hati, lambung, ginjal, telinga, dan kulit. Masing-masing memiliki fungsi yang berbeda-beda.

- a. Mata berfungsi untuk melihat. Organ ini antara lain terbentuk dari jaringan otot dan jaringan saraf.
- b. Paru-paru berfungsi sebagai alat pernapasan. Organ ini antara lain terbentuk dari jaringan otot dan jaringan saraf.
- c. Jantung berfungsi memompa darah supaya beredar ke seluruh tubuh. Organ ini antara lain terbentuk dari jaringan otot jantung, jaringan pengikat, dan jaringan saraf.



Gambar 13.15 Contoh Beberapa Organ pada Manusia
Sumber Gambar: Microsoft Student 2008

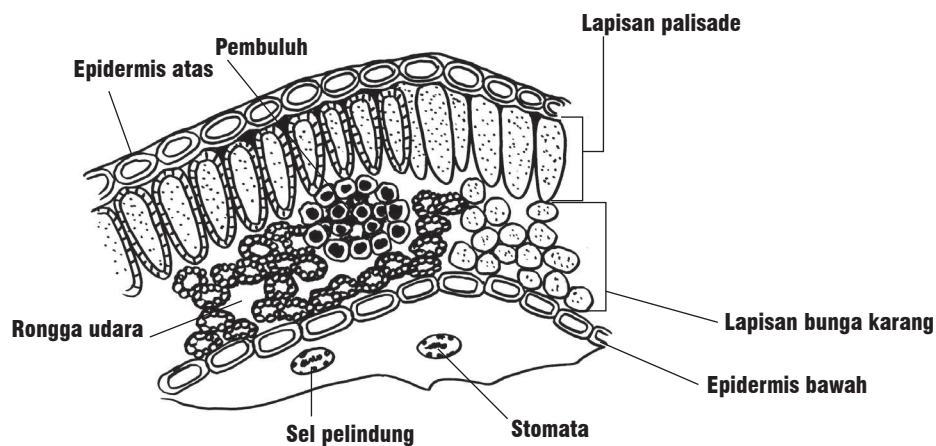
- d. Hati berfungsi sebagai tempat menawarkan racun yang terbentuk dalam tubuh. Organ ini antara lain terbentuk dari jaringan otot, jaringan pengikat, dan jaringan saraf.
- e. Lambung merupakan organ yang berfungsi sebagai salah satu alat pencernaan. Organ ini antara lain terbentuk dari jaringan epitel, jaringan otot polos, dan jaringan pengikat.

- f. Telinga berfungsi sebagai alat pendengaran dan keseimbangan tubuh. Organ ini terbentuk antara lain oleh jaringan otot, jaringan epitel, dan jaringan saraf.
- g. Kulit berfungsi sebagai pelindung tubuh dan pengaturan suhu. Organ ini terbentuk antara lain oleh jaringan otot, jaringan epitel, dan jaringan saraf.

2. Organ pada Tubuh Tumbuhan

Organ-organ pokok yang terdapat pada tumbuhan adalah akar, batang, dan daun. Bunga dan buah bukan merupakan organ pokok pada tumbuhan, keduanya merupakan cabang yang berubah bentuk dan tumbuh terbatas.

- a. Daun tersusun oleh jaringan epidermis, jaringan tiang, jaringan bunga karang, dan jaringan pengangkut. Fungsi daun adalah sebagai tempat fotosintesis yang menghasilkan makanan untuk kehidupan tumbuhan itu sendiri, dan berfungsi sebagai organ pernapasan.



Gambar 13.16 Jaringan Penyusun Daun
 Sumber Gambar: *Biologi 1* (1992: 179)

- b. Akar tersusun oleh jaringan epidermis, jaringan parenkim, dan jaringan pengangkut. Jaringan-jaringan tersebut bekerja sama sehingga akar dapat berfungsi sebagai organ penyerap air dan zat hara (mineral), sebagai penegak batang dan organ pernapasan.
- c. Batang tersusun oleh jaringan epidermis, jaringan parenkim, jaringan korteks, jaringan silinder pusat, dan jaringan pengangkut. Fungsi batang adalah sebagai alat pengangkutan, dan penopang tubuh tumbuhan. Pada beberapa jenis tumbuhan, batang berperan sebagai tempat penyimpanan bahan makanan cadangan.

Asah Kemampuan 13.3



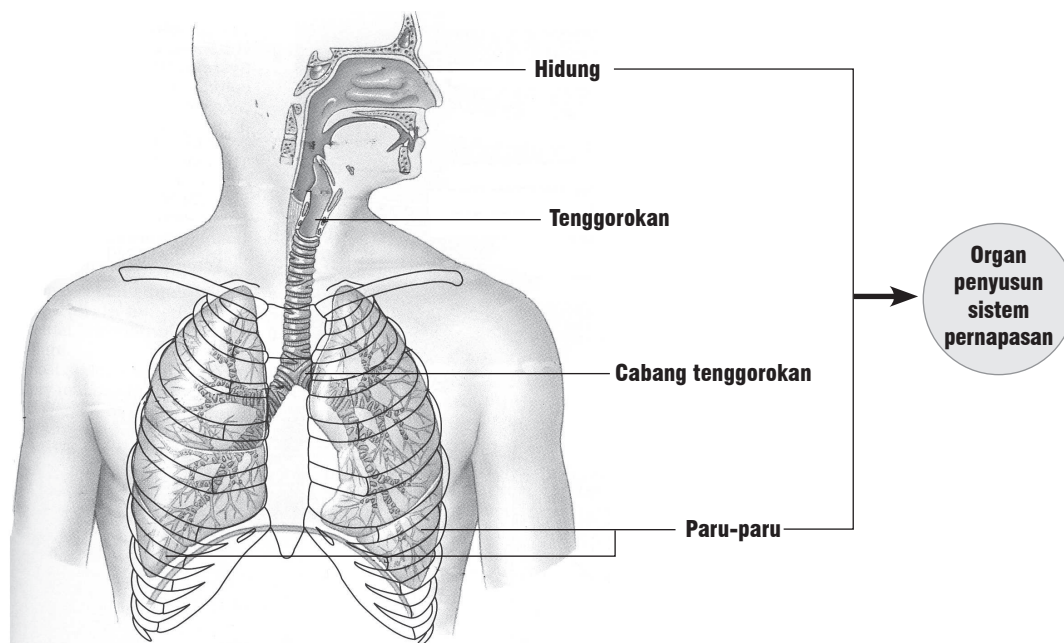
1. Apa yang dimaksud dengan organ?
2. Sebutkan organ-organ yang terdapat pada hewan *Vertebrata*/manusia dan tumbuhan!
3. Sebutkan jaringan-jaringan yang menyusun organ berikut ini.
 - a. mata
 - b. jantung
 - c. telinga
 - d. daun
 - e. akar

D. Sistem Organ

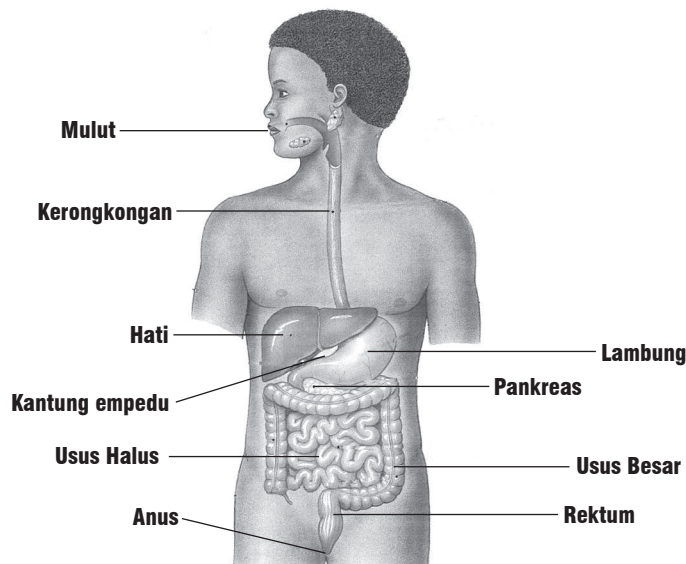
Beberapa organ di dalam tubuh makhluk hidup multiseluler bekerja sama menjalankan suatu fungsi tertentu membentuk sistem organ.

1. Sistem Organ pada Tubuh Hewan *Vertebrata* dan Manusia

Sistem organ yang terdapat pada manusia antara lain sistem pernapasan dibentuk oleh organ, hidung, tenggorokan, cabang tenggorokan, paru-paru. Sistem pencernaan dibentuk oleh organ mulut, kerongkongan, hati, lambung, pankreas, kantung empedu, usus, dan anus (rectum). Contoh sistem organ yang lain adalah sistem saraf, sistem pengeluaran, sistem peredaran darah, sistem reproduksi, sistem hormon, sistem rangka, dan sistem otot.

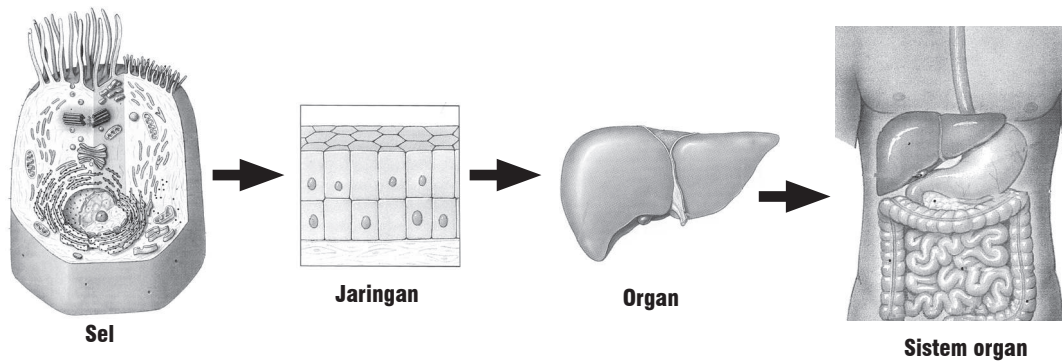


Gambar 13.17 Sistem Pernapasan Beserta Organ Penyusunnya
Sumber Gambar: *Fundamentals of Anatomy and Physiology* (1995: 827)



Gambar 13.18 Sistem Pencernaan Beserta Organ Penyusunnya
Sumber Gambar: *Fundamentals of Anatomy and Physiology* (1995: 879)

Keterkaitan sel-jaringan-organ-sistem organ-organisme dapat kamu ketahui pada salah satu contoh pembentukan sistem organ berikut ini!



Catatan: gambar tidak mencerminkan ukuran sebenarnya

Gambar 13.19 Keterkaitan Sel-Jaringan-Organ-Sistem Organ
Sumber Gambar: *Fundamentals of Anatomy and Physiology* (1995: 67, 118, 879, 910)

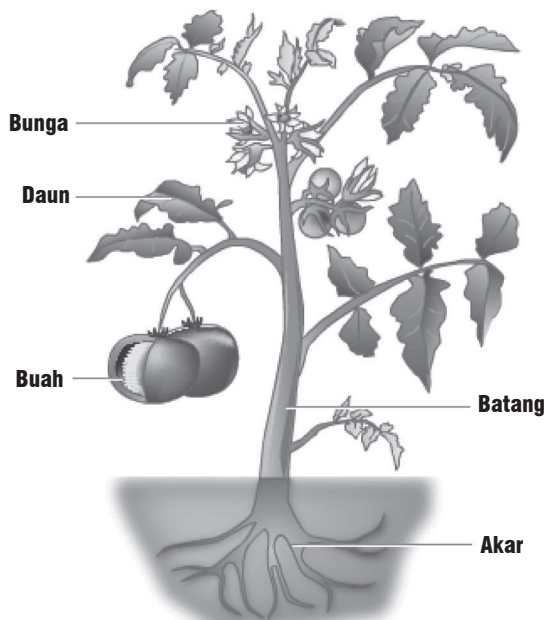
D Diskusikan 13.2

Apa yang terjadi apabila salah satu organ penyusun sistem organ mengalami gangguan fungsi?

2. Sistem Organ pada Tumbuhan

Seperti halnya pada hewan tingkat tinggi dan manusia, tumbuhan tingkat tinggi juga memiliki sistem organ. Organ utama tersebut meliputi daun, batang, dan akar. Ketiga organ tersebut bekerja sama

membentuk sistem organ untuk melakukan fungsi/proses tertentu, misalnya fotosintesis. Perhatikan Gambar 13.20 berikut.



Gambar 13.20 Sistem Organ pada Tumbuhan
Sumber Gambar: Microsoft Encarta Kids 2008

Semua sistem organ pada tubuh makhluk hidup saling berhubungan dan bekerja sama, serta saling mempengaruhi. Kumpulan dari beberapa sistem organ akan membentuk organisme.

Asah Kemampuan 13.4



1. Apa yang dimaksud dengan
 - a. sistem organ
 - b. organisme
2. Jelaskan salah satu sistem organ yang terdapat pada manusia dan sistem organ yang terdapat pada tumbuhan!



Rangkuman

Semua makhluk hidup tubuhnya tersusun dari sel yang merupakan satuan (unit) kehidupan terkecil dari makhluk hidup. Perbedaan antara sel hewan dan sel tumbuhan antara lain sel tumbuhan memiliki dinding sel dan kloroplas sedangkan sel hewan tidak memiliki dinding sel maupun kloroplas.

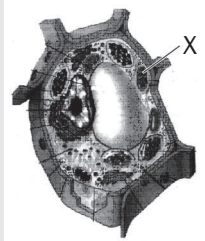
Beberapa sel yang sejenis dan memiliki fungsi sama dalam tubuh makhluk hidup bergabung membentuk jaringan. Berbagai jaringan bergabung menjadi organ, berbagai organ bergabung menjadi sistem organ, dan beberapa sistem organ itu membentuk organisme.



Uji Kompetensi 13

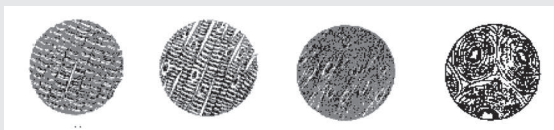
I. Pilihlah salah satu jawaban yang tepat!

1. Perhatikan gambar berikut!



Bagian yang bertanda X berfungsi untuk

- mengatur seluruh kegiatan sel
 - tempat terjadinya kegiatan sel
 - mengatur keluar masuknya zat
 - tempat respirasi sel
2. Ilmuwan yang pertama kali melihat sel adalah
- Carolus Linnaeus
 - Charles R. Darwin
 - Robert Hooke
 - Aristoteles
3. Organel sel yang hanya terdapat pada tumbuhan adalah
- sentrosom
 - plastida
 - membran sel
 - retikulum endoplasma
4. Respirasi di dalam sel terjadi pada organel sel
- mitokondria
 - lisosom
 - badan Golgi
 - kloroplas
5. Urutan yang benar dalam struktur organisasi kehidupan dari yang terkecil sampai yang terbesar adalah
- sel, jaringan, organ, sistem organ, organisme
 - sel, organ, jaringan, sistem organ, organisme
 - organisme, sistem organ, organ, jaringan, sel
 - organisme, sistem organ, jaringan, organ, sel
6. Sekelompok sel yang memiliki sifat, bentuk, dan fungsi yang sama disebut
- jaringan
 - organ
 - sistem organ
 - organisme
7. Sel-sel yang masih sangat aktif membelah membentuk jaringan
- epidermis
 - parenkim
 - pengangkut
 - meristem
8. Jaringan tumbuhan yang berfungsi untuk menyimpan bahan makanan cadangan adalah
- epidermis
 - parenkim
 - floem
 - xilem
9. Pengangkutan hasil fotosintesis menuju ke seluruh bagian tubuh tumbuhan dilakukan oleh jaringan
- meristem
 - parenkim
 - floem
 - xilem
10. Perhatikan gambar berikut. Gambar yang merupakan otot lurik adalah



a. b. c. d.

11. Tabel hasil pengamatan

Bagian Sel Sel	Plastida	Nukleus	Mitokondria	Dinding Sel	Vakuola
P	+	+	-	-	+
Q	-	+	+	+	+
R	+	+	+	+	+
S	+	-	-	+	+

Keterangan: + = memiliki, - = tidak memiliki

Dari tabel di atas yang menunjukkan sel tumbuhan adalah

- P
 - Q
 - R
 - S
12. Organ pokok pada tumbuhan meliputi
- akar, batang, daun
 - batang, daun, bunga
 - batang, bunga, buah
 - daun, bunga, buah
13. Organ berikut termasuk penyusun sistem pernapasan adalah
- hati
 - kerongkongan
 - tenggorokan
 - lambung
14. Organ ginjal adalah penyusun dari sistem
- pencernaan
 - pernapasan
 - reproduksi
 - pengeluaran
15. Jika seseorang mengalami gangguan pada hati, maka dapat mempengaruhi sistem
- pencernaan
 - pernapasan
 - koordinasi
 - pengangkutan

II. Jawablah dengan singkat dan jelas!

- Membran sel tumbuhan diselaputi dinding sel. Apa akibatnya?
- Jelaskan perbedaan antara otot jantung dan otot lurik?
- Berilah contoh sistem organ pada manusia dan sebutkan organ-organ penyusun yang membentuk sistem organ tersebut!
- Sebutkan jaringan pengangkut pada tumbuhan!
- Terdiri dari jaringan apa sajakah organ daun?
Sebutkan jaringan penyusun organ daun.



Tugas Proyek

Buatlah model sel tumbuhan dan hewan dari gabus/sterofoam. Berilah warna yang beda untuk masing-masing bagian. Buatlah masing-masing bagian tersebut agar bisa dibongkar pasang.



Refleksi Diri

Setelah kamu mempelajari materi ini,

- manfaat apa yang kamu peroleh?
 - kesulitan apa yang kamu temui saat mempelajarinya?
 - persoalan baru apa yang muncul di benakmu setelah mempelajari materi ini?
- Konsultasikan kesulitan dan permasalahan yang kamu temui dengan gurumu!