



BARANG MILIK NEGARA

MODUL PEMBELAJARAN SMP TERBUKA

ILMU PENGETAHUAN ALAM

MODUL 6 SISTEM ORGANISASI KEHIDUPAN

KELAS
VII

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN ANAK USIA DINI
PENDIDIKAN DASAR DAN PENDIDIKAN MENENGAH
DIREKTORAT SEKOLAH MENENGAH PERTAMA
2020

@ Hak Cipta pada Direktorat Sekolah Menengah Pertama
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini,
Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Republik Indonesia

MODUL PEMBELAJARAN
SMP TERBUKA
IPA
Kelas VII

MODUL 6
SISTEM ORGANISASI
KEHIDUPAN

Tim Penyusun Modul

Penulis :

1. Lina Herlina, M.Pd
2. Rangga Bhakty Iskandar, S.Pd., Gr.

Reviewer :

Dr. Irvan Permana, M.Pd.

Tim Kreatif :

G_Designa Project

Diterbitkan oleh Direktorat Sekolah Menengah Pertama,
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini,
Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
2020

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat rahmat dan hidayah Nya, Direktorat Sekolah Menengah Pertama, Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah telah berhasil menyusun Modul Pembelajaran SMP Terbuka kelas VII dengan baik. Tujuan disusunnya Modul Pembelajaran ini adalah sebagai salah satu bentuk layanan penyediaan bahan belajar peserta didik SMP Terbuka agar proses pembelajarannya lebih terarah, terencana, variatif, dan bermakna. Dengan demikian, tujuan memberikan layanan SMP Terbuka yang bermutu bagi peserta didik SMP Terbuka dapat terwujud.

Modul Pembelajaran SMP Terbuka kelas VII yang telah disusun ini disajikan dalam beberapa kegiatan belajar untuk setiap modulnya dan beberapa modul untuk setiap mata pelajarannya sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Dengan adanya modul pembelajaran SMP Terbuka kelas VII ini, kami berharap, peserta didik dapat memperoleh kemudahan dan kebermaknaan dalam menjalankan kegiatan pembelajaran mandiri dan terstrukturnya. Selain itu, Guru Pamong dan Guru Bina pun dapat merancang, mengarahkan, dan mengevaluasi proses pembelajaran dengan lebih baik sebagai bagian dari proses peningkatan mutu layanan di SMP Terbuka. Dengan layanan SMP Terbuka yang bermutu, peserta didik akan merasakan manfaatnya dan termotivasi untuk mencapai cita-citanya menuju kehidupan yang lebih baik.

Dengan diterbitkannya Modul Pembelajaran SMP Terbuka kelas VII ini diharapkan kualitas layanan pembelajaran di SMP Terbuka menjadi lebih baik. Modul Pembelajaran SMP Terbuka kelas VII ini masih jauh dari sempurna, untuk itu kami berharap dapat memperoleh kritik, saran, rekomendasi, evaluasi, dan kontribusi nyata dari berbagai pihak untuk kesempurnaan modul ini. Kami mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi aktif dalam proses penyusunan Modul Pembelajaran SMP Terbuka kelas VII ini. Apabila terdapat kekurangan atau kekeliruan, maka dengan segala kerendahan hati akan kami perbaiki sesuai dengan ketentuan yang berlaku di masa yang akan datang.

Jakarta, Oktober 2020
Direktur
Sekolah Menengah Pertama,



Drs. Mulyatsyah, M.M
NIP. 196407141993041001

DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....	iii
Daftar Isi.....	iv
Daftar Gambar	v
Daftar Tabel	vi

I. Pendahuluan

A. Deskripsi Singkat.....	1
B. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar	3
C. Petunjuk Belajar.....	3
D. Peran Guru dan Orang Tua.....	5

II. Kegiatan Belajar 1: SEL

A. Indikator Pembelajaran.....	6
B. Aktivitas Pembelajaran.....	6
C. Tugas	19
D. Rangkuman.....	19
E. Tes Formatif.....	20

III. Kegiatan Belajar 2: Jaringan

A. Indikator Pembelajaran.....	22
B. Aktivitas Pembelajaran.....	22
C. Tugas	38
D. Rangkuman.....	38
E. Tes Formatif.....	39

IV. Kegiatan Belajar 3: Organ, Sistem Organ, dan Organisme

A. Indikator Pembelajaran.....	42
B. Aktivitas Pembelajaran.....	42
C. Tugas	49
D. Rangkuman.....	49
E. Tes Formatif.....	50

V. Tes Akhir Modul

Lampiran	58
Daftar Pustaka.....	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 6.1. Hierarki biologi	1
Gambar 6.2. Perbedaan sel Prokariotik dan Eukariotik	8
Gambar 6.3. Robert Hooke dan hasil pengamatannya	9
Gambar 6.4. Struktur Membrane sel	12
Gambar 6.5. Sitoplasma dan Organel sel	13
Gambar 6.6. Sel hewan dan sel tumbuhan	13
Gambar 6.7. Jaringan darah	23
Gambar 6.8. Jaringan Epitel.....	25
Gambar 6.9. Jaringan otot.....	26
Gambar 6.10. Jaringan saraf.....	27
Gambar 6.11. Macam-macam jaringan penyokong.....	28
Gambar 6.12. Peta Konsep jaringan manusia	29
Gambar 6.13. Jaringan Meristem	29
Gambar 6.14. Jaringan Epidermis	31
Gambar 6.15. Jaringan Gabus	32
Gambar 6.16. Jaringan Parenkim	33
Gambar 6.17. Jaringan Xilem	35
Gambar 6.18. Jaringan Floem.....	35

DAFTAR TABEL

Tabel 6.1. Perbedaan Sel Prokariotik dengan Sel Eukariotik	8
Tabel 6.2. Hasil Pengamatan	10
Tabel 6.3. Perbedaan sel	14
Tabel 6.4. Ciri jaringan Parenkim	34
Tabel 6.5. Jaringan Tumbuhan	36
Tabel 6.6. Jaringan Hewan	37

PENDAHULUAN



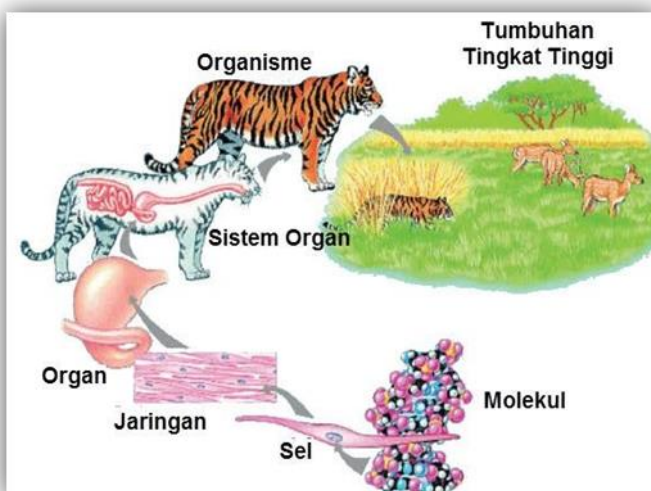
SISTEM ORGANISASI KEHIDUPAN

A. Deskripsi Singkat

Hai Ananda semua apa kabarnya? Mudah-mudahan Ananda dalam keadaan sehat walafiat. Selamat atas keberhasilan Ananda menyelesaikan modul 5 tentang Energi dalam Sistem Kehidupan. Selanjutnya modul yang akan Ananda pelajari sekarang Modul 6 yang berjudul “**Sistem Organisasi Kehidupan**”. Setelah mempelajari modul ini diharapkan Ananda mengetahui bahwa tubuhmu tersusun oleh unit-unit yang saling bekerjasama dengan sangat rapi, sistematis, dan teratur. Diharapkan Ananda dapat bersyukur dan menjaga kesehatan tubuhmu.

Pada modul ini, Ananda akan mempelajari system organisasi kehidupan mulai dari tingkat sel sampai terbentuk organisme yang tersusun dari banyak sel. Sel merupakan

unit struktural dan fungsional terkecil dari makhluk hidup yang ukurannya sangat kecil sehingga tidak dapat dilihat oleh mata secara langsung. Untuk melihat sel Ananda harus menggunakan mikroskop. Satu sel makhluk hidup mampu melaksanakan fungsi kehidupan sehingga dapat berkembangbiak menjadi beberapa individu baru apabila ditempatkan



Gambar 6.1. Hierarki Biologi

Sumber : <http://semi-yanto.blogspot.com/2014/09/ilmuwan-pengembang-sistem-organisasi.html>

dalam media pertumbuhan yang sesuai.

Bagaimana urutan terbentuknya organisme? Susunan tubuh organisme memiliki susunan seperti sebuah organisasi. Organisme terbentuk dari unit bagian terkecil yang disebut dengan sel, sampai akhirnya terbentuk organisme dengan urutan sebagai berikut: Sel – Jaringan – Organ – Sistem Organ – Organisme.

Coba bagaimana struktur organisasi kehidupan itu? Urutan unit-unit ini akan membentuk suatu tingkatan atau hierarki struktur. Hierarki struktur ini dinamakan hierarki biologi yang membentuk suatu organisasi kehidupan. Coba Ananda perhatikan gambar 1. Gambar tersebut menunjukkan struktur hierarki organisasi kehidupan yang dimulai dari atom-atom penyusun molekul yang berukuran mikro hingga ekosistem yang berukuran makro dan sangat kompleks.

Nah, sekarang mari kita bahas satu persatu. Dapatkah Ananda menjelaskan apa itu sel? Apa saja komponen penyusun sel? Menyebutkan contoh-contoh jaringan? Apa saja organ penyusun tubuh organisme? dan bagaimana hubungan kerja antara unit komponen organisme tersebut? Pertanyaan-pertanyaan tersebut akan Ananda temui jawabannya di dalam modul ini.

Agar Ananda mudah untuk mempelajarinya, modul ini dibagi menjadi 3 kegiatan belajar. Kegiatan belajar 1 akan menjelaskan tentang sel. Kegiatan belajar 2 menjelaskan tentang jaringan. Kegiatan belajar 3 menjelaskan organ, sistem organ, dan organisme.

Pada setiap kegiatan belajar terdiri dari uraian materi dengan berbagai aktivitas, rangkuman, dan soal latihan yang dapat Ananda pelajari secara mandiri. Selain itu, diakhir bagian modul ada Tes Akhir Modul (TAM) untuk mengukur ketercapaian pemahaman Ananda terhadap materi modul. Waktu untuk mempelajari modul ini 6 x 40 menit. Setelah mempelajari modul ini, diharapkan Ananda akan memahami perbedaan sel, jaringan, organ, sistem organ dan organisme baik pada hewan maupun tumbuhan.

B. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

- Kompetensi Inti : 3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori
- Kompetensi Dasar : 3.2 Mengidentifikasi sistem organisasi kehidupan mulai dari tingkat sel sampai organisme dan komposisi utama penyusun sel
- 4.2. Menyajikan hasil pengklasifikasian makhluk hidup dan benda di lingkungan sekitar berdasarkan karakteristik yang diamati.

C. Petunjuk Belajar

Sebelum Ananda menggunakan Modul 6 ini terlebih dahulu Ananda baca petunjuk mempelajari modul berikut ini:

1. Pelajarilah modul ini dengan baik. Mulailah mempelajari materi pelajaran yang ada dalam Modul 6 di setiap kegiatan pembelajaran hingga Ananda dapat menguasainya dengan baik.
2. Lengkapilah setiap bagian aktivitas dan tugas yang terdapat dalam modul ini dengan semangat dan gembira. Jika mengalami kesulitan dalam melakukannya, catatlah kesulitan tersebut pada buku catatan Ananda untuk dapat mendiskusikannya bersama teman, menceritakannya kepada orang tua, atau dapat menanyakannya

langsung kepada Bapak/Ibu Guru pada saat jadwal kegiatan pembelajaran berlangsung.

3. Lengkapi dan pahamiilah setiap bagian dalam rangkuman sebagai bagian dari tahapan penguasaan materi modul ini.
4. Kerjakan bagian Tes Formatif pada setiap bagian Kegiatan Belajar sebagai indikator penguasaan materi dan refleksi proses belajar Ananda pada setiap kegiatan belajar. Ikuti petunjuk pengerjaan dan evaluasi hasil pengerjaannya dengan seksama.
5. Jika Ananda telah menguasai seluruh bagian kompetensi pada setiap kegiatan belajar, lanjutkan dengan mengerjakan Tes Akhir Modul secara sendiri untuk kemudian dilaporkan kepada Bapak/Ibu Guru.
6. Gunakan Daftar Pustaka dan Glosarioium yang disiapkan dalam modul ini untuk membantu mempermudah proses belajar Ananda.



Teruntuk Bapak/Ibu Orang Tua peserta didik, berkenan Bapak/Ibu dapat meluangkan waktunya untuk mendengarkan dan menampung serta membantu memecahkan permasalahan belajar yang dialami oleh Ananda peserta didik. Jika permasalahan belajar tersebut belum dapat diselesaikan, arahkanlah Ananda peserta didik untuk mencatatkannya dalam buku catatan mereka untuk didiskusikan bersama teman maupun Bapak/Ibu Guru mereka saat jadwal kegiatan pembelajaran berlangsung.

Teruntuk Bapak/Ibu Guru, modul ini disusun dengan orientasi aktivitas peserta didik dan setiap modul dirancang untuk dapat mencakup satu atau lebih pasangan kompetensi-kompetensi dasar yang terdapat pada kompetensi inti 3 (pengetahuan) dan kompetensi inti 4 (keterampilan). Setiap peserta didik diarahkan untuk dapat mempelajari modul ini secara mandiri, namun demikian mereka juga diharapkan dapat menuliskan setiap permasalahan pembelajaran yang ditemuinya saat mempelajari modul ini dalam buku catatan mereka. Berkenaan dengan permasalahan-permasalahan tersebut, diharapkan Bapak/Ibu Guru dapat membahasnya dalam jadwal kegiatan pembelajaran yang telah dirancang sehingga Ananda peserta didik dapat memahami kompetensi-kompetensi yang disiapkan dengan tuntas.



KEGIATAN BELAJAR 1

SEL

A. Indikator Pembelajaran

Setelah mempelajari materi pembelajaran kegiatan belajar 1 ini diharapkan Ananda dapat:

1. Menjelaskan karakteristik sel.
2. Menjelaskan perbedaan sel hewan dengan sel tumbuhan.

B. Aktivitas Pembelajaran

Setelah selesai mempelajari materi pembelajaran yang diuraikan pada Kegiatan Belajar 1 ini, Ananda diharapkan dapat menjelaskan karakteristik sel, dan membedakan karakteristik sel hewan dengan sel tumbuhan. Pelajarilah secara seksama masing-masing topik dari materi pembelajaran yang diuraikan! Satu hal yang penting untuk Ananda lakukan dalam mempelajari modul ini adalah membuat catatan-catatan tentang materi pembelajaran yang belum ataupun sulit Ananda pahami.

Dalam mempelajari materi pembelajaran yang disajikan pada Kegiatan Belajar 1 ini, Ananda akan menjumpai soal-soal latihan. Usahakanlah semaksimal mungkin untuk mengerjakan semua soal latihan tanpa terlebih dahulu melihat Kunci Jawaban yang disediakan pada bagian akhir modul ini.

Ananda baru diperkenalkan untuk mempelajari materi pembelajaran yang diuraikan pada Kegiatan Belajar 2 setelah berhasil mengerjakan 75% soal-soal latihan yang terdapat pada Kegiatan Belajar 1 dengan benar. Jika setelah mengerjakan soal-soal latihan, Ananda belum berhasil menjawab 75% benar, jangan berkecil hati. Ingatlah bahwa hanya dengan ketekunan dan semangat belajar yang tinggi disertai rasa percaya diri, Ananda pasti dapat menyelesaikan materi pembelajaran yang disajikan pada modul ini. **Selamat belajar!**

Uraian Materi Pembelajaran

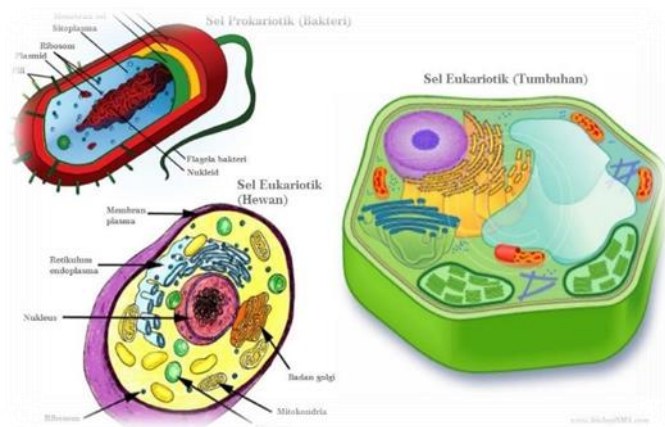
Setiap organisme tersusun atas salah satu dari dua jenis sel yang secara struktural berbeda. Kedua jenis sel tersebut adalah sel prokariotik dan sel eukariotik. Apa pengertian sel prokariotik dan sel eukariotik? Sel prokariotik berasal dari bahasa Yunani, yaitu *Prokaryote*, *pro* berarti “sebelum” dan *karyote* berarti nukleus. Sel prokariotik memiliki nukleus atau inti sel, tetapi inti sel tersebut tidak diselubungi membran inti. Sel eukariotik (bahasa Yunani, *eu* berarti “sejati atau sebenarnya”) merupakan sel yang memiliki inti sel dan inti sel tersebut dibungkus oleh membran inti.

Apa yang membedakan sel prokariotik dan sel eukariotik? Dari asal katanya, perbedaan antara sel prokariotik dan sel eukariotik terletak pada ada atau tidaknya membran inti. Membran inti adalah membran yang menyelimuti inti sel. Pada sistem lima kingdom, hanya kelompok monera yaitu bakteri dan ganggang biru yang memiliki sel prokariotik. Protista, jamur, tumbuhan, dan hewan semuanya terdiri atas sel eukariotik.

Sel prokariotik strukturnya lebih sederhana daripada struktur sel eukariotik. Sel prokariotik tidak memiliki membran inti sehingga bahan inti selnya berada di dalam sitoplasma, sedangkan sebagian besar DNA pada sel eukariotik berada di dalam inti sel yang diselubungi membran.

Sel prokariotik dan eukariotik dikelilingi oleh membran plasma yang membuat sel menjadi utuh, dan mengatur pertukaran zat ke dalam dan keluar dari sel. Semua prokariotik memiliki dinding sel yang kaku yang mengelilingi membran plasma, seringkali berupa kapsul luar yang mirip jeli. Sebagian bakteri memiliki flagella (organel pergerakan), pili (struktur pelekatan), atau keduanya yang menonjol dari permukaan selnya.

Beberapa eukariota, misalnya tumbuhan, alga, dan jamur juga memiliki dinding sel. Namun, hewan dan kelompok protista, tidak memiliki dinding sel. Selanjutnya Ananda perhatikan gambar perbedaan sel prokariotik dan sel eukariotik di bawah ini!



Gambar 6.2 : Perbedaan Sel Prokariotik dengan Sel Eukariotik

Sumber :

<https://www.utakatikotak.com/kongkow/detail/7566/Perbedaan-Sel-Prokariotik-dan-Eukariotik-Perbedaan-Sel-Tumbuhan-dan-Sel-Hewan>

Dapatkan Ananda menyebutkan perbedaan sel prokariotik dan sel eukariotik seperti yang ditunjukkan oleh gambar diatas? Silahkan tulis jawabannya pada Tabel di bawah ini!

Tabel 6.1 : Perbedaan Sel Prokariotik dengan Sel Eukariotik

NO	PEMBEDA	SEL PROKARIOTIK	SEL EUKARIOTIK
1.	Asal Kata		
2.	Membran Inti		
3.	Struktur Sel		
4.	Contoh Organisme		



Gambar 6.3. Robert Hooke dan Hasil Pengamatannya

Sumber: <http://muzdhalifahmisbah.blogspot.com/2016/09/sejarah-penemuan-sel.html>

Pada tahun 1665, seorang ilmuwan berkebangsaan Inggris Robert Hooke mengamati sayatan gabus menggunakan mikroskop. Gabus merupakan bagian tumbuhan yang berasal dari kulit pohon. Gabus merupakan jaringan mati. Dari sayatan tersebut dia melihat ada banyak ruang-ruang kosong berbentuk kotak yang mirip seperti sarang lebah. Hooke menamai ruang-ruang kosong yang diamatinya tersebut sebagai sel. Istilah sel berasal dari kata bahasa latin **cellula** yang berarti rongga atau ruangan. Selanjutnya Anda perhatikan gambar 3.

Benarkah sel-sel merupakan ruangan yang kosong? Untuk membuktikannya. cobalah Anda lakukan kegiatan berikut ini!

Kegiatan 1

Tujuan: Membandingkan sel tumbuhan yang masih hidup dan sel tumbuhan yang sudah mati

Alat dan bahan

Mikroskop, gabus, batang tanaman bayam yang masih muda, air, kaca objek, dan kaca penutup

Cara kerja

1. Buatlah dua buah preparat dari gabus dan batang tanaman bayam (jika di sekolah sudah ada preparat jadi, gunakanlah preparat jadi tersebut). Preparat adalah gelas objek yang telah berisi bahan atau objek yang siap untuk diamati. Apabila Ananda mendapatkan kesulitan, jangan ragu untuk bertanya pada gurumu.
2. Amati masing-masing preparat tersebut menggunakan mikroskop. Gunakan pembesaran lemah terlebih dahulu, kemudian gunakan pembesaran kuat.
3. Catat apa yang Ananda temukan di bawah mikroskop pada tabel hasil pengamatan yang telah disediakan berikut ini.

Tabel 6.2. Hasil Pengamatan

No.	Bagian yang Diamati	Sel Tumbuhan yang Masih Hidup (Sel Batang Bayam)	Sel Tumbuhan yang Sudah Mati (Sel Gabus)
1	Dinding sebelah luar
2	Ada tidaknya isi
3	Warna
4

Pertanyaan

1. Apakah ada perbedaan antara sel tumbuhan yang masih hidup dan yang sudah mati?
.....
2. Buatlah kesimpulan dari hasil pengamatanmu.

Jika objek yang Ananda amati adalah bagian tumbuhan yang sudah mati, misalnya gabus atau empulur, tentu saja di dalam sel tidak ada isinya. Akan tetapi, jika yang Ananda amati adalah bagian tumbuhan yang masih hidup (segar), di dalam selnya tidaklah kosong. Jika Ananda mengamati sayatan daun, di dalam selnya mungkin Ananda akan melihat bagian-bagian yang berwarna hijau. Mungkin juga Ananda dapat melihat adanya pergerakan di dalam sel atau objek-objek lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa sel bukanlah ruangan kosong.

Sel merupakan unit struktural dan fungsional terkecil makhluk hidup. Sebagai unit struktural artinya setiap makhluk hidup tersusun dari sel atau sel-sel. Sebagai unit fungsional berarti sel dapat melakukan fungsi-fungsi kehidupan yang berlangsung di dalam sel.

Sel yang menyusun tubuh makhluk hidup pada umumnya berukuran sangat kecil, hanya dapat dilihat dengan bantuan mikroskop. Namun, beberapa sel dapat dilihat dengan penglihatan biasa contohnya sel telur ayam. Semua sel pada dasarnya memiliki struktur yang sama, tersusun atas membran plasma, sitoplasma, dan inti. Sekalipun ada sedikit perbedaan antara sel hewan dengan sel tumbuhan, namun semua struktur umum sel pada semua makhluk hidup adalah sama.

Selanjutnya, Ananda akan mempelajari struktur sel secara umum dari yang paling luar ke yang paling dalam. Mulai dari dinding sel, membran plasma, sitoplasma, hingga inti sel.

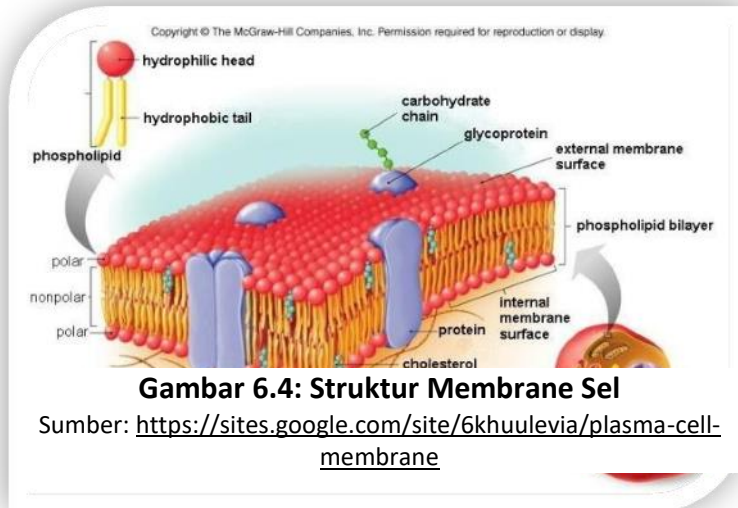
1. Dinding Sel

Dinding sel hanya terdapat pada sel tumbuhan saja. Apabila Ananda mengamati sayatan bagian tumbuhan, bagian paling luar dan agak tebal itulah dinding sel. Dinding sel membuat sel tumbuhan lebih kaku dan lebih kuat dibandingkan sel hewan. Dinding sel tumbuhan tidak seperti tembok yang tidak dapat dilalui apapun. Dinding sel tumbuhan terbuat dari bahan selulosa sehingga masih bisa dilewati air dan zat-zat yang terlarut di dalamnya.

2. Membran Plasma

Membran plasma sering juga disebut selaput plasma. Pada sel hewan, membran plasma merupakan lapisan yang paling luar. Lapisan ini sangat tipis sehingga Ananda tidak bisa melihatnya dengan hanya menggunakan mikroskop cahaya. Membran plasma tersusun atas lemak dan protein.

Membran plasma bersifat selektif permeabel. Artinya, ada zat tertentu yang dapat masuk dengan mudah tetapi ada juga zat tertentu yang tidak dapat atau sulit melewatinya. Oleh karena itulah membran plasma berfungsi mengatur keluar dan masuknya zat ke dalam sel.



3. Sitoplasma

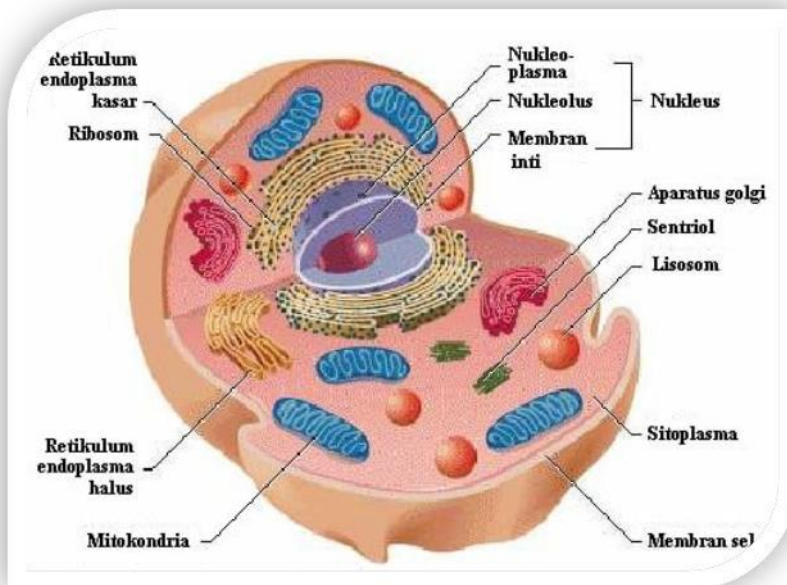
Sitoplasma merupakan isi sel. Sitoplasma tersusun atas air dan bahan-bahan kimia yang terlarut seperti karbohidrat, lemak, protein, mineral, dan vitamin. Oleh karena itu, pada sel tumbuhan yang sudah mati akan tampak

kosong sebab cairan dan benda yang lain sudah tidak ada.

Dalam sitoplasma terdapat organ-organ kecil yang merupakan “mesin” sel. Oleh karena organ-organ tersebut berukuran kecil maka mereka disebut organel. Organel-organel inilah yang sesungguhnya menjalankan fungsi-fungsi kehidupan sel, seperti mencerna makanan, menguraikan makanan, membentuk sel baru, dan membentuk energi. Beberapa organel penting di antaranya adalah sebagai berikut.

- 1) Membran Sel: Membran sel berfungsi melindungi isi sel dan tempat keluar masuknya bahan yang ada di dalam sel
- 2) Dinding sel: Dinding sel hanya ditemukan pada sel tumbuhan. Dinding sel ini kaku dan kekakuan tersebut memberi bentuk pada sel. Terdapat di sebelah luar dari membran sel
- 3) Kloroplas: Kloroplas ini adalah organel yang hanya dapat ditemukan pada sel tumbuhan. Di dalam kloroplas terdapat klorofil
- 4) Sitoplasma: Sitoplasma berbentuk gel (= seperti jeli, kental), semua organel dapat ditemukan pada sitoplasma
- 5) Mitokondria: Mitokondria merupakan tempat pembangkit energi untuk keperluan sel. Sel yang aktif biasanya lebih banyak memiliki mitokondria
- 6) Membran Inti: Membran inti merupakan bagian yang melindungi inti, dan tempat lalu lintas bahan inti
- 7) Inti: Inti berfungsi mengontrol semua kegiatan sel
- 8) Vakuola: Vakuola berfungsi untuk menyimpan makanan dan zat-zat kimia

Organel-organel tersebut ukurannya cukup kecil. Oleh karena itu, untuk melihatnya diperlukan mikroskop yang mampu melakukan pembesaran yang cukup kuat.



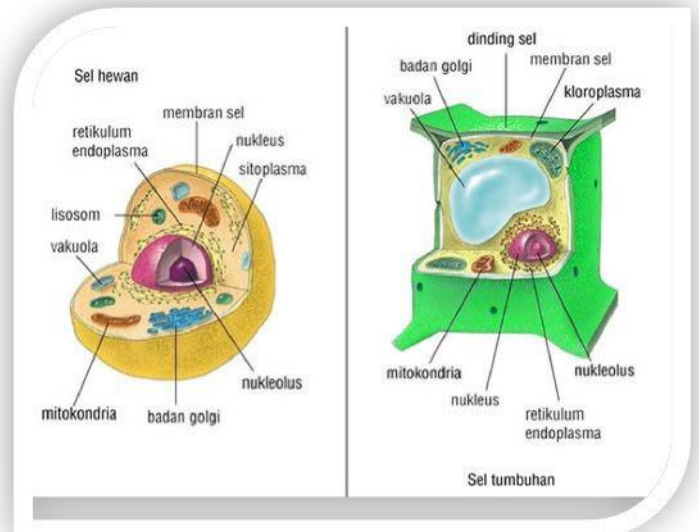
Gambar 6.5 : Sitoplasma dan Organel sel

Sumber: <https://rumusrumus.com/fungsi-sitoplasma/>

Perbedaan Sel hewan dan Sel Tumbuhan

Sel hewan dan sel tumbuhan memiliki kedudukan dan fungsi yang sama sebagai unit struktural dan fungsional terkecil kehidupan. Namun, jika dilihat dari strukturnya, sel hewan dan sel tumbuhan memiliki sedikit perbedaan. Tidak semua organel sel hewan terdapat di dalam sel

tumbuhan. Begitu juga sebaliknya, tidak semua organel yang terdapat di dalam sel tumbuhan dimiliki oleh sel hewan. Apa contohnya? Misalnya kloroplas yang hanya terdapat pada sel tumbuhan.



Gambar 6.6 : Sel Hewan dan Sel Tumbuhan

Sumber : <https://www.smpn6bandarlampung.sch.id/2016/04/bagian-struktur-sel-hewan-dan-tumbuhan-serta-fungsinya/>

Sel tumbuhan juga memiliki dinding sel dan vakuola yang berukuran besar. Sedangkan organel yang hanya dimiliki oleh sel hewan adalah sentriol, yang berperan dalam pembelahan sel.

Perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan dapat Anda lihat pada tabel berikut ini!

Sel Hewan dan Sel Tumbuhan
Tabel 6.3. Perbedaan Sel

No.	Bagian Sel	Sel Hewan	Sel Tumbuhan
1	Dinding Sel	Tidak ada	Ada
2	Membrane Sel	Ada	Ada
3	Sitoplasma	Ada	Ada
4	Organel Sel		
a.	Nucleus - Letak nucleus	Ada (bagian terbesar) Biasanya di tengah	Ada Di tepi sel
b.	Retikulum Endoplasma	Ada	Ada
c.	Ribosom	Ada	Ada
d.	Sentriol	Ada	Tidak Ada
e.	Badan Golgi	Ada	Ada
f.	Lisosom	Ada	Tidak Ada
g.	Mitokondria	Ada	Ada
h.	Plastida	Ada	Ada, salah satunya kloroplas
i.	Badan Mikro - Peroxisom - Glioksisom	Ada Tidak ada	Ada Ada
J.	Vakuola	Kecil/tidak ada	Ada, ukurannya besar

Untuk lebih memahami perbedaan sel hewan dengan sel tumbuhan, silahkan kalian melakukan kegiatan praktikum di bawah ini!

Kegiatan 2

Tujuan: Membandingkan Sel Hewan dengan Sel Tumbuhan

Apa yang diperlukan?

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1. Bawang merah | 6. Mikroskop |
| 2. Epitel pipi manusia bagian dalam | 7. Pisau atau silet |
| 3. Larutan <i>metilen blue</i> | 8. Gelas objek |
| 4. Pipet tetes | 9. Kaca penutup |
| 5. Air Sendok | 10. Es krim/tusuk gigi/batang <i>cotton bud</i> yang masih baru |

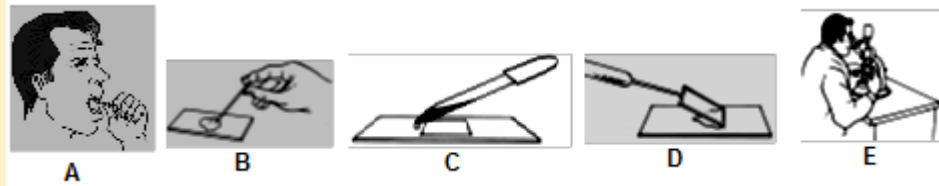
Kegiatan A: Pengamatan sel bawang merah.

1. Kupas bagian luar bawang merah dan potong umbi lapis bawang merah secara membujur menjadi dua belahan
2. Angkat salah satu bagian dalam lapisan tipis dari umbi tersebut. Letakkan di atas gelas objek. Minta bantuan guru jika mengalami kesulitan
3. Letakkan lapisan tipis tersebut di atas gelas objek! Kemudian, tetesi dengan setetes *metilen blue*.
4. Tutup dengan kaca penutup.
5. Amati di bawah mikroskop.

Gambar hasil pengamatan Anda pada tempat di bawah ini. Tentukan bagian-bagian membran sel, dinding sel, sitoplasma, inti sel, dan vakuola!

Kegiatan B: Pengamatan sel epitel mulut manusia

1. Buatlah preparat sel epitel pipi bagian dalam. Untuk mengambil sel epitel pipi bagian dalam ikutilah prosedur seperti gambar berikut!



2. Koreklah bagian bagian dalam pipimu secara hati-hati dengan menggunakan sendok es krim/tusuk gigi/*cotton bud* yang masih baru.
3. Oleskan sendok es krim/tusuk gigi/*cotton bud* tersebut di bagian tengah permukaan gelas benda. Hati-hati, usahakan agar hasilnya tertinggal pada gelas benda.
4. Tambahkan dua tetes *metilen blue* pada gelas benda.
5. Tutuplah gelas benda dengan gelas penutup secara hati-hati dengan bantuan pinset/*ballpoint*/pensil. Usahakan agar tidak ada gelembung udara pada preparat.
6. Amatilah sel epitel pipi bagian dalam manusia di bawah mikroskop, mulai dari pembesaran lemah kemudian meningkat ke pembesaran kuat.

Tabel Hasil Pengamatan Sel		
No	Gambar Hasil Pengamatan	Keterangan
1		Bawang Merah
2		Sel Epitel Pipi Bagian Dalam

Pertanyaan:

1. Epitel terdiri dari berapa sel?

Jawab :

2. Berdasarkan pengamatanmu, bagaimanakah bentuk sel epitel tersebut?

Jawab :

3. Apakah semua sel epitel yang Anda amati berbentuk sama?

Jawab :

4. Jelaskan perbedaan antara sel epitel pipi dan sel bawang merah yang telah Anda amati!

Jawab :

5. Jelaskan perbedaan antara sel hewan dengan sel tumbuhan!

Jawab :

No	Perbedaan	
	Sel Tumbuhan	Sel Hewan

Kegiatan 3: Membuat Model Sel Hewan atau model Sel Tumbuhan

Rakitlah model sel yang Ananda pilih untuk dikumpulkan, sebagai nilai tugas. Jika memungkinkan bekerjalah dengan kelompok Ananda untuk memilih bahan yang akan dipergunakan untuk membuat model yang sesuai dengan pilihan Ananda (tumbuhan/hewan).

Apa yang Ananda perlukan?

1. Gabus, lem, gunting /pisau kecil, dan spidol warna, atau
2. Tanah liat, pisau kecil, dan cat warna

Apa yang akan Ananda lakukan?

1. Bentuklah gabus menjadi bentuk model sel hewan atau tumbuhan seperti Gambar dengan menggunakan gunting atau pisau kecil.
2. Rakitlah model sel tersebut lengkap dengan organel-organel yang ada seperti gambar dan beri warna yang berbeda untuk tiap organel yang berbeda dengan spidol warna.
3. Beri nomor atau nama tiap organel-organel tersebut.
4. Langkah nomor 1 - 3 dapat digunakan dengan bahan yang berbeda, misalnya tanah liat.
5. Laporkan hasil pekerjaanmu pada pertemuan berikutnya.

C. Tugas

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini di buku latihan Ananda!

1. Apakah yang dimaksud dengan sel?
2. Apa perbedaan antara sel prokariotik dengan sel eukariotik?
3. Tuliskan 3 perbedaan antara sel hewan dan sel tumbuhan!
4. Jelaskan struktur dasar yang menyusun suatu sel!
5. Jelaskan fungsi 3 organel yang terdapat pada sel hewan!

D. Rangkuman



Selamat, Ananda telah berhasil menyelesaikan materi pelajaran yang diuraikan pada Kegiatan Belajar 1. Nah, untuk lebih memantapkan pemahamanmu, perhatikan kembali hal-hal penting yang telah dibahas pada uraian materi Kegiatan Belajar 1 berikut ini:

1. Makhluk hidup tersusun atas sel. Ada yang uniseluler, ada juga yang multiseluler.
2. Sel merupakan satuan terkecil dari makhluk hidup. Berdasarkan ada tidaknya membrane inti sel, sel dapat dibedakan menjadi sel prokariotik dan sel eukariotik.
3. Secara umum sel tersusun atas dinding sel (khusus sel tumbuhan), membran sel, sitoplasma, dan inti sel.
4. Di dalam sitoplasma terdapat organel sel yang mempunyai tugas berbeda-beda untuk menjalankan fungsi sel
5. Sel hewan dan sel tumbuhan memiliki beberapa perbedaan menyesuaikan dengan fungsi selnya.

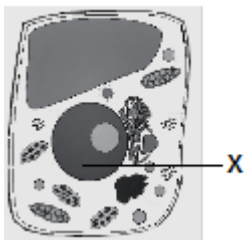
TES FORMATIF



Petunjuk Tes Formatif

Untuk mengetahui apakah Ananda telah menguasai materi pelajaran pada Modul 6 ini, kerjakan tugas yang disediakan,

1. Urutan organisasi kehidupan dari terkecil ke terbesar yang benar adalah
 - A. sel – jaringan -sistem organ – organ – organisme
 - B. sel – organ – jaringan – sistem organ – organisme
 - C. sel – jaringan – organ – sistem organ – organisme
 - D. sel – sistem organ – jaringan – organ -organisme
2. Bagian terkecil dari makhluk hidup adalah
 - A. sel
 - B. jaringan
 - C. organ
 - D. sistem organ
3. Perhatikan gambar sel tumbuhan berikut!



Fungsi bagian (X) adalah

- A. tempat berlangsungnya reaksi kimia
- B. mengatur dan memilih zat yang masuk dan keluar sel

- C. mengatur semua kegiatan sel
 - D. melindungi bagian sel yang letaknya lebih dalam
4. Sel tumbuhan dan sel hewan memiliki perbedaan walaupun secara umum organelnya sama. Perbedaannya antara lain
 - A. sel tumbuhan memiliki kloroplas, sel hewan tidak
 - B. sel tumbuhan tidak memiliki kloroplas, sel hewan punya
 - C. sel hewan mengandung selulosa, sel tumbuhan tidak
 - D. sel hewan tidak memiliki membran inti, sel tumbuhan punya
 5. Berikut ini bagian dari sel yang dimiliki oleh hewan maupun tumbuhan adalah
 - A. membran sel
 - B. kloroplas
 - C. plastida
 - D. dinding sel

Petunjuk Evaluasi hasil Pengerjaan Tes Formatif

1. Setelah Ananda selesai mengerjakan Tes Formatif Kegiatan Belajar 1 ini, silahkan cocokkan jawaban Ananda dengan kunci jawaban yang telah disediakan pada bagian lampiran Modul 6 ini. Kemudian hitung tingkat penguasaan yang dapat Ananda capai dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{Nilai Capaian} = \frac{\text{Jumlah Jawaban Benar}}{\text{Jumlah Soal Seluruhnya}} \times 100$$

2. Jika Nilai Capaian yang Ananda peroleh kurang dari 75 (*disesuaikan dengan KKM yang ditetapkan*), Ananda harus mempelajari kembali materi yang belum dikuasai. Jika masih mengalami kesulitan, catatlah pada buku catatan Ananda bagian mana saja yang masih belum Ananda pahami untuk kemudian Ananda dapat mendiskusikannya bersama teman, menceritakannya kepada orang tua, atau dapat menanyakannya langsung kepada Bapak/Ibu Guru pada saat jadwal kegiatan pembelajaran berlangsung.
3. Jika tingkat penguasaan yang Ananda peroleh lebih dari atau sama dengan 75%, Ananda dapat melanjutkan ke Kegiatan Belajar selanjutnya



KEGIATAN BELAJAR 2

JARINGAN

A. Indikator Pembelajaran

Setelah selesai mempelajari materi pembelajaran yang diuraikan pada Kegiatan Belajar 2 ini, Ananda diharapkan dapat menjelaskan karakteristik jaringan, baik jaringan hewan maupun jaringan tumbuhan.

B. Aktivitas Pembelajaran

Pelajarilah secara seksama materi pembelajaran yang diuraikan. Satu hal yang penting untuk Ananda lakukan dalam mempelajari modul ini adalah membuat catatan-catatan tentang materi pembelajaran yang belum ataupun sulit Ananda pahami.

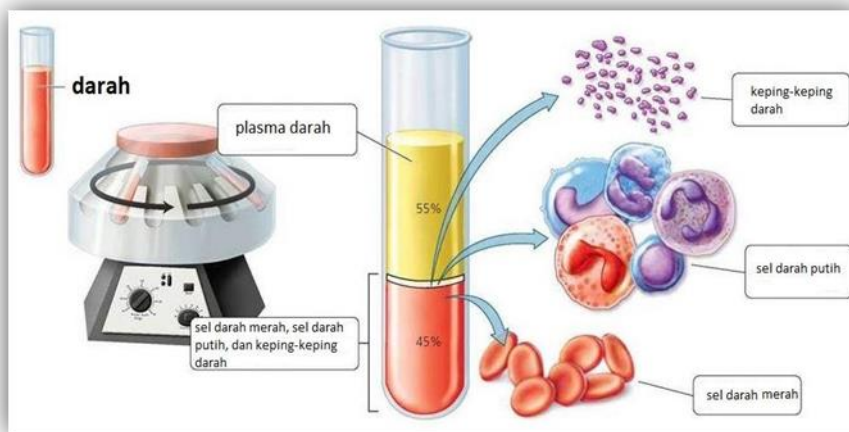
Manakala Ananda sudah yakin telah memahami materi pembelajaran yang diuraikan pada Kegiatan Belajar 2, kerjakanlah soal-soal latihan yang disediakan. Setelah selesai mengerjakan semua soal latihan, periksalah hasil pekerjaanmu dengan menggunakan Kunci Jawaban yang tersedia pada bagian akhir modul ini.

Ananda baru diperkenankan untuk mempelajari materi pembelajaran yang diuraikan pada Kegiatan Belajar 3 setelah berhasil mengerjakan 75% soal-soal latihan yang terdapat pada Kegiatan Belajar 2 dengan benar. Jika setelah mengerjakan soal-soal latihan, Ananda belum berhasil menjawab 75% benar, jangan berkecil hati. Cobalah pelajari kembali secara lebih cermat materi pembelajaran yang masih belum sepenuhnya Ananda pahami tersebut. Kemudian, kerjakan kembali soal-soal latihannya. Semoga kali ini Ananda lebih berhasil. Ingatlah bahwa hanya dengan ketekunan dan semangat belajar yang tinggi disertai rasa percaya diri, Ananda pasti dapat menyelesaikan materi pembelajaran yang disajikan pada modul ini. **Selamat belajar!**

Semua fungsi hidup pada organisme bersel satu dilakukan oleh sel tunggal itu sendiri. Pada organisme bersel banyak seringkali sel tidak dapat bekerja sendiri. Setiap sel bergantung kepada sel yang lain. Kerjasama dan interaksi di antara sel-sel ini menyebabkan organisme dapat mempertahankan hidupnya.

Pada makhluk hidup yang tersusun oleh banyak sel, ada sekumpulan sel yang bertugas menjalankan suatu tugas tertentu. Dengan demikian, pada makhluk hidup bersel banyak terdapat beberapa sel yang secara terkoordinasi menjalankan suatu fungsi tertentu. Sekumpulan sel yang mempunyai struktur dan fungsi yang sama disebut jaringan.

Ananda perhatikan gambar jaringan darah di bawah ini! Tersusun dari sel apa sajakah jaringan darah itu?



Gambar 6.7. Jaringan Darah

Sumber: <https://4.bp.blogspot.com/-PTB939ZauJ4/WEk-GKK1iAI/AAAAAAAAADQs/w6mXVF26IHwSB-3xv9RWT91IJSwsvk6-QCLcB/s1600/darah.JPG>

Jadi, jaringan darah tersusun dari plasma darah, keping-keping darah, sel darah putih, dan sel darah merah.

1. Jaringan Pada Hewan

Ananda dapat menemukan empat macam jaringan pada hewan, yaitu: jaringan epitel, jaringan ikat, jaringan otot, dan jaringan saraf. Nah, untuk jelasnya akan diuraikan masing-masing sebagai berikut:

a. Jaringan Epitel

Coba Ananda jelaskan apa fungsi, bentuk dan susunan jaringan epitel? Jaringan epitel melapisi seluruh permukaan dalam dan luar dari tubuh dan organ tubuh. Jaringan epitel berfungsi sebagai pelindung tubuh atau organ, dan sebagai pelapis saluran kelenjar. Berdasarkan bentuk dan susunannya, jaringan epitel dibedakan menjadi:

- 1) Epitel pipih berlapis tunggal, antara lain terdapat pada pembuluh darah, pembuluh limfa, selaput bagian dalam telinga, kapsula glomerulus pada ginjal, pembuluh darah kapiler, selaput pembungkus jantung, dan selaput perut. Fungsinya terkait dengan proses difusi, osmosis, sekresi dan filtrasi atau penyaringan.
- 2) Epitel pipih berlapis banyak, berfungsi sebagai pelindung, terdapat pada epitelium rongga mulut, rongga hidung, esophagus, epidermis, dan vagina.
- 3) Epitel kubus berlapis tunggal, berfungsi untuk sekresi dan pelindung, terdapat permukaan ovarium atau indung telur, dan saluran nefron ginjal.
- 4) Epitel kubus berlapis banyak, berfungsi sebagai pelindung dari gesekan dan pengelupasan, sekresi dan absorpsi. Terdapat pada epitel yang membentuk saluran kelenjar minyak dan kelenjar keringat pada kulit.
- 5) Epitel silindris berlapis tunggal, berfungsi untuk penyerapan sari-sari makanan pada usus halus jejunum (Ileum), absorpsi, proteksi, dan untuk sekresi pada sel kelenjar. Terdapat pada epitel dalam lambung, jonjot usus, kelenjar pencernaan, saluran pernapasan bagian atas.
- 6) Epitel silindris berlapis banyak, berfungsi sebagai pelindung dan sekresi. Terdapat pada saluran ekskresi kelenjar ludah dan kelenjar susu, uretra serta permukaan alat tubuh yang basah.
- 7) Epitel silindris berlapis banyak semu (*epitel silindris bersilia*). Terdapat pada saluran ekskresi besar, saluran reproduksi jantan, dan saluran pernapasan. Fungsinya berhubungan dengan proteksi atau perlindungan, sekresi dan gerakan zat yang melewati permukaan.
- 8) Epitel transisional, merupakan epitel berlapis yang sel-selnya tidak dapat digolongkan berdasarkan bentuknya. Bila jaringan menggelembung, bentuknya berubah. Biasanya membran dasarnya tidak jelas.

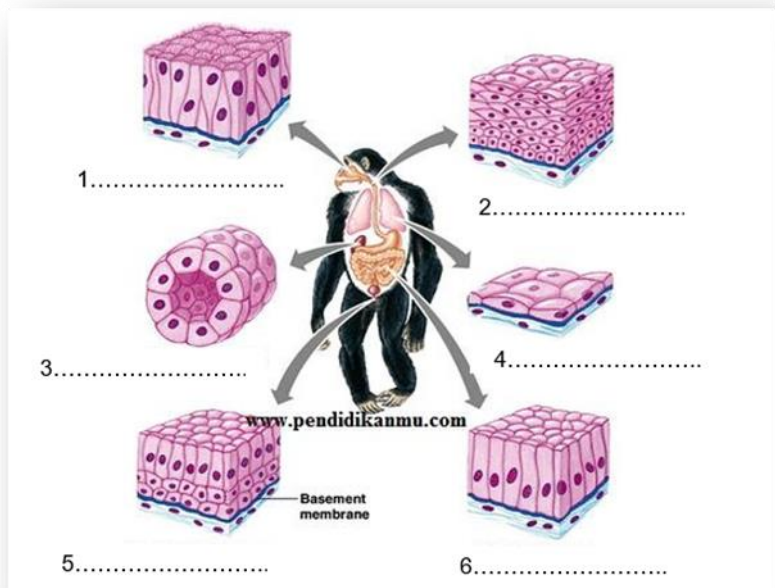
Epitel transisional merupakan jaringan epitel yang tidak dapat dikelompokkan berdasarkan bentuknya karena bentuknya berubah seiring dengan berjalannya fungsinya. Biasanya terdapat pada ureter, urethra, dan kantong kemih.

Sekarang coba Ananda perhatikan gambar jaringan epitel berikut ini!. Beri nama jenis jaringan epitel pada titik-titik yang tersedia!

Jadi, jaringan epitel merupakan jaringan yang melapisi seluruh permukaan dalam dan luar dari tubuh atau organ tubuh. Jaringan epitel berfungsi sebagai pelindung tubuh atau organ, dan sebagai pelapis saluran kelenjar

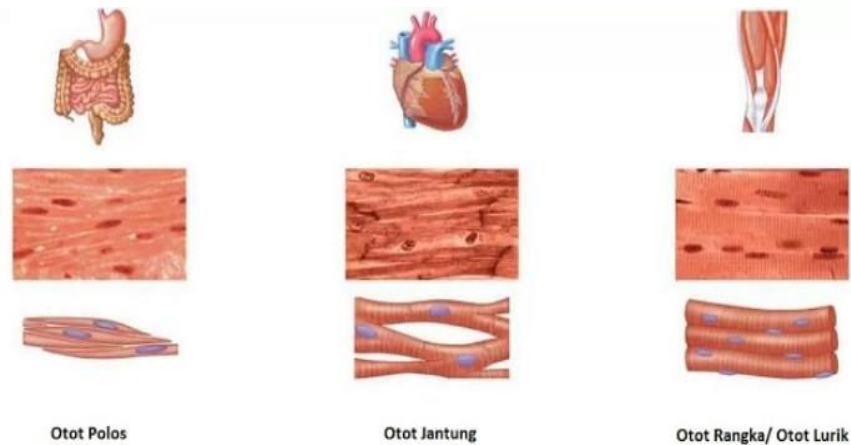
b. Jaringan Pada Otot

Coba Ananda jelaskan apa fungsi dan jenis-jenis otot? Otot berfungsi sebagai alat gerak aktif. Berdasarkan selnya, jaringan otot dibedakan menjadi tiga, yaitu: otot lurik, otot jantung dan otot polos. Selanjutnya Ananda perhatikan gambar di bawah ini!



Gambar 6.8. Jaringan Epitel

Sumber : <https://www.myrightspot.com/2016/11/macam-macam-jaringan-epitel.html>



Gambar 6.9. Jaringan Otot

Sumber : <https://seputarilmu.com/2020/02/jaringan-otot.html>

Adapun jenis-jenis otot berdasarkan selnya adalah sebagai berikut:

1) Otot lurik.

Otot lurik terletak pada rangka atau tulang. Ciri-ciri otot lurik adalah berinti banyak ditepi, mempunyai bagian melintang gelap berseling terang seperti motif lurik-lurik, dan bekerja secara sadar (sesuai kehendak kita).

2) Otot jantung

Sesuai namanya, otot ini hanya terdapat di jantung. Strukturnya mirip otot lurik tetapi bercabang dan berinti sel banyak di tengah serta bekerja secara tidak sadar atau otonom (artinya tidak sesuai kehendak kita).

3) Otot polos.

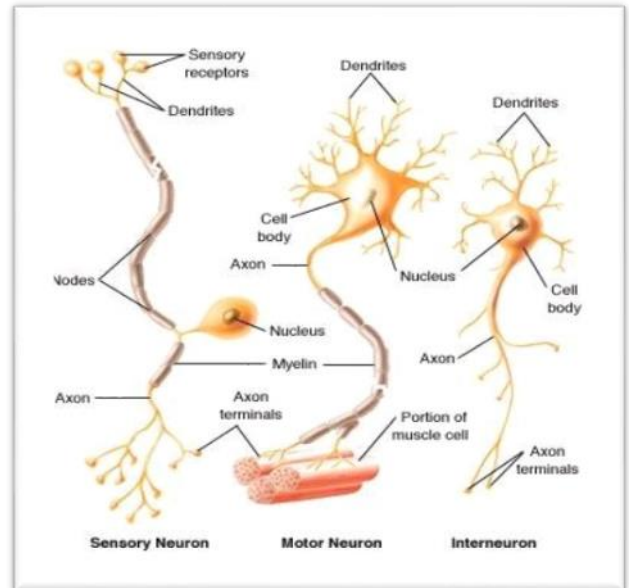
Otot polos terdapat pada organ-organ dalam tubuh, seperti usus besar, usus kecil, lambung ginjal, dan hati. Bentuk otot ini berujung runcing, berinti sel satu yang terletak ditengah, dan bekerja secara tidak sadar atau otonom.

c. Jaringan Pada Saraf

Apa fungsi jaringan saraf? Jaringan saraf adalah jaringan yang tersusun atas sel-sel saraf atau neuron yang berfungsi sebagai penghantar rangsang. Yaitu membawa rangsang dari alat penerima rangsang (reseptor) ke otak kemudian diteruskan ke otot. Jaringan saraf hanya dimiliki hewan dan manusia. Perhatikan gambar jaringan saraf berikut ini! Dapatkah Anda membedakan jenis selnya?

Terdapat 3 macam sel saraf, yaitu:

- 1) Sel Saraf Sensorik Berfungsi menghantarkan rangsangan dari reseptor (penerima rangsangan) ke sumsum tulang belakang.
- 2) Sel Saraf Motorik Berfungsi menghantarkan impuls motorik dari susunan saraf pusat ke efektor.
- 3) Sel Saraf Penghubung Merupakan penghubung sel saraf yang satu dengan sel saraf yang lain. Sel saraf mempunyai kemampuan iritabilitas dan konduktivitas. Iritabilitas artinya kemampuan sel saraf untuk bereaksi terhadap perubahan lingkungan. Konduktivitas artinya kemampuan sel saraf untuk membawa impuls-impuls.

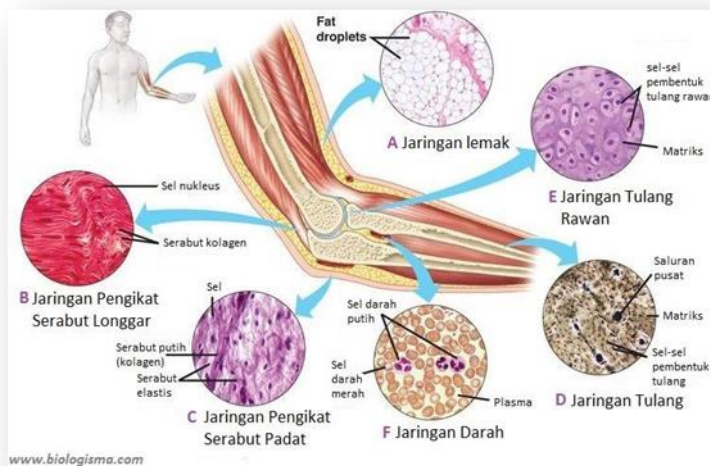


Gambar 6.10. Jaringan Saraf

Sumber :

<https://www.ruangbiologi.co.id/macam-macam-sel-saraf/>

d. Jaringan penyokong



Gambar 6.11. Macam-Macam Jaringan Penyokong

Sumber:

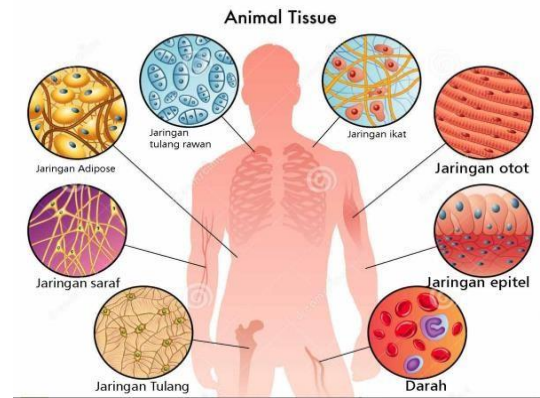
<https://www.pelajaran.co.id/2019/10/jaringan-ikat.html>

Apa jaringan penyokong itu? Jaringan penyokong adalah jaringan yang berfungsi untuk menopang tubuh. Coba Anda sebutkan macam-macam jaringan penyokong? Jaringan penyokong dapat dibedakan menjadi jaringan ikat, jaringan tulang rawan, jaringan tulang, jaringan darah, dan jaringan getah bening (limfa).

Ananda perhatikan gambar macam-macam jaringan penyokong berikut ini!

- 1) Jaringan ikat adalah jaringan yang berfungsi mengikat jaringan lain agar tetap pada tempatnya. Apa contohnya? Misalnya tendon merupakan jaringan ikat yang menghubungkan otot dengan tulang dan ligamen yang menghubungkan tulang dengan tulang.
- 2) Jaringan tulang rawan adalah jaringan yang tersusun atas sel-sel tulang rawan. Jaringan ini melindungi alat tubuh yang lemah, seperti tulang daun telinga, tulang hidung, dan ujung tulang keras pada persendian.
- 3) Jaringan tulang adalah jaringan yang tersusun atas sel-sel tulang yang bersifat keras dan kaku. Hal ini dikarenakan sel-sel tersebut mengandung banyak zat kapur, seperti kalsium karbonat, dan kalsium fosfat. Misalnya tulang lengan, tulang dada, tulang betis, dan tulang belakang.
- 4) Jaringan darah terdiri atas plasma dan butiran darah. Butiran darah terdiri atas sel darah merah (*eritrosit*), sel darah putih (*leukosit*), dan keping darah (*trombosit*). Jaringan darah berfungsi mengangkut oksigen, karbon dioksida, sari makanan, zat sisa dan hormon.
- 5) Jaringan Limfa terdiri atas cairan limfa yang beredar pada pembuluh limfa. Jaringan ini berfungsi mengangkut lemak dan sebagai pertahanan tubuh.

Apakah Ananda telah menguasai materi tentang jaringan penyusun tubuh hewan atau manusia? Coba Ananda buat peta materi atau peta konsep tentang jaringan penyusun tubuh hewan atau manusia di buku latihanmu !



Gambar 6.12. Peta Konsep Jaringan Manusia
 Sumber : <https://materikimia.com/urutan-organisasi-kehidupan-manusia-mulai-dari-yang-terkecil-sampai-yang-terbesar/>

Selanjutnya, mari kita lanjutkan membahas tentang jaringan pada tumbuhan.

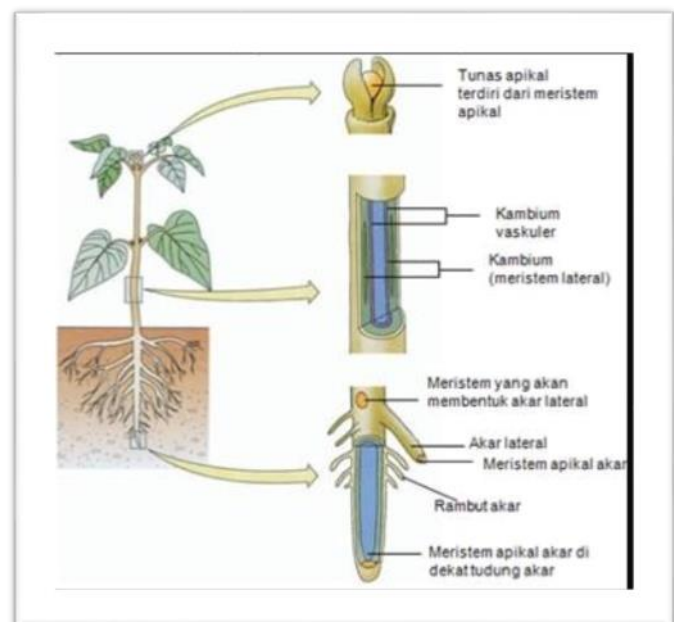
2. Jaringan Pada Tumbuhan

Semua sel tumbuhan akan melakukan pembelahan diri pada awal masa pertumbuhannya. Akan tetapi, tahap berikutnya pembelahan diri hanya terjadi pada jaringan yang bersifat embrionik. Apa jaringan yang bersifat embrionik itu? Jaringan yang bersifat embrionik adalah jaringan meristem yang selalu membelah diri. Pada korteks batang, terjadi pembelahan tetapi pembelahannya sangat terbatas.

Sel meristem tumbuh dan mengalami spesialisasi membentuk berbagai macam jaringan. Jaringan yang

terbentuk tersebut tidak mempunyai kemampuan untuk membelah diri lagi. Jaringan ini disebut jaringan dewasa.

Apakah Ananda mau tahu lebih banyak tentang jaringan pada tumbuhan? Silahkan bacalah penjelasan tentang jaringan meristem dan jaringan dewasa berikut ini.



Gambar 6.13. Jaringan Meristem
 Sumber: <https://www.gurupendidikan.co.id/pengertian-jaringan-meristem/>

a. Jaringan meristem

Apa jaringan meristem itu? Jaringan meristem merupakan sekelompok sel yang aktif membelah. Sel-sel meristem akan menghasilkan sel baru yang sebagian dari hasil pembelahan akan tetap berada di dalam jaringan meristem. Sel ini di kenal dengan sel permulaan atau inisial. Sebagian sel-sel lainnya akan berdiferensiasi menjadi jaringan dewasa. Ananda perhatikan gambar 13!

Dapatkan Ananda menyebutkan jenis jaringan meristem berdasarkan letaknya? Berdasarkan letaknya (titik pertumbuhan), meristem dapat dibedakan menjadi tiga macam, yaitu:

- 1) Meristem apikal, Merupakan meristem yang terletak di ujung batang (pucuk) dan ujung akar. Meristem pada ujung akar dilindungi dari gesekan oleh kaliptra (tudung akar). Pertumbuhan meristem apikal menyebabkan pertambahan panjang (tinggi) tumbuhan, baik ke arah atas pada apikal batang maupun ke arah bawah pada apikal akar.
- 2) Meristem interkalar, Meristem ini terletak di antara jaringan dewasa, yakni pada ruas batang. Meristem ini terdapat pada kelompok tumbuhan *Graminae* (rumput-rumputan), seperti bambu, tebu, rumput, alang-alang, dll. Fungsi dari meristem interkalar ialah pemanjangan ruas batang.
- 3) Meristem lateral, Disebut juga dengan meristem samping, merupakan jaringan meristem yang terletak sejajar dengan keliling organ dimana jaringan ini ditemukan (batang dan akar). Yang termasuk meristem lateral ialah kambium pembuluh (vaskular) dan kambium gabus. Meristem ini dimiliki oleh kelompok tumbuhan berkayu seperti *Gymnospermae* dan dikotil. Meristem lateral sangat berperan dalam pembesaran (pertambahan diameter) pada batang dan akar.

Coba Ananda sebutkan jenis jaringan meristem berdasarkan asal pembentukannya? Berdasarkan asal pembentukannya, meristem dibedakan menjadi dua macam, yaitu:

1) Meristem primer

Yaitu jaringan meristem yang pertama kali dibentuk langsung oleh sel-sel embrionik pada saat proses perkecambahan. Meristem ini berfungsi sebagai titik pertumbuhan primer, yaitu pertambahan ukuran tumbuhan. Yang termasuk meristem primer ialah meristem apikal batang dan akar.

2) Meristem sekunder

Yaitu jaringan meristem yang berkembang dari jaringan meristem primer yang telah mengalami diferensiasi. Meristem ini berperan dalam pertumbuhan sekunder tumbuhan, yaitu penambahan diameter batang dan akar. Contoh aktivitas meristem sekunder yaitu xilem sekunder dan floem sekunder yang berkembang dari kambium pembuluh. Yang termasuk meristem sekunder antara lain: kambium gabus, kambium vaskular, dan parenkim.

b. Jaringan Dewasa

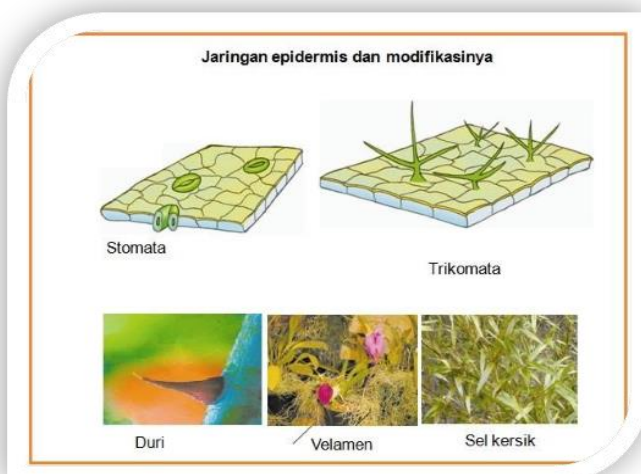
Apa jaringan dewasa itu? Jaringan dewasa merupakan jaringan yang sel-selnya sudah tidak membelah, tetapi telah mengalami diferensiasi dan spesialisasi fungsi dari sel-sel hasil pembelahan meristem. Karena itu, jaringan dewasa disebut juga jaringan permanen. Diferensiasi ini merupakan proses perubahan jaringan meristem menjadi jaringan-jaringan lain yang lebih kompleks.

Coba Ananda sebutkan jenis-jenis jaringan dewasa? Jaringan dewasa meliputi:

1) Jaringan pelindung (jaringan epidermis dan jaringan gabus)

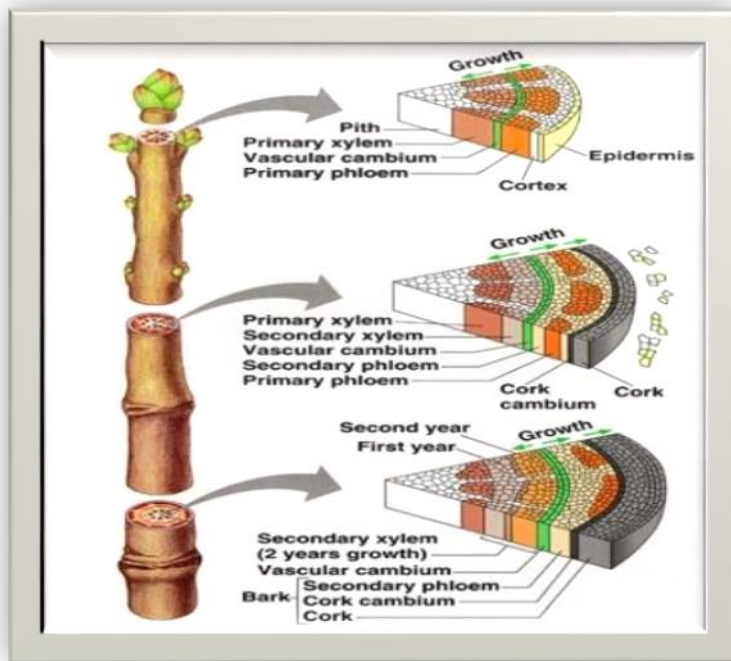
a) Jaringan Epidermis

Jaringan epidermis merupakan jaringan terluar tumbuhan yang menutupi seluruh tubuh tumbuhan. Jaringan epidermis biasanya terdiri dari satu lapisan sel yang masih hidup. Bentuk selnya bermacam-macam dan susunannya rapat sehingga tidak terdapat ruang-ruang antarsel (non intercellular spaces). Jaringan epidermis bisa berubah strukturnya menjadi stomata, duri, atau trikoma, dan lainnya seperti ditunjukkan gambar berikut ini!



Gambar 6.14. Jaringan Epidermis

Sumber: https://4.bp.blogspot.com/-fdklZtqGuDQ/TkXO_7_FxXI/AAAAAA AAK2o/As615ZCAOWc/s1600/EPIDER MIS%2BTISSUE.jpg



Gambar 6.15. Jaringan Gabus

Sumber : <http://www.atobasahona.com/2017/01/struktur-dan-fungsi-jaringan-pada-tumbuhan.html>

b) Jaringan Gabus

Selain epidermis ada jaringan yang sifatnya lebih kuat dari epidermis, jaringan ini dikenal dengan jaringan gabus (cork tissue). Umumnya jaringan ini berada di bagian tepi. Seperti terlihat pada gambar berikut:

Apa fungsi jaringan gabus itu? Pada bagian tubuh tumbuhan yang sudah dewasa, dan jaringan epidermisnya telah mati atau tidak aktif akan mengalami penggabusan. Dengan demikian, jaringan gabus menggantikan fungsi

epidermis. Selain itu, jaringan gabus juga berfungsi sebagai pembatas antara jaringan-jaringan di dalam tumbuhan. Jaringan gabus dibedakan menjadi 3 macam yaitu eksodermis, endodermis, dan kulit gabus (peridermis).

2) Jaringan dasar (parenkim)

Jaringan parenkim atau jaringan dasar (ground tissue) merupakan suatu jaringan yang terbentuk dari sel-sel hidup dengan struktur morfologi serta fisiologi yang bervariasi dan masih melakukan kegiatan proses fisiologis. Disebut sebagai jaringan dasar karena hampir setiap bagian tumbuhan mempunyai jaringan ini. Parenkim terdapat pada akar, batang, daun, dan melingkupi jaringan lainnya, misalnya pada xilem dan floem.

3) Jaringan penguat (kolenkim dan sklerenkim)

a) Kolenkim

Jaringan ini menjadi penguat organ-organ tumbuhan yang masih aktif mengadakan pertumbuhan dan perkembangan. Kolenkim merupakan jaringan homogen yang tersusun atas sel-sel kolenkim. Kolenkim umumnya terletak di bawah epidermis

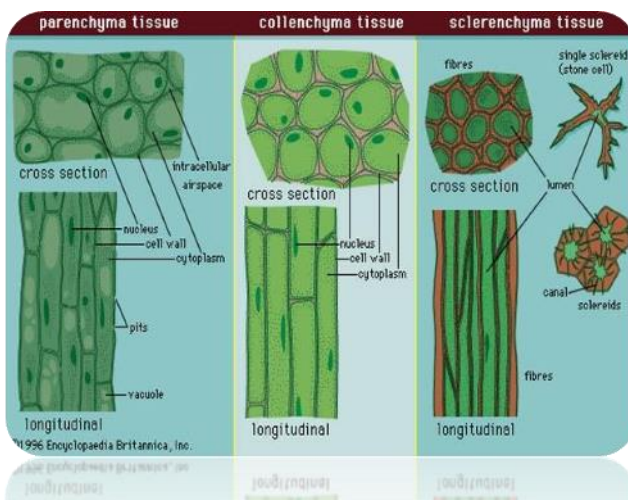
batang, tangkai daun, tangkai bunga, dan tulang daun. Kolenkim jarang terdapat pada akar.

b) Sklerenkim

Jaringan ini juga merupakan jaringan penguat, tetapi hanya terdapat pada jaringan tumbuhan yang tidak lagi mengadakan pertumbuhan dan perkembangan. Jaringan sklerenkim terdiri atas sel-sel mati. Dinding selnya sangat tebal dan kuat karena mengandung *lignin* (komponen utama kayu). Berdasarkan bentuknya, sklerenkim dibagi menjadi dua, yaitu serabut sklerenkim yang berbentuk seperti benang panjang, dan sklereid (sel batu). Sklereid terdapat pada berkas pengangkut, di antara sel-sel parenkim, korteks batang, tangkai daun, akar, buah, dan biji.

Sklerenkim berfungsi menguatkan bagian tumbuhan yang sudah dewasa. Sklerenkim juga berfungsi untuk melindungi bagian-bagian lunak yang berada di bagian lebih dalam misalnya pada kulit biji jarak, tempurung kelapa, dan buah kenari.

Perhatikan gambar dibawah ini untuk membedakan jaringan parenkim dengan jaringan penguat kolenkim dan sklerenkim.



Gambar 6.16. Jaringan Parenkim, Kolenkim, dan Sklerenkim

Sumber :

<http://zaidannaj.blogspot.com/2014/01/jaringan-parenkim-kolenkim-sklerenkim.html>

Setelah mengamati gambar jaringan parenkim, kolenkim, dan sklerenkim, cobalah Ananda deskripsikan ciri yang tampak pada ke-3 jenis jaringan tersebut. Silahkan tulis jawabannya pada tabel di bawah ini!.

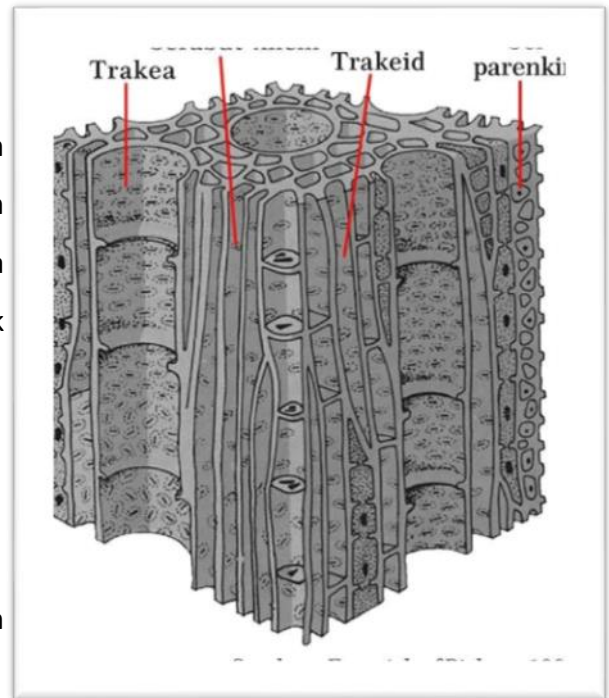
Tabel 6.4. Ciri Jaringan Parenkim, Sklerenkim, dan Kolenkim

Ciri Jaringan Parenkim	Ciri Jaringan Sklerenkim	Ciri Jaringan Kolenkim

4) Jaringan pengangkut (*xilem dan floem*)

a) Xilem

Xilem berfungsi mengangkut air dan mineral dari akar menuju ke daun dan bagian tubuh lainnya. Coba Ananda perhatikan gambar di bawah ini untuk melihat sel-sel penyusun jaringan xilem.



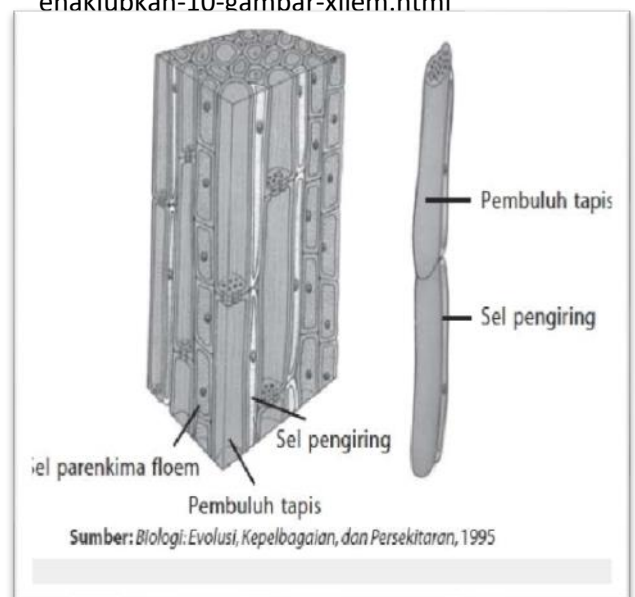
Gambar 6.17. Jaringan Xilem

Sumber :

<https://sugriwagambar.blogspot.com/2020/07/menakuiubkan-10-gambar-xilem.html>

b) Floem

Floem berfungsi mengangkut dan mengedarkan zat-zat makanan hasil fotosintesis dari daun ke seluruh bagian tumbuhan. Tahukah Ananda sel apa saja yang menyusun jaringan floem? Coba Ananda perhatikan gambar di bawah ini untuk melihat sel-sel penyusun jaringan floem. Unsur penyusun floem terdiri dari pembuluh tapis, sel pengiring, dan sel parenkim floem.



Gambar 6.18. Jaringan Floem

Sumber :

<https://duniainformasisemasa322.blogspot.com/2018/10/penjelasa-wacana-jaringan-pada-tumbuhan.html>

Untuk lebih memahami tentang jaringan-jaringan yang terdapat pada tumbuhan dan hewan, lakukan langkah-langkah kegiatan di bawah ini!

Kegiatan 1: Mengamati Jaringan

Apakah jaringan tersusun atas sel-sel yang memiliki ciri yang sama? Apa yang diperlukan?

1. Daun
2. Mikroskop
3. Gelas Objek dan kaca penutup
4. Silet
5. Pewarna metilen biru
6. Pipet tetes

Apa yang harus dilakukan?

1. Jaringan Tumbuhan
 - a. Sayatlah daun atau batang tumbuhan dengan membujur atau melintang setipis mungkin.
 - b. Letakkan di atas gelas objek dan tetes dengan pewarna metilen biru, kemudian tutuplah dengan kaca penutup.
 - c. Amati di bawah mikroskop. Gambarlah Jaringan tumbuhannya pada buku latihan Ananda!
 - d. Identifikasilah bagian-bagian jaringan tersebut!

Tabel 6.5. Jaringan Tumbuhan

Gambar	Keterangan

2. Jaringan Hewan

- Siapkan preparat awetan jaringan hewan
- Amatilah di bawah mikroskop. Gambarlah jaringan-jaringan hewan tersebut!

Tabel 6.6. Jaringan Hewan

Gambar	Keterangan

Analisislah hasil pengamatan Ananda dan jawablah pertanyaan berikut!

1. Bagaimana struktur jaringan tumbuhan? Identifikasilah.

.....

2. Bagaimana struktur jaringan hewan? Identifikasilah!

.....

3. Bandingkan struktur jaringan hewan dan tumbuhan tersebut. Apakah persamaan dan perbedaannya?

.....

C. Tugas

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini di buku latihan Ananda!

1. Apakah yang dimaksud dengan jaringan?
2. Tuliskan 3 jaringan yang terdapat pada hewan dan jelaskan pula fungsinya!
3. Tuliskan 3 jaringan yang terdapat pada tumbuhan dan jelaskan pula fungsinya!
4. Jaringan- jaringan apa saja yang menyusun akar, batang, dan daun pada tumbuhan?
5. Menurutmu, apakah ada persamaan fungsi sel epitel pada hewan dan sel epidermis pada tumbuhan? Jelaskan.

D. Rangkuman



Selamat, Ananda telah menyelesaikan Kegiatan Belajar 2. Berikut ini beberapa hal penting berdasarkan uraian materi dari Kegiatan Belajar 2:

1. Sekumpulan sel yang mempunyai struktur dan fungsi yang sama dinamakan jaringan.
2. Jaringan pada hewan berbeda dengan jaringan pada tumbuhan. Jaringan pada hewan terdiri dari jaringan ikat, jaringan epitel, jaringan otot, dan jaringan saraf.
3. Adapun jaringan pada tumbuhan terdiri dari jaringan meristematik, jaringan epidermis, jaringan parenkim, jaringan penyokong, dan jaringan pengangkut yang terdiri dari xilem, dan floem.

TES FORMATIF



Petunjuk Tes Formatif

Untuk mengetahui apakah Ananda telah menguasai materi pelajaran pada Modul 6 ini, kerjakan tugas yang disediakan,

1. Tubuh mahluk hidup tersusun oleh berbagai jenis jaringan sel. Jaringan terbentuk apabila
 - A. beberapa sel mempunyai bentuk dan fungsi yang tidak sama
 - B. beberapa sel mempunyai bentuk dan fungsi yang sama
 - C. organisasi kehidupan yang paling kecil
 - D. mahluk hidup tersebut bersel banyak

2. Jaringan yang berfungsi dalam melapisi permukaan tubuh pada hewan baik pada permukaan dalam dan luar disebut
 - A. Jaringan ikat
 - B. Jaringan epitelium
 - C. Jaringan penyokong
 - D. Jaringan syaraf

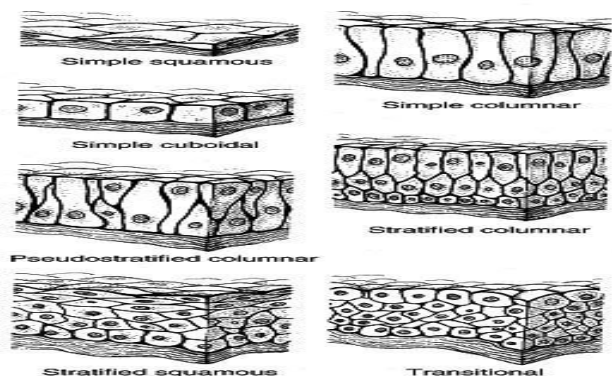
3. Jaringan meristem yang terdapat pada ujung akar dan batang yang menjadikan batang dan akar lebih panjang di sebut
 - A. Jaringan meristem dewasa
 - B. Jaringan merestim primer
 - C. Jaringan meristem sekunder
 - D. Jaringan meristem antara

4. Jaringan yang menyusun sebagian besar dari jaringan yang menyusun akar, batang, daun dan buah serta terdapat pada jaringan tapis maupun jaringan kayu adalah jaringan
 - A. Jaringan pengangkut
 - B. Jaringan pelindung
 - C. Jaringan gabus
 - D. Jaringan dasar

5. Perhatikan gambar jaringan berikut!

Fungsi jaringan terebut adalah

- A. menerima dan mengirimkan rangsang
- B. sebagai alat gerak aktif
- C. melindungi jaringan yang ada di bawahnya
- D. tempat pembentukan sel-sel darah merah



Petunjuk Evaluasi hasil Pengerjaan Tes Formatif

1. Setelah Ananda selesai mengerjakan Tes Formatif Kegiatan Belajar 2 ini, silahkan cocokkan jawaban Ananda dengan kunci jawaban yang telah disediakan pada bagian lampiran Modul 6 ini. Kemudian hitung tingkat penguasaan yang dapat Ananda capai dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{Nilai Capaian} = \frac{\text{Jumlah Jawaban Benar}}{\text{Jumlah Soal Seluruhnya}} \times 100$$

2. Jika Nilai Capaian yang Ananda peroleh kurang dari 75 (*disesuaikan dengan KKM yang ditetapkan*), Ananda harus mempelajari kembali materi yang belum dikuasai. Jika masih mengalami kesulitan, catatlah pada buku catatan Ananda bagian mana saja yang masih belum Ananda pahami untuk kemudian Ananda dapat mendiskusikannya bersama teman, menceritakannya kepada orang tua, atau dapat menanyakannya langsung kepada Bapak/Ibu Guru pada saat jadwal kegiatan pembelajaran berlangsung.
3. Jika tingkat penguasaan yang Ananda peroleh lebih dari atau sama dengan 75%, Ananda dapat melanjutkan ke Kegiatan Belajar selanjutnya



KEGIATAN BELAJAR 3

ORGAN, SISTEM ORGAN, DAN ORGANISME

A. Indikator Pembelajaran

Setelah selesai mempelajari materi pembelajaran yang diuraikan pada Kegiatan Belajar 3 ini, Ananda diharapkan dapat menjelaskan karakteristik organ, sistem organ, dan organisme.

B. Aktivitas Pembelajaran

Pelajarilah secara seksama materi pembelajaran yang diuraikan. Satu hal yang penting untuk Ananda lakukan dalam mempelajari modul ini adalah membuat catatan-catatan tentang materi pembelajaran yang belum ataupun sulit Ananda pahami.

Jika Ananda sudah yakin telah memahami materi pembelajaran yang diuraikan pada Kegiatan Belajar 3, kerjakanlah soal-soal latihan yang disediakan. Setelah selesai mengerjakan semua soal latihan, periksalah hasil pekerjaanmu dengan menggunakan Kunci Jawaban yang tersedia pada bagian akhir modul ini.

Ananda baru diperkenankan untuk mengerjakan soal-soal tes akhir modul setelah berhasil mengerjakan 75% soal-soal latihan yang terdapat pada Kegiatan Belajar 3 dengan benar. Jika setelah mengerjakan soal-soal latihan, Ananda belum berhasil menjawab 75% benar, jangan berkecil hati. Cobalah pelajari kembali secara lebih cermat materi pembelajaran yang masih belum sepenuhnya Ananda pahami tersebut. Kemudian, kerjakan kembali soal-soal latihannya. Semoga kali ini Ananda lebih berhasil. Ingatlah bahwa hanya dengan semangat belajar yang tinggi disertai rasa percaya diri, Ananda pasti dapat menyelesaikan materi pembelajaran yang disajikan pada modul ini. Selamat belajar!

1. Organ

Apa organ itu? Organ adalah kumpulan dari beberapa jaringan untuk melaksanakan fungsi tertentu. Organ-organ pada hewan dan manusia diantaranya: mata, paru-paru, jantung, usus dan lain-lain. Organ pada tumbuhan diantaranya akar, batang dan daun. Sebagai contoh, silahkan Ananda perhatikan struktur organ daun. Daun tersusun oleh beberapa macam jaringan. Walaupun setiap jaringan memiliki fungsinya sendiri, tetapi secara bersama-sama jaringan akan mendukung fungsi yang lebih besar, yaitu fungsi daun sebagai tempat terjadinya fotosintesis pada tumbuhan.

a) Organ Manusia dan Hewan

Amatilah tubuh Ananda, Ananda pasti dapat mengetahui di mana letak mata, hidung, telinga, mulut, tangan, dan kaki. Itu semua disebut dengan organ. Masing-masing organ tersebut tersusun oleh jaringan yang berbeda dan mendukung fungsi tertentu. Pada pembahasan kali ini, organ yang akan kita bahas adalah mata, jantung, lambung, usus dan paru-paru. Untuk itu, Ananda perhatikan skema berikut:



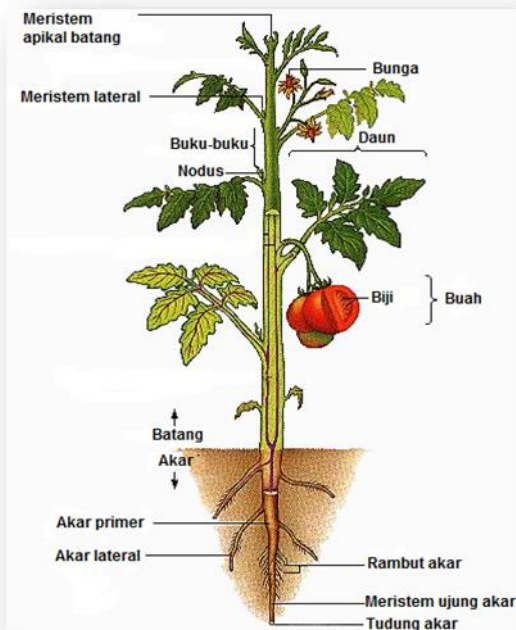
Gambar 6.19. Beberapa Organ Penyusun Tubuh Manusia

Sumber : <http://lindasanatomy.blogspot.com/2011/02/fysiologi.html>

b) Organ Tumbuhan

Tumbuhan juga memiliki berbagai macam organ. Namun, bentuknya berbeda dengan manusia dan hewan. Organ utama pada tumbuhan terdiri dari akar, batang dan daun. Selain

itu, ada juga organ tambahan yaitu bunga, buah, dan biji. Organ pada tumbuhan disusun oleh jaringan-jaringan yang mendukung fungsi tertentu.



Gambar 6.20. Organ tumbuhan

Sumber :

<https://www.utakatikotak.com/kongkow/detail/17247/Organ-Tumbuhan-dan-Fungsinya-Lengkap>

Untuk lebih memahami Organ pada Tumbuhan, lakukan kegiatan berikut ini!

Kegiatan 1: Organ yang terdapat pada Tumbuhan

Apa yang diperlukan?

1. Tanaman pacar air yang masih memiliki akar dan daun yang telah direndam batang dan akarnya dengan larutan pewarna merah selama 2 X 24 jam.
2. Pisau kecil dan gunting
3. kertas label
4. Alat tulis

Apa yang harus dilakukan?

1. Amati keseluruhan tanaman pacar air.
2. Identifikasilah bagian-bagian tanaman tersebut (akar, batang dan daun). Beri label pada setiap bagiannya untuk mempermudah pengamatanmu. Tuliskan fungsinya di buku latihanmu!
3. Gunakan gunting atau silet untuk memotong organ-organ tumbuhan tersebut. Berhati-hatilah saat memotong.
4. Isilah hasil pengamatanmu pada table berikut ini!

Bagian yang Diamati	Gambar	Keterangan
Tumbuhan Pacar air utuh		
Bagian Daun		
Bagian Batang		
Bagian Akar		

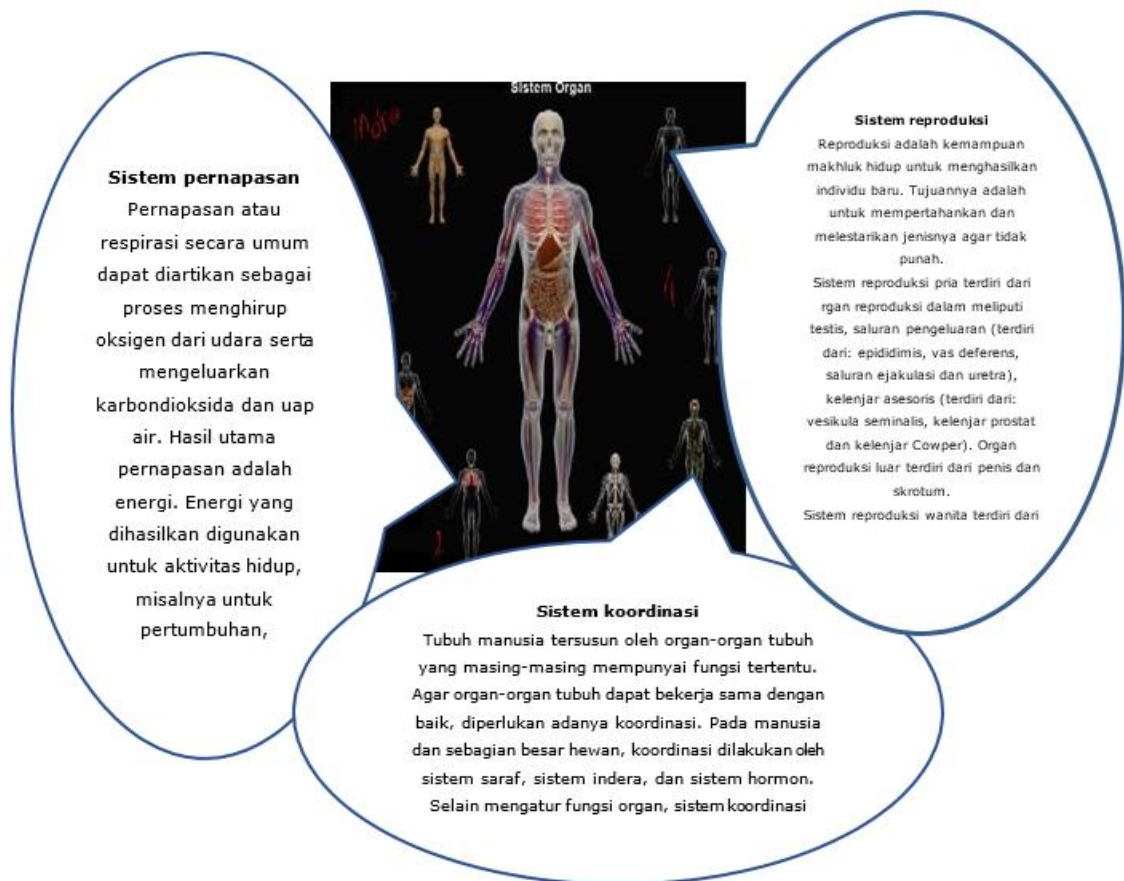
2. Sistem Organ

Beberapa organ tubuh baik pada manusia, hewan maupun tumbuhan akan bekerjasama membentuk sistem organ. Jadi tahukah Ananda apakah sistem organ itu? Sistem organ adalah kumpulan organ-organ dengan fungsi tertentu.

Sistem organ saling bekerjasama untuk menjaga keselarasan dalam tubuh makhluk hidup. Jika salah satu sistem organ mengalami gangguan maka akan mengganggu sistem organ lainnya. Contohnya, jika ginjal sebagai organ penyaring darah rusak, maka sistem peredaran darah akan terganggu.

a) Sistem Organ Hewan dan Manusia

Organ-organ tertentu akan saling terkait, saling melengkapi dan membentuk satu-kesatuan fungsi tertentu membentuk sebuah sistem organ. Misalnya, sistem pernapasan kita tersusun dari organ hidung, tenggorok, dan paru-paru. Tubuh manusia dan hewan memiliki berbagai sistem organ diantaranya sistem pernapasan, pencernaan, peredaran darah, perkembangbiakan, pengeluaran (ekskresi), koordinasi, sistem gerak dan lainnya. Perhatikan gambar-gambar dibawah ini supaya Ananda memahami sistem organ apa saja yang menyusun tubuh manusia.



Gambar 6.21. Beberapa Sistem Organ Manusia
Sumber: <http://lindasanatomy.blogspot.com/2011/02/fysiologi.html>

b) Sistem Organ tumbuhan

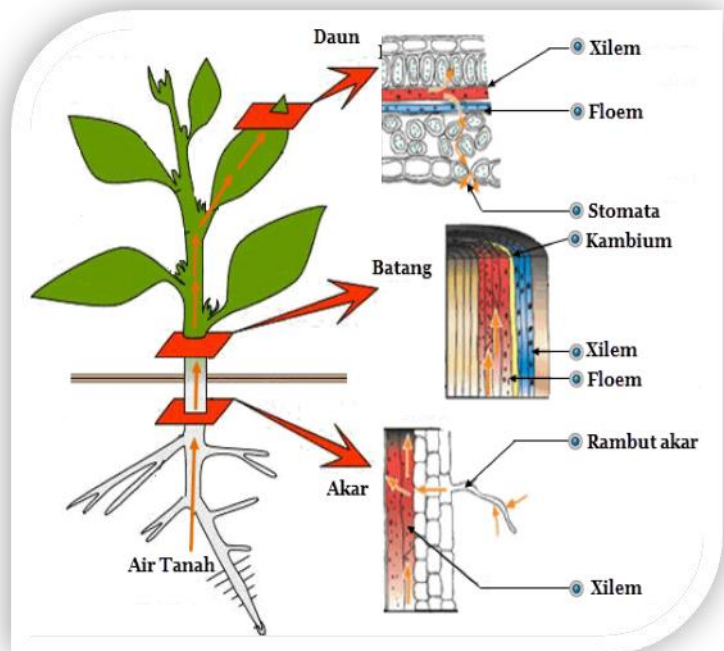
Sistem organ pada tumbuhan melibatkan organ akar, batang, daun, bunga, buah dan biji. Sistem organ pada tumbuhan, antara lain sistem pengangkutan, sistem reproduksi, dan sistem gerak.

(1) Sistem Pengangkut

Sistem pengangkutan atau sistem transportasi pada tumbuhan melibatkan organ akar, batang dan daun. Sistem pengangkutan dilakukan oleh jaringan pengangkut yang terdiri dari xilem dan floem. Pengangkutan air dimulai dari xilem yang ada di akar menuju batang dan daun. Sedangkan pengangkutan hasil fotosintesis dari floem yang ada di daun ke seluruh bagian tubuh tumbuhan. Sistem pengangkutan pada tumbuhan dapat Anda lihat pada gambar berikut ini.

(2) Sistem Reproduksi

Sistem reproduksi pada tumbuhan dibedakan menjadi reproduksi seksual/kawin dan reproduksi aseksual/tak kawin. Reproduksi seksual melibatkan organ bunga, sedangkan reproduksi aseksual melibatkan organ akar, batang atau daun.



Gambar 6.22. Sistem Pengangkutan Tumbuhan

(3) Sistem Gerak

Tumbuhan juga dapat melakukan gerak. Gerak pada tumbuhan disebabkan oleh adanya rangsangan. Baik rangsangan dari dalam tubuh tumbuhan itu sendiri maupun rangsangan yang berasal dari tubuh tumbuhan atau dari lingkungan. Gerak pada tumbuhan umumnya sangat lambat sehingga tidak terlihat oleh mata.

Sistem gerak pada tumbuhan dapat terjadi pada seluruh organ tumbuhan, bergantung organ tubuh mana yang mendapat rangsangan. Gerak pada tumbuhan yang mudah kita amati adalah gerakan menutup pada daun putri malu jika kita sentuh seperti yang terlihat pada gambar berikut ini.



Gambar 6.23. Sistem Gerak Pada Tumbuhan

Sumber : <http://1.bp.blogspot.com/-hmSbDXFLf-w/VI3-uXXhX2I/AAAAAAAAAGLY/zc6cwqlt7Z0/s1600/gerak%2Bdaun%2Bputri%2Bmalu.JPG>

3. Organisme

Apakah sistem organ yang ada pada makhluk hidup berfungsi sendiri-sendiri? Tidak ada sistem organ yang berdiri sendiri. Semua sistem organ yang ada pada makhluk hidup saling berhubungan dan akan bersatu membentuk organisme (makhluk hidup). Oleh karena itu, satu makhluk hidup pada hakikatnya merupakan kesatuan dari beberapa sistem organ.

Sekarang Ananda telah mengetahui bahwa tubuh makhluk hidup yang bersel banyak tersusun oleh sistem organ. Sistem organ tersusun oleh beberapa organ, organ tersusun oleh beberapa jaringan, dan jaringan tersusun oleh sel-sel. Kesemuanya itu berfungsi secara teratur sehingga makhluk hidup dapat beraktivitas dengan baik.

Jika ada sel, jaringan, organ, atau sistem organ yang tidak berfungsi dengan baik maka makhluk hidup akan mengalami gangguan. Oleh karena itu, Ananda harus bersyukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, sebab sel, jaringan, organ, dan sistem organ yang Ananda miliki berfungsi dengan baik karena kehendak-Nya.

C. Tugas

Jawablah pertanyaan berikut ini di buku latihan Anda!

1. Apakah yang dimaksud dengan organ?
2. Apakah jantung bisa disebut organ? Jelaskan alasanmu!
3. Apakah yang dimaksud dengan sistem organ?
4. Apa yang terjadi dengan sistem organ tertentu, jika salah satu organ penyusunnya mengalami kerusakan? Dapatkah sistem organ tersebut berfungsi dengan baik?
5. Apakah yang dimaksud organisme? Sebutkan contohnya!

D. Rangkuman



Selamat, Anda telah dapat menyelesaikan materi pelajaran yang diuraikan pada Kegiatan Belajar 3. Untuk memantapkan pemahaman Anda, perhatikan rangkuman berikut ini.

1. Organ merupakan kumpulan beberapa jaringan yang bersatu menyusun suatu struktur dan fungsi tertentu. Antarorgan bersatu membentuk suatu sistem organ. Selanjutnya, kumpulan sistem organ yang saling bekerja sama akan membentuk organisme.
2. Organ pada hewan dan manusia misalnya mata, jantung, dan paru-paru. Organ tumbuhan terdiri dari akar, batang, daun, bunga, buah, dan biji
3. Sistem organ manusia misalnya sistem pernapasan dan sistem pencernaan, sedangkan pada tumbuhan misalnya sistem reproduksi dan sistem gerak.

TES FORMATIF



Petunjuk Tes Formatif

Untuk mengetahui apakah Ananda telah menguasai materi pelajaran pada Modul 6 ini, kerjakan tugas yang disediakan,

1. Organ yang berfungsi untuk menyaring kotoran terutama urea dari darah dan membuangnya bersama dengan air dalam bentuk urin disebut organ
 - A. Lambung
 - B. Hati
 - C. Pankreas
 - D. Ginjal
2. Proses keluar dan masuknya udara (oksigen dan karbondioksida) untuk kepentingan pembentukan dan pembongkaran energi yang diperlukan oleh tumbuhan dikenal dengan sebutan
 - A. Sistem organ penguapan
 - B. Sistem organ pengangkutan
 - C. Sistem organ pernafasan
 - D. Sistem organ gerak
3. Sistem organ yang tidak dimiliki oleh tumbuhan adalah
 - A. Sistem pernapasan
 - B. Sistem ekskresi
 - C. Sistem indra
 - D. Sistem pengangkut

4. Berikut ini beberapa contoh organ :

- | | | |
|---------|------------|-----------------|
| 1. hati | 3. ginjal | 5. kerongkongan |
| 2. mata | 4. lambung | 6. paru-paru |

Organ-organ yang berjumlah dua buah ditunjukkan oleh nomor

- A. 1, 2 dan 3
 - B. 1, 3 dan 4
 - C. 2, 4 dan 5
 - D. 2, 3 dan 6
5. Organ tanaman yang berfungsi alat perkembangbiakan serta sebagai pelestari atau melestarikan jenisnya adalah
- A. Batang
 - B. Daun
 - C. Buah dan biji
 - D. Semua Benar

Petunjuk Evaluasi hasil Pengerjaan Tes Formatif

1. Setelah Ananda selesai mengerjakan Tes Formatif Kegiatan Belajar 1 ini, silahkan cocokkan jawaban Ananda dengan kunci jawaban yang telah disediakan pada bagian lampiran Modul 6 ini. Kemudian hitung tingkat penguasaan yang dapat Ananda capai dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{Nilai Capaian} = \frac{\text{Jumlah Jawaban Benar}}{\text{Jumlah Soal Seluruhnya}} \times 100$$

2. Jika Nilai Capaian yang Ananda peroleh kurang dari 75 (*disesuaikan dengan KKM yang ditetapkan*), Ananda harus mempelajari kembali materi yang belum dikuasai. Jika masih mengalami kesulitan, catatlah pada buku catatan Ananda bagian mana saja yang masih belum Ananda pahami untuk kemudian Ananda dapat mendiskusikannya bersama teman, menceritakannya kepada orang tua, atau dapat menanyakannya langsung kepada Bapak/Ibu Guru pada saat jadwal kegiatan pembelajaran berlangsung.
3. Jika tingkat penguasaan yang Ananda peroleh lebih dari atau sama dengan 75%, Ananda dapat melanjutkan ke Kegiatan Belajar selanjutnya.

TES AKHIR MODUL

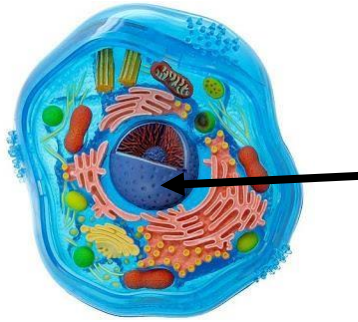
Petunjuk Mengerjakan Tes Akhir Modul

1. Bacalah keseluruhan soal Tes Akhir Modul (TAM) berikut ini terlebih dahulu sebelum Ananda mulai mengerjakannya satu demi satu. Sewaktu membaca, berilah tanda pada soal-soal tertentu yang menurut Ananda lebih mudah untuk menjawabnya.
2. Mulailah menjawab soal-soal yang lebih mudah menurut Ananda.
3. Berilah tanda silang pada huruf di depan pilihan jawaban yang menurutmu benar.
4. Kembangkanlah rasa percaya dirimu dan usahakanlah berkonsentrasi penuh mengerjakan semua soal TAM.
5. Selamat mengerjakan soal TAM!

Butir-butir Soal Tes Akhir Modul

1. Ananda perhatikan mengapa tumbuhan berwarna hijau sedangkan kulit harimau berwarna coklat? Sel tumbuhan dan sel hewan memiliki perbedaan walaupun secara umum organelnya sama. Perbedaannya antara lain
 - A. sel tumbuhan memiliki kloroplas, sel hewan tidak
 - B. sel tumbuhan tidak memiliki kloroplas, sel hewan punya
 - C. sel hewan mengandung selulosa, sel tumbuhan tidak
 - D. sel hewan tidak memiliki membrane inti, sel tumbuhan punya

2. Perhatikan gambar!



Nama bagian yang ditunjuk adalah

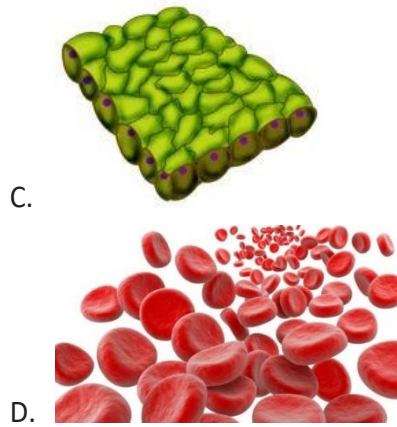
- A. inti sel
 - B. sitoplasma
 - C. ribosom
 - D. mitokondria
3. Organel yang fungsinya untuk pernapasan sel adalah
- A. lisosom
 - B. mitokondria
 - C. badan golgi
 - D. kloroplas
4. Organ-organ yang tergabung dalam sistem ekskresi terdiri atas
- A. kulit, ginjal, jantung
 - B. ginjal, hati, jantung
 - C. jantung, kulit, hati
 - D. ginjal, kulit, hati
5. Salah satu jaringan penyusun tubuh tumbuhan ditunjukkan oleh gambar



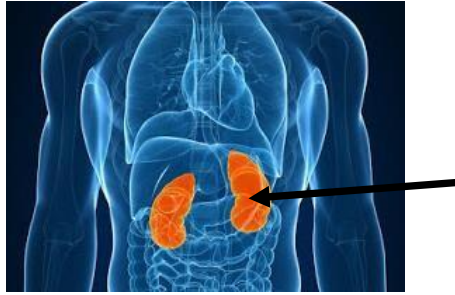
A.



B.



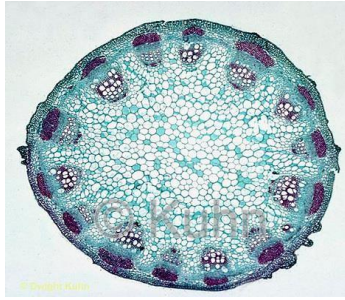
- C.
- D.
6. Struktur dasar sel dari yang terluar baik pada sel tumbuhan maupun sel hewan yaitu
 - A. membran inti, sitoplasma, dan inti
 - B. membran plasma, sitoplasma, dan inti
 - C. sitoplasma, membran inti, dan organel
 - D. inti, organel, sitoplasma
 7. Membran sel dapat mengatur masuk dan keluarnya zat sehingga ada zat yang mudah dan ada yang sulit masuk keluar sel. Berarti membran ini bersifat
 - A. selektif permeabel
 - B. semipermeabel
 - C. selektif semipermeabel
 - D. permeable
 8. Jaringan epitel pada hewan dan jaringan epidermis pada tumbuhan memiliki fungsi yang sama yaitu
 - A. sebagai penyokong (penguat)
 - B. sebagai pengangkut zat makanan
 - C. sebagai alat penerima rangsang
 - D. sebagai pelindung jaringan yang ada di bawahnya
 9. Pak Anto disarankan dokter untuk melakukan cuci darah, karena hasil test darahnya mengandung kadar kreatinin dan ureum dengan jumlah yang tinggi. Organ yang berperan dalam penyakit pak Anto seperti pada gambar di bawah ini! Perhatikan gambar!



Fungsi bagian yang ditunjuk adalah

- A. menyaring darah
 - B. memompa darah
 - C. pencernaan makanan
 - D. merasakan situasi sekitar
10. Pada inti sel makhluk hidup terdapat
- A. pigmen
 - B. materi genetik
 - C. kromosom dan lisosom
 - D. organel
11. Manakah yang bisa Ananda cubit, batang tanaman atau kulit kucing? Sel tumbuhan lebih kuat dan lebih kaku dibanding sel hewan karena sel tumbuhan memiliki
- A. dinding sel
 - B. membran sel
 - C. seludang protein
 - D. kapsid
12. Salah satu alat transportasi pada tubuh hewan adalah pembuluh darah, pada tumbuhan peran ini dilakukan oleh
- A. sklerenkim dan kolenkim
 - B. epidermis dan endodermis
 - C. xilem dan floem
 - D. jaringan korteks

13. Perhatikan gambar!

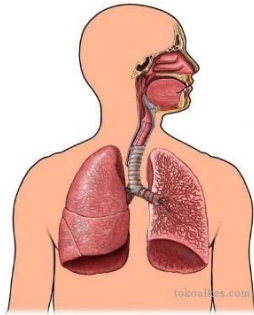


Struktur tersebut merupakan ciri-ciri

- A. sel
 - B. jaringan
 - C. organ
 - D. sistem organ
14. Organel dan bahan-bahan kimia organik pada sel terdapat pada bagian
- A. inti
 - B. membran plasma
 - C. sitoplasma
 - D. membran inti
15. Jaringan yang mempunyai fungsi sebagai penyokong tubuh, melindungi organ, dan menjadi alat gerak pasif adalah jaringan
- A. tulang
 - B. darah
 - C. saraf
 - D. membran inti
16. Ketika Ananda berjalan kaki kemudian berhenti, maka Ananda dapat mengendalikan langkah Ananda, namun bisakah Ananda mengendalikan kerja jantung di tubuh Ananda? Perbedaan ini terjadi karena ada otot yang mengendalikannya. Perbedaan antara otot polos dengan otot lurik adalah
- A. otot lurik ada bagian yang gelap terang dan bercabang-cabang, sedangkan otot polos tidak ada
 - B. otot lurik bekerja di bawah perintah, sedangkan otot polos dapat dikendalikan

- C. otot lurik mempunyai satu inti dalam satu sel, sedangkan otot polos mempunyai banyak inti dalam satu sel
- D. otot lurik melekat pada tulang, sedangkan otot polos banyak pada saluran pencernaan dan pembuluh darah

17. Perhatikan gambar!



Nama sistem organ yang ditunjukkan oleh gambar adalah

- A. sistem ekskresi
 - B. sistem koordinasi
 - C. sistem pernapasan
 - D. sistem peredaran darah
18. Fungsi floem adalah mengangkut
- A. air dari akar ke daun
 - B. garam-garam mineral ke seluruh tubuh
 - C. hasil fotosintesis dari daun ke seluruh tubuh
 - D. sisa metabolisme dari daun ke seluruh tubuh
19. Pemasukan dan pengeluaran udara pada manusia dilakukan melalui hidung, sedangkan pemasukan dan pengeluaran udara pada tumbuhan hijau dilakukan melalui
- A. stomata dan tulang daun
 - B. lentisel dan akar
 - C. stomata dan lentisel
 - D. stomata dan batang
20. Sistem organ pada tubuh saling berhubungan dan bekerja sama dengan sistem organ lainnya sehingga terbentuk
- A. jaringan
 - B. organ
 - C. sistem organ
 - D. organis

LAMPIRAN

GLOSARIUM

Eukariotik	: Organisme yang inti selnya diselubungi membran inti
Jaringan	: Sekelompok sel yang sama dan memiliki fungsi yang Sama
Multiseluler	: Organisme yang tersusun dari banyak sel
Organ	: Kumpulan dari beberapa macam jaringan berbeda yang akan membentuk satu kesatuan untuk melakukan fungsi tertentu.
Organel	: Unit-unit kerja di dalam sel
Organisme	: Kumpulan sistem organ yang saling berhubungan dan bekerja sama untuk menjalankan fungsinya
Prokariotik	: Organisme yang inti selnya tidak diselubungi membran inti
Sel	: Satuan terkecil dari makhluk hidup yang mampu menjalankan semua fungsi kehidupannya sendiri
Sistem organ	: Kumpulan beberapa organ yang bekerja sama untuk melakukan fungsi kerja tertentu
Uniseluler	: Organisme yang tersusun hanya satu sel

Jawaban Tugas Kegiatan Belajar 1

1. Sel merupakan unit struktural dan fungsional terkecil makhluk hidup. Sebagai unit struktural artinya setiap makhluk hidup tersusun dari sel atau sel-sel. Sebagai unit fungsional berarti sel dapat melakukan fungsi-fungsi kehidupan yang berlangsung di dalam sel.
2. **Perbedaan prokariotik dengan eukariotik** secara umum adalah **sel eukariotik** lebih kompleks dan lebih besar dibanding **sel prokariotik**. Sementara untuk **perbedaan** lainnya adalah materi inti **sel prokariotik** tidak memiliki membran. Sedangkan **sel eukariotik** mempunyai membran.
3. Perbedaan antara sel hewan dan sel tumbuhan:

No	Ciri-ciri	Sel Hewan	Sel Tumbuhan
1	Ukuran Sel	Ukuran sel hewan lebih kecil dari sel tumbuhan	Ukuran sel tumbuhan lebih besar dari sel hewan
2	Kepemilikan Kloroplas	Tidak memiliki plastid (kloroplas)	Umumnya memiliki plastid (kloroplas)
3	Kepemilikan Dinding Sel	Tidak memiliki dinding sel	Memiliki dinding sel dan membran sel
4	Kepemilikan Lisosom	Memiliki lisosom	Tidak memiliki lisosom
5	Kepemilikan Sentrosom	Memiliki sentrosom	Tidak memiliki sentrosom
6	Keadaan Bentuk	Mempunyai bentuk tidak tetap	Mempunyai bentuk yang tetap
7	Kepemilikan Vakuola	Tidak memiliki vakuola (walau ada juga yang memiliki tapi ukurannya kecil)	Memiliki vakuola ukuran besar dan biasanya berjumlah banyak

4. Secara umum **sel** terdiri atas 3 bagian utama, yaitu membran **sel**, sitoplasma, dan inti **sel**. **Sel** juga memiliki komponen padat di dalam sitoplasma yang disebut organel **sel**. Organel–organel **sel** memiliki fungsi masing-masing
5. Fungsi organel yang terdapat pada sel hewan

No.	Organel Sel	Fungsi
1.	Sitoskeleton	Pemeliharaan bentuk sel dan tempat peletakan organel
2.	Membran sel	Melindungi sel, menerima rangsangan dari luar sel, dan mengatur perpindahan molekul baik keluar maupun masuk ke dalam sel
3.	Nukleus	Sintesis DNA dan RNA
4.	Sitoplasma	Cairan didalam sel dimana terdapat organel-organel sel serta tempat metabolisme sel berlangsung
5.	Retikulum endoplasma	Sintesis dan sekresi protein, sintesis lipid, dan metabolisme karbohidrat
6.	Ribosom	Sintesis polipeptida dan sintesis protein
7.	Badan Golgi	Modifikasi dan transport makro molekul serta pembentukan lisosom
8.	Lisosom	Mencerna makanan dengan melakukan fagositosis serta penghancuran bakteri dan organel yang rusak atau disebut dengan autofagi
9.	Mitokondria	Tempat perubahan energi kimia makanan menjadi ATP dan respirasi sel
10.	Vakuola	Berperan dalam pencernaan sel dan keseimbangan cairan sel
11.	Sentriol	Pembelahan sel dan pergerakan sel
12.	Sentrosom	Pembelahan sel
13.	Mikrofilamen	Pergerakan sel, endositosis, dan eksositosis

Jawaban Tugas Kegiatan Belajar 2

1. Jaringan adalah sekumpulan sel yang mempunyai struktur dan fungsi yang sama.
2. Jaringan-jaringan yang terdapat pada hewan dan fungsinya:
 - a. Jaringan Epitelium, jaringan ini melapisi seluruh permukaan dalam dan luar dari tubuh dan organ tubuh. Jaringan epitelium berfungsi sebagai pelindung tubuh atau organ, pelapis saluran kelenjar, dan penerima rangsangan.
 - b. Jaringan Otot, Otot berfungsi sebagai alat gerak aktif. Berdasarkan selnya, Jaringan otot dibedakan menjadi tiga, yaitu otot lurik, otot jantung dan otot polos.
 - c. Jaringan saraf adalah jaringan yang tersusun atas sel-sel saraf atau neuron yang berfungsi sebagai penghantar rangsang, yakni membawa rangsang dari alat

penerima rangsang (reseptor) ke otak kemudian diteruskan ke otot. Jaringan saraf hanya dimiliki hewan dan manusia.

- d. Jaringan Penyokong adalah jaringan yang berfungsi untuk menopang tubuh. Jaringan penyokong dapat dibedakan menjadi jaringan ikat, tulang rawan, tulang darah, dan getah bening (limfa).
- e. Jaringan ikat adalah jaringan yang berfungsi mengikat jaringan lain agar tetap pada tempatnya. Contohnya tendon merupakan jaringan ikat yang menghubungkan otot dengan tulang dan ligamen yang menghubungkan tulang dengan tulang.
- f. Jaringan tulang rawan adalah jaringan yang tersusun atas sel-sel tulang rawan. Jaringan ini melindungi alat tubuh yang lemah, seperti tulang daun telinga, tulang hidung, dan ujung tulang keras pada persendian.
- g. Jaringan tulang adalah jaringan yang tersusun atas sel-sel tulang yang bersifat keras dan kaku. Hal ini dikarenakan sel-sel tersebut mengandung banyak zat kapur, seperti kalsium karbonat, dan kalsium fosfat. Misalnya tulang lengan, tulang dad, tulang betis, dan tulang belakang.
- h. Jaringan darah terdiri atas plasma dan butiran darah. Butiran darah terdiri atas sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit), dan keping darah (trombosit). Jaringan darah berfungsi mengangkut oksigen, karbon dioksida, sari makanan, zat sisa dan hormon.
- i. Jaringan Limfa terdiri atas cairan limfa yang beredar pada pembuluh limfa. Jaringan ini berfungsi mengangkut lemak dan sebagai pertahanan tubuh.

3. Jaringan-jaringan yang terdapat pada tumbuhan dan fungsinya:

- a. Jaringan epidermis: Berfungsi melindungi bagian dalam jaringan akar
- b. Jaringan Parenkim: Berfungsi sebagai tempat pertukaran zat dan penyimpanan makanan cadangan
- c. Jaringan penyokong (Kolenkim dan Sklerenkim)
- d. Jaringan pengangkut(Xilem and Floem) Xilem: berfungsi mengangkut air dan mineral dari tanah , Floem:berfungsi mengangkut zat makanan(hasil fotosintesis) dari daun ke semua bagian tumbuhan

4. Jaringan-jaringan dasar yang menyusun tiga organ pokok tumbuhan terdiri dari:

- a. AKAR

Akar tersusun dari jaringan-jaringan berikut: epidermis, parenkim, endodermis, kayu, pembuluh (pembuluh kayu dan pembuluh tapis), dan kambium pada tumbuhan dikotil.

Permukaan akar seringkali terlindung oleh lapisan gabus tipis. Bagian ujung akar memiliki jaringan tambahan yaitu tudung akar. Ujung akar juga diselimuti oleh lapisan mirip lendir yang disebut misel (mycel) yang berperan penting dalam pertukaran hara serta interaksi dengan organisme (mikroba)

b. BATANG

Susunan batang tidak banyak berbeda dengan akar. Batang tersusun dari jaringan berikut: epidermis, parenkim, endodermis, kayu, jaringan pembuluh, dan kambium pada tumbuhan dikotil.

Permukaan batang berkayu atau tumbuhan berupa pohon seringkali dilindungi oleh lapisan gabus (suber) dan/atau kutikula yang berminyak (hidrofobik). Jaringan kayu pada batang dikotil atau monokotil tertentu dapat mengalami proses lignifikasi yang sangat lanjut sehingga kayu menjadi sangat keras.

c. DAUN

Tersusun dari jaringan-jaringan dasar berikut: epidermis, jaringan tiang, jaringan bunga karang, dan jaringan pembuluh.

Permukaan epidermis seringkali terlapis oleh kutikula atau rambut halus (pilus) untuk melindungi daun dari serangga pemangsa, spora jamur, ataupun tetesan air hujan.

5. Ada, persamaannya adalah fungsi jaringan epitel pada hewan adalah sebagai pelindung tubuh/organ, sedangkan jaringan epidermis pada tumbuhan berfungsi sebagai pelindung jaringan di bawahnya.

Jawaban Tugas Kegiatan Belajar 3

1. Organ adalah kumpulan dari beberapa jaringan untuk melaksanakan fungsi tertentu.
2. Ya, karena jantung tersusun atas jaringan-jaringan yang mempunyai fungsi untuk menyalurkan darah.
3. Sistem organ adalah kumpulan organ-organ dengan fungsi tertentu.
4. Jika salah satu sistem organ mengalami gangguan maka akan mengganggu sistem organ

lainnya. Contohnya, jika ginjal sebagai organ penyaring darah rusak, maka sistem peredaran darah akan terganggu.

- Semua sistem organ yang ada pada makhluk hidup saling berhubungan dan akan bersatu membentuk organisme (makhluk hidup). Oleh karena itu, satu makhluk hidup pada hakikatnya merupakan kesatuan dari beberapa sistem organ. Contoh dari organisme diantaranya adalah manusia, hewan, dan tumbuhan.

KUNCI JAWABAN TES FORMATIF

TES FORMATIF 1		TES FORMATIF 2		TES FORMATIF 3	
NO SOAL	KUNCI	NO SOAL	KUNCI	NO SOAL	KUNCI
1	C	1	B	1	D
2	A	2	B	2	C
3	C	3	B	3	C
4	A	4	A	4	D
5	A	5	C	5	D

KUNCI JAWABAN TES AKHIR MODUL (TAM)

Nomor Soal	Jawaban yang Benar
1	A
2	A
3	B
4	D
5	B
6	B
7	A
8	D
9	A
10	B

Nomor Soal	Jawaban yang Benar
11	A
12	C
13	C
14	C
15	A
16	D
17	C
18	C
19	C
20	D

Nilai akhir Tes Akhir Modul (TAM) dengan menggunakan perhitungan berikut:

$$\text{Nilai Capaian} = \frac{\text{Jumlah Jawaban Benar}}{\text{Jumlah Soal Seluruhnya}} \times 100$$

Jika skor yang berhasil dicapai peserta didik kurang dari 75, maka peserta didik diberi kesempatan sekali lagi untuk mengulang mengerjakan TAM

DAFTAR PUSTAKA



Campbell, Neil A., Jane B. Reece, Lawrence Gitchell. 2000. *Biologi Edisi Kelima Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.

Karim, Saeful., Ida Kaniawati. 2009. *Membuka Cakrawala Alam Sekitar untuk Kelas VII*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

Karmana, Oman. 2000. *Biologi untuk SMA Kelas 1, 2, 3*. Bandung: Grafindo Media Pratama.

Risky Amelia. 2017. *Organisasi Kehidupan*. Jakarta: Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi Pendidikan dan Kebudayaan. Kemdikbud

Walker, J. 1997. *Seeds, Bulbs, & Spores*. Terjemahan: Esther S Mandjani. Jakarta: Quality Press.

Widodo, Wahono., Siti Nurul Hidayati., Fida Rachmadiarti. 2016. *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VII Semester 2*. Jakarta: Puskurbuk, Kemdikbud.

<https://www.google.co.id/imghp?hl=en&tab=wi>

<http://semi-yanto.blogspot.com/2014/09/ilmuwan-pengembang-sistem-organisasi.html>

<https://www.utakatikotak.com/kongkow/detail/7566/Perbedaan-Sel-Prokariotik-dan-Eukariotik-Perbedaan-Sel-Tumbuhan-dan-Sel-Hewan>

<http://muzdhalifahmisbah.blogspot.com/2016/09/sejarah-penemuan-sel.html>

<https://sites.google.com/site/6khuulevia/plasma-cell-membrane>

<https://rumusrumus.com/fungsi-sitoplasma/>

<https://www.smpn6bandarlampung.sch.id/2016/04/bagian-struktur-sel-hewan-dan-tumbuhan-serta-fungsinya/>

<https://duniainformasisemasa322.blogspot.com/2018/10/penjelasa-wacana-jaringan-pada-tumbuhan.html>

<https://sugriwagambar.blogspot.com/2020/07/menakjubkan-10-gambar-xilem.html>

<http://zaidannaj.blogspot.com/2014/01/jaringan-parenkim-kolenkim-sklerenkim.html>

<http://www.atobasahona.com/2017/01/struktur-dan-fungsi-jaringan-pada-tumbuhan.html>

<https://4.bp.blogspot.com/->

[fdklZtqGuDQ/TkXO_7_FxXI/AAAAAAAAAK2o/As615ZCAOWc/s1600/EPIDERMIS%2BTISSUE.jpg](https://4.bp.blogspot.com/-fdklZtqGuDQ/TkXO_7_FxXI/AAAAAAAAAK2o/As615ZCAOWc/s1600/EPIDERMIS%2BTISSUE.jpg)

<https://www.gurupendidikan.co.id/pengertian-jaringan-meristem/>

<https://materikimia.com/urutan-organisasi-kehidupan-manusia-mulai-dari-yang-terkecil-sampai-yang-terbesar/>

<https://www.pelajaran.co.id/2019/10/jaringan-ikat.html>

<https://www.ruangbiologi.co.id/macam-macam-sel-saraf/>

<https://seputarilmu.com/2020/02/jaringan-otot.html>

<https://www.myrightspot.com/2016/11/macam-macam-jaringan-epitel.html>

<https://4.bp.blogspot.com/-PTB939ZauJ4/WEk-GKK1iAI/AAAAAAAAADQs/w6mXVF26IHwSB-3xv9RWT91IJSwsvk6-QCLcB/s1600/darah.JPG>

<http://1.bp.blogspot.com/-hmSbDXFLf-w/Vl3>

[uXXhX2I/AAAAAAAAAGLY/zc6cwqlt7Z0/s1600/gerak%2Bdaun%2Bputri%2Bmalu.JPG](http://1.bp.blogspot.com/-hmSbDXFLf-w/Vl3uXXhX2I/AAAAAAAAAGLY/zc6cwqlt7Z0/s1600/gerak%2Bdaun%2Bputri%2Bmalu.JPG)

<http://serasi.web.id/wp-content/uploads/2017/03/Untitled.png>

<http://lindasanatomy.blogspot.com/2011/02/fysiologi.html>

<https://www.utakatikotak.com/kongkow/detail/17247/Organ-Tumbuhan-dan-Fungsinya-Lengkap>

<http://lindasanatomy.blogspot.com/2011/02/fysiologi.html>