



MODUL BIOLOGI DASAR (PSD 113)

MODUL 2

STRUKTUR SEL DAN FUNGSINYA

DISUSUN OLEH

HARLINDA SYOFYAN, S.Si., M.Pd

UNIVERSITAS ESA UNGGUL

2018

STRUKTUR SEL DAN FUNGSINYA

A. Pendahuluan

Pernahkah anda memperhatikan tubuh anda secara detail? Sebenarnya apa saja yang menyusun tubuh anda? 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 kegiatan belajar ini anda akan mempelajari lebih jauh tentang Sel dan fungsinya 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.

Secara struktural, sel merupakan penyusun makhluk hidup. Ada makhluk hidup bersel satu, ada pula yang bersel banyak. Sel merupakan unit terkecil dari makhluk hidup. Sel tidak dapat dibagibagi lagi menjadi bagian yang lebih kecil dan dapat berdiri sendiri. Sel juga merupakan kesatuan fungsional kehidupan. Ini berarti sel dapat melakukan proses kehidupan seperti perombakan, sintesis, respirasi, dan lain-lain. Anda telah mempelajari sedikit tentang sel ketika masih di Sekolah Menengah. Bab ini akan membahas tentang struktur sel dan fungsinya secara lebih mendalam.

B. Kompetensi Dasar

Mahasiswa mampu mendeskripsikan keragaman pada sistem organisme kehidupan mulai dari tingkat sel sampai organisme baik struktur dan fungsi sel tumbuhan serta hewan.

C. Kemampuan Akhir yang Diharapkan

1. Menguraikan Pengertian Sel dan Sejarah ditemukannya sel
2. Menguraikan Struktur dan fungsi sel tumbuhan serta hewan.
3. Menguraikan Fungsi dari bagian-bagian sel
4. Menguraikan Jaringan dan Sistem Organ pada tumbuhan dan hewan
5. Menguraikan Pembelahan Mitosis
6. Menguraikan Pembelahan Meiosis

D. Kegiatan Belajar 1

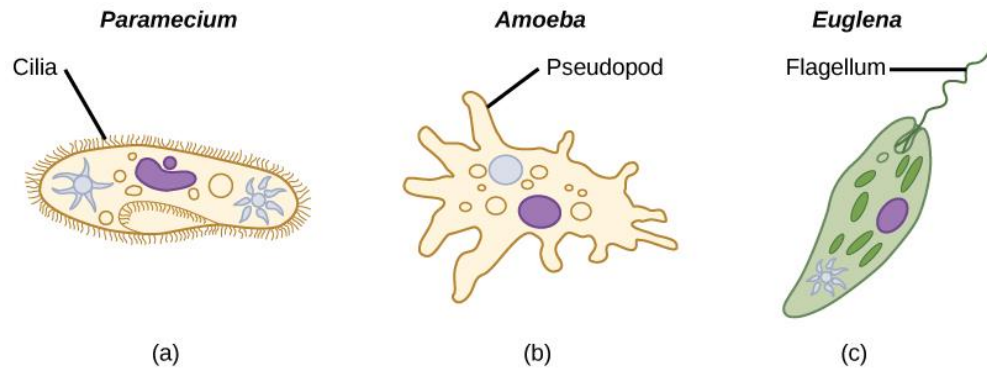
STRUKTUR SEL DAN FUNGSINYA

I . URAIAN DAN CONTOH

1. SEL

Sekarang perhatikan tubuh anda. 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.

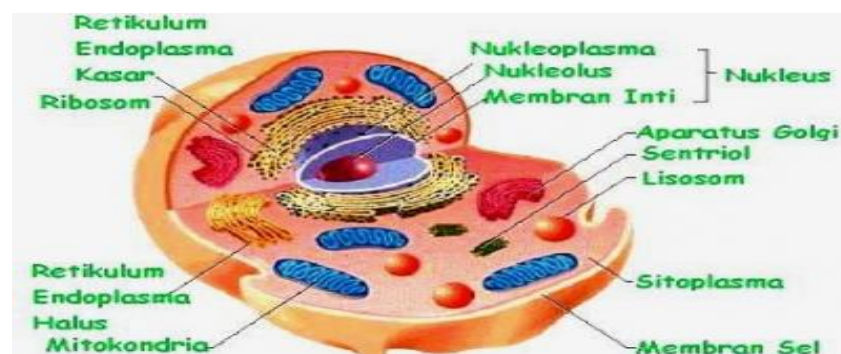


Gambar 1. Contoh Hewan Bersel Satu

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 membrane 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 amati gambar sel hewan di bawah ini dan perhatikan bagian-bagiannya!



Gambar 3. Struktur Sel Hewan
Sumber: www.google.co.id

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.

a. 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.

Telah dijelaskan bahwa membran plasma bersifat selektif permeabel (semipermeabel) yang artinya membran plasma dapat dilalui oleh molekul atau ion tertentu. Perpindahan molekul atau ion melewati membran ada dua macam, yaitu transpor pasif dan transpor aktif.

- 1) *Transpor pasif* adalah perpindahan molekul atau ion tanpa menggunakan energi sel. Perpindahan molekul tersebut terjadi secara spontan dari konsentrasi tinggi ke rendah. Contoh transpor pasif adalah difusi dan osmosis.
- 2) *Transpor aktif* adalah perpindahan molekul atau ion menggunakan energi dari sel itu. Contoh transpor aktif adalah pompa ion natrium (Na⁺)/kalium (K⁺), endositosis, dan eksositosis.

➤ **Difusi**

Difusi adalah perpindahan molekul-molekul dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah baik melalui membran plasma ataupun tidak. Molekul dan ion yang terlarut dalam air bergerak secara acak dengan konstan. Gerakan acak ini mendorong terjadinya difusi.

- ##### ➤ **Osmosis**
- adalah perpindahan molekul air melalui membrane semipermeabel dari larutan yang konsentrasi airnya tinggi ke larutan yang konsentrasi airnya rendah. Dengan kata lain, osmosis juga berarti perpindahan molekul dari larutan berkepekatan rendah (hipotonis) ke larutan berkepekatan tinggi (hipertonis) melalui selaput (membran) semipermeabel.

b. Sitoplasma

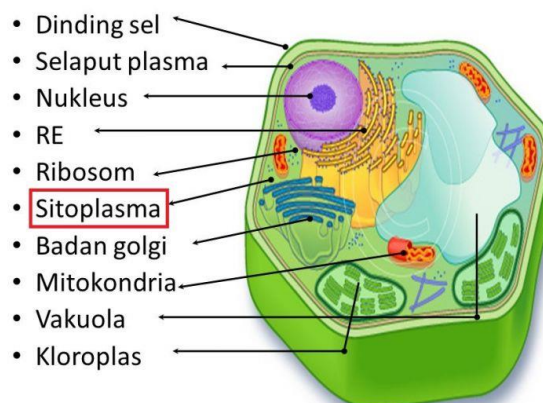
Sitoplasma adalah cairan yang mengisi ruang antara membrane sel dan inti sel. Di dalam sitoplasma terdapat struktur-struktur (benda-benda) khusus yang disebut organel dan vakuola (rongga sel). Organel yang terdapat dalam sitoplasma antara lain *ribosom, retikulum endoplasma, badan golgi, dan mitokondria*. Tahukah anda 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.
- ✓ *Mesosom* berfungsi sebagai penghasil energi. Biasanya mesosom terletak dekat dinding sel yang baru terbentuk pada saat pembelahan biner sel bakteri. Pada membran mesosom terdapat enzim-enzim pernapasan yang berperan dalam reaksi-reaksi oksidasi untuk menghasilkan energi.
- ✓ *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.
- ✓ *DNA* berfungsi sebagai pembawa informasi genetik, yaitu sifat-sifat yang harus diwariskan kepada keturunannya. Oleh sebab itu, DNA disebut pula sebagai materi genetik.
- ✓ *RNA* membawa kode-kode genetik sesuai pesanan DNA. Selanjutnya, kode-kode genetik itu akan diterjemahkan dalam bentuk urutan asam amino dalam proses sintesis protein.

c. 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.



Gambar 4. Struktur Sel Tumbuhan
Sumber: www.google.co.id

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.

Tabel 1. Perbedaan Sel Tumbuhan dan sel Hewan

| Bagian-Bagian Sel | Sel Tumbuhan | Sel Hewan |
|-------------------------|--|-------------------------------------|
| 1. Membran plasma | Ada | Ada |
| 2. Dinding sel | Ada | Tidak ada |
| 3. Nukleus | Ada | Ada |
| 4. Sitoplasma | Ada | Ada |
| 5. Retikulum endoplasma | Ada | Ada |
| 6. Ribosom | Ada | Ada |
| 7. Kompleks Golgi | Ada | Ada |
| 8. Lisosom | Ada | Ada |
| 9. Mitokondria | Ada | Ada |
| 10. Kloroplas | Ada | Tidak ada |
| 11. Vakuola | Ada | Tidak ada, kecuali hewan uniselular |
| 12. Sentriol | Tidak ada, kecuali tumbuhan tingkat rendah | Ada |
| 13. Sentrosom | Tidak ada, kecuali tumbuhan tingkat rendah | Ada |
| 14. Plastida | Ada | Tidak ada |

Tabel 2. Fungsi Organel-Organel Sel

| Jenis Organel | Fungsi Pembentukan |
|--|---|
| Nukleus | Sintesis DNA dan RNA, serta penyusunan subunit ribosom (dalam nukleolus). Sintesis polipeptida dan sintesis protein. Sintesis protein membran dan vesikel transpor serta sekresi protein dan enzim hidrolitik. Sintesis lipid, metabolisme karbohidrat dalam sel hati, detoksifikasi dalam sel hati, penimbunan ion kalsium. Modifikasi, penimbunan sementara, dan transpor makro molekul, pembentukan lisosom, dan vesikel transpor. |
| Ribosom | |
| RE kasar | |
| RE halus | |
| Badan Golgi | |
| Jenis Organel | Fungsi Pemecahan |
| Lisosom | Pencemaan makanan, bakteri dan organel yang rusak, kerusakan beberapa sel selama perkembangan embrio. Berbagai macam proses metabolik, dengan memecah H_2O_2 menghasilkan $H_2O + O_2$. Pencemaan (seperti lisosom), penimbunan senyawa kimia, pembesaran sel, keseimbangan cairan. |
| Peroksisom | |
| Vakuola | |
| Jenis Organel | Fungsi Pemrosesan Tenaga |
| Kloroplas | Perubahan energi cahaya menjadi energi kimia gula (pada tumbuhan dan beberapa protista). Perubahan energi kimia makanan menjadi energi yang siap digunakan (ATP). |
| Mitokondria | |
| Jenis Organel | Fungsi Penyokong Pergerakan dan Komunikasi Antarsel |
| Sitoskeleton (termasuk silia, flagela, dan sentriol dalam sel hewan) | Pemeliharaan bentuk sel, perlekatan organel, pergerakan organel dalam sel, pergerakan sel, transmisi mekanik sinyal dari luar ke dalam sel. Pemeliharaan bentuk sel dan penyokong skeleton, melindungi permukaan sel, mengikat sel dengan jaringan. Mengikat sel dengan jaringan, melindungi permukaan, pengaturan aktifitas sel. Komunikasi antarsel, mengikat sel dengan jaringan. |
| Dinding sel (pada tumbuhan, fungi, dan beberapa protista) | |
| Matriks ekstraselular (pada hewan) | |
| Penghubung sel | |

2. JARINGAN

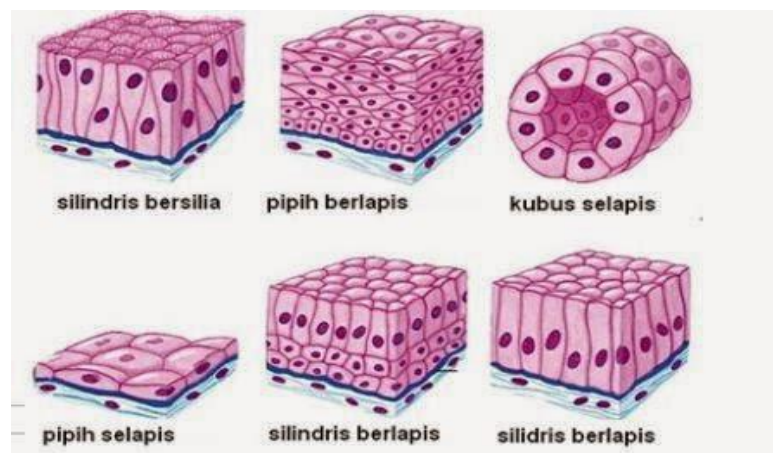
Sel-sel yang sama bentuk dan fungsinya membentuk kelompok yang disebut **jaringan**. Untuk dapat membentuk suatu jaringan, sel mengalami perubahan bentuk dan fungsinya. Sel-sel yang mengalami perubahan biasanya pada jaringan embrional, misalnya jaringan meristem pada titik tumbuh suatu tumbuhan membentuk jaringan epidermis, jaringan pembuluh, dan lain-lain. Pada hewan juga terjadi perubahan yang demikian, zigot mengalami pembelahan sel membentuk blastula. Pada perkembangan sel-sel penyusun blastula berubah bentuk dan fungsinya menjadi berbagai jaringan tubuh, seperti jaringan kulit, jaringan otot, dan lain-lain.

a. 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.

1) 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 4. Macam-Macam Jaringan Epitel
Sumber: www.google.co.id

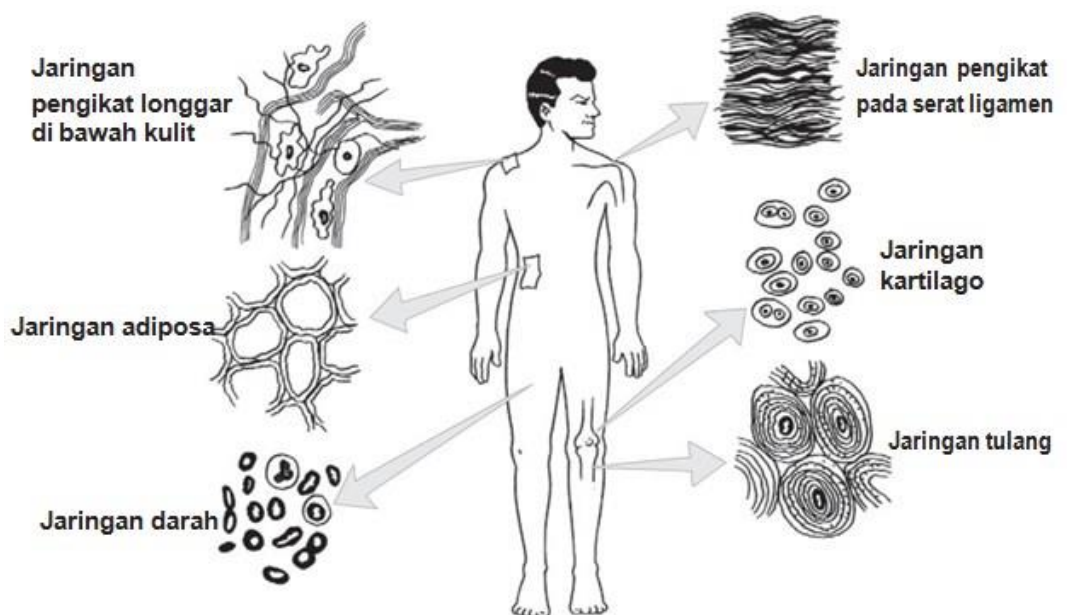
2) Jaringan Penunjang/Penyokong

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

- *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.

- *Jaringan tulang rawan* tersusun oleh sel-sel tulang rawan. Tulang rawan antara lain terdapat pada permukaan persendian dan daun telinga.
- *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.
- *Jaringan darah* terdiri dari sel-sel darah dan plasma darah. Selsel 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.
- *Jaringan lemak (adiposa)* terdiri dari sel-sel lemak. Jaringan lemak berfungsi sebagai bantalan lemak yang terdapat di antara alat-alat tubuh.



Gambar 5. Macam-Macam Jaringan pada Manusia
Sumber: www.google.co.id

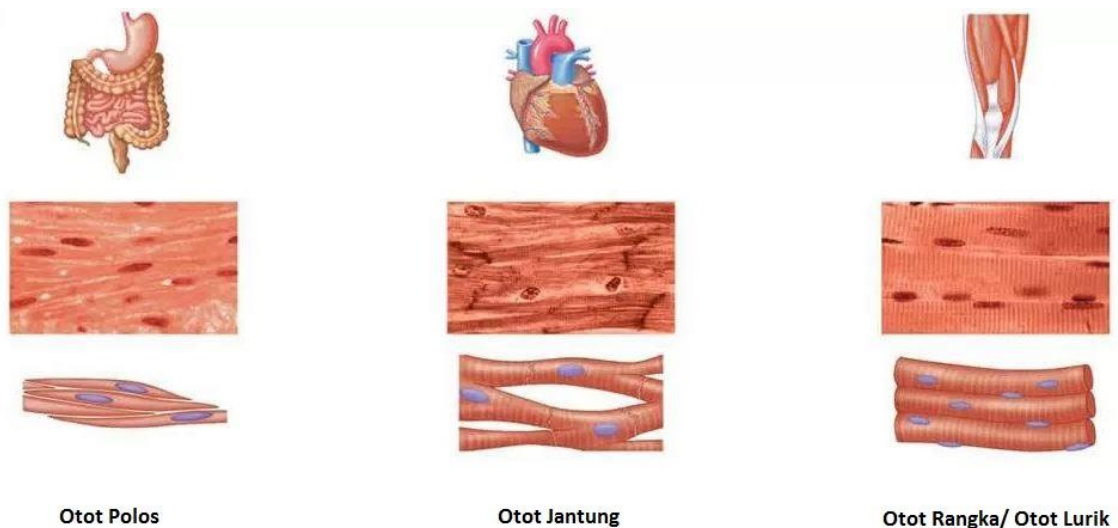
3) Jaringan Otot

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.

- a) *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.

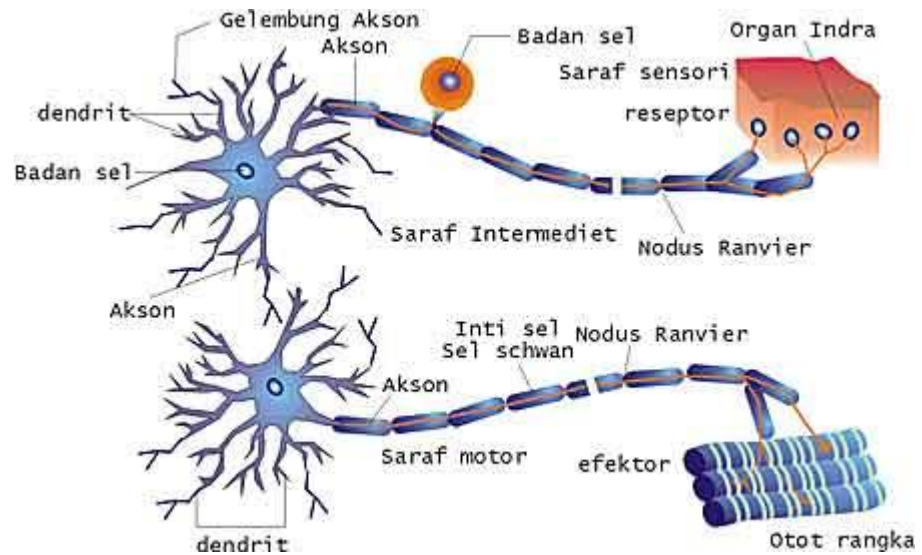
- b) *Otot polos (otot halus)*, otot ini terdapat pada organ-organ bagian dalam tubuh, seperti saluran pencernaan, kandung kemih, pembuluh nadi, dan pembuluh balik. Otot polos tersusun dari sel-sel tipis memanjang (tidak bergaris lintang/polos), masing-masing dengan sebuah inti sel yang terletak di tengah. Sifat gerakan otot polos tidak menurut kehendak kita dan tahan kelelahan.
- c) *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 6. Otot polos, otot jantung dan otot rangka
 Sumber: www.google.co.id

4) Jaringan Syaraf

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

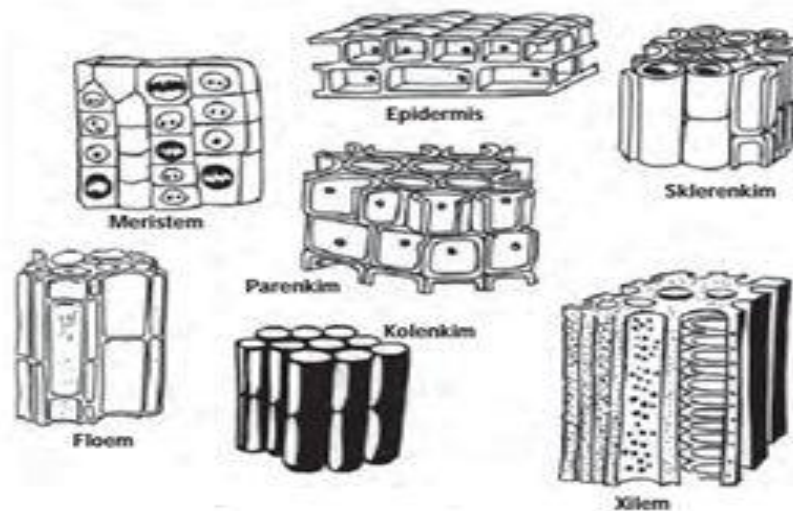


Gambar 6. Sel Syaraf
 Sumber: www.google.co.id

b. 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 7. Beberapa Jaringan Tumbuhan
 Sumber: www.google.co.id

- 1) *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.

- 2) *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.
- 3) *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.
- 4) *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.
- 5) *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.
 - a. *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.
 - b. *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.

3. ORGAN

Walaupun 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.

a. Organ pada Tubuh Hewan *Vertebrata* dan Manusia

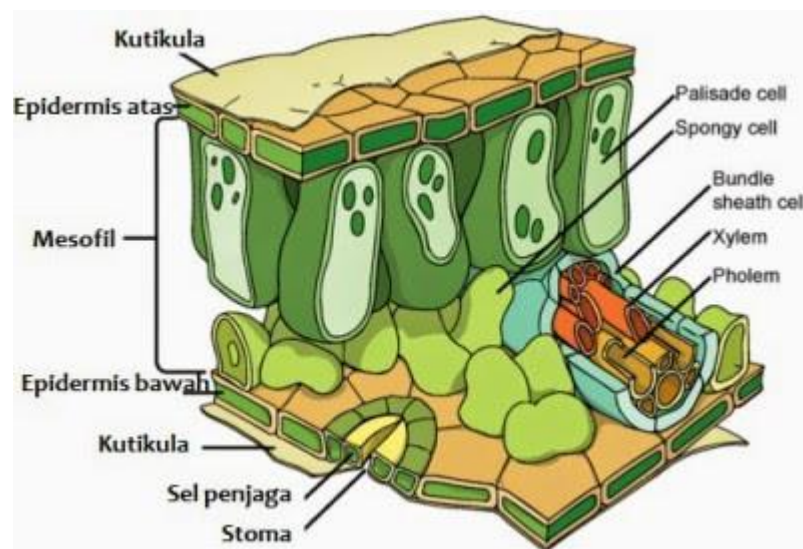
Organ yang dimiliki hewan tingkat tinggi dan manusia antara lain mata, paru-paru, jantung, hati, lambung, ginjal, telinga, dan kulit. Masing-masing memiliki fungsi yang berbeda-beda.

- *Mata* berfungsi untuk melihat. Organ ini antara lain terbentuk dari jaringan otot dan jaringan saraf.
- *Paru-paru* berfungsi sebagai alat pernapasan. Organ ini antarlain terbentuk dari jaringan otot dan jaringan saraf.
- *Jantung* berfungsi memompa darah supaya beredar ke seluruh tubuh. Organ ini antara lain terbentuk dari jaringan otot jantung, jaringan pengikat, dan jaringan saraf.
- *Hati* berfungsi sebagai tempat menawarkan racun yang terbentuk dalam tubuh. Organ ini antara lain terbentuk dari jaringan otot, jaringan pengikat, dan jaringan saraf.
- *Lambung* merupakan organ yang berfungsi sebagai salah satu alat pencernaan. Organ ini antara lain terbentuk dari jaringan epitel, jaringan otot polos, dan jaringan pengikat.
- *Telinga* berfungsi sebagai alat pendengaran dan keseimbangan tubuh. Organ ini terbentuk antara lain oleh jaringan otot, jaringan epitel, dan jaringan saraf.
- *Kulit* berfungsi sebagai pelindung tubuh dan pengaturan suhu. Organ ini terbentuk antara lain oleh jaringan otot, jaringan epitel, dan jaringan saraf.

b. 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.

- 1) *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 8. Jaringan Penyusun Daun

Sumber: www.google.co.id

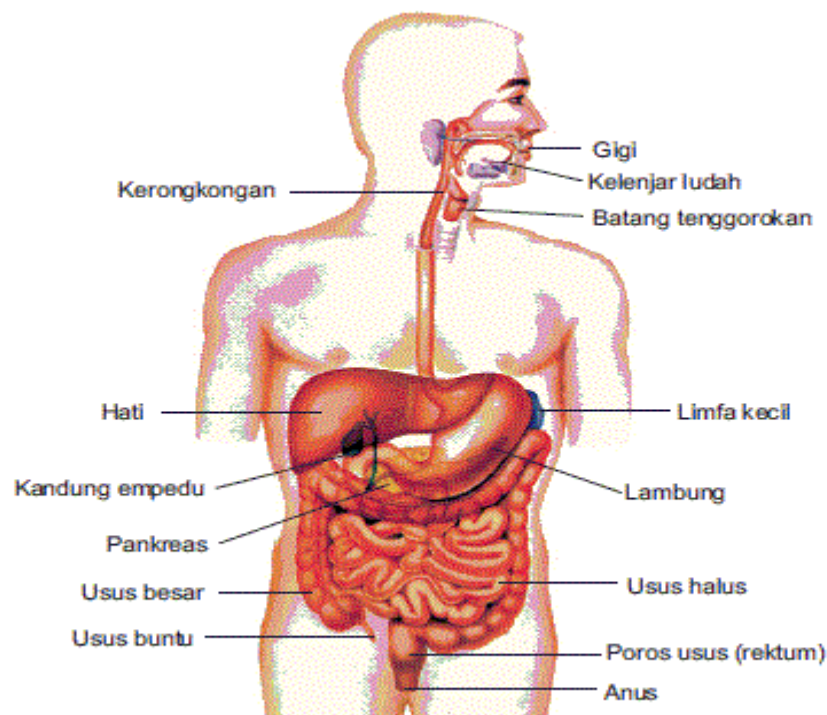
- 2) *Akar* tersusun oleh jaringan epidermis, jaringan parenkim, dan jaringan pengangkut. Jaringan-jaringan tersebut bekerja sama sehingga akar dapat berfungsi sebagai organ penyerap air dan zat hara (mineral), sebagai penegak batang dan organ pernapasan.
- 3) *Batang* tersusun oleh jaringan epidermis, 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.

4. SISTEM ORGAN

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

a. Sistem Organ pada Tubuh Hewan Vertebrata dan Manusia

Sistem organ yang terdapat pada manusia antara lain system 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, system reproduksi, sistem hormon, sistem rangka, dan sistem otot.



Sumber: *Pustaka Pengetahuan Modern: Tubuh Manusia*, Grollier

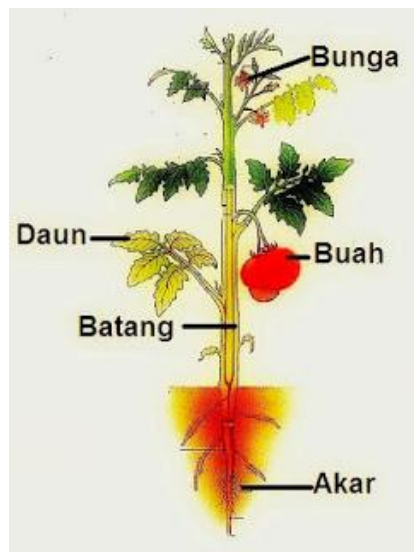
Gambar 9. Contoh Sistem Pencernaan

Sumber: www.google.co.id

b. 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.



Gambar 10. Contoh Sistem Pada Tumbuhan
Sumber: www.google.co.id

II. LATIHAN

Petunjuk :

Sebelum menjawab latihan di bawah ini, anda diharapkan telah membaca uraian materi pengukuran, besaran dan satuan yang telah disajikan di bagian 1 - 6 diatas. Kemudian jawablah pertanyaan pada latihan di bawah ini dengan jelas dan benar.

Jawablah latihan soal di bawah ini sesuai petunjuk!

- 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!
- 5) Apa yang dimaksud dengan jaringan?
- 6) Sebutkan macam-macam jaringan yang terdapat pada hewan *Vertebrata*/manusia dan jaringan yang terdapat pada tumbuhan!
- 7) Jaringan otot dikelompokkan menjadi berapa macam? Jelaskan masing-masing!
- 8) Jelaskan perbedaan antara jaringan xilem dan jaringan floem!
- 9) Apa yang dimaksud dengan organ?
- 10) Sebutkan organ-organ yang terdapat pada hewan *Vertebrata*/manusia dan tumbuhan!
- 11) Sebutkan jaringan-jaringan yang menyusun organ berikut ini.
a mata d. daun
b. jantung e. akar

- c. telinga
- 13) Apa yang dimaksud dengan
- sistem organ
 - organisme
- 14) Jelaskan salah satu sistem organ yang terdapat pada manusia dan sistem organ yang terdapat pada tumbuhan!

III. 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.

Penemu mikroskop pertama kali yaitu Rober Hooke dan Antonie van Leeuwenhoek. Sel merupakan kesatuan atau unit structural makhluk hidup. Sel sebagai unit fungsional makhluk hidup. Sel sebagai unit pertumbuhan makhluk hidup. Sel sebagai unit hereditas makhluk hidup. Ada dua jenis mikroskop yaitu mikroskop cahaya dan mikroskop elektron. Mikroskop cahaya dapat digunakan untuk mengamati objek dalam keadaan hidup atau mati.

Mikroskop elektron digunakan untuk mengamati objek dalam keadaan mati. Pengukuran panjang atau lebar sel yang diamati disebut mikrometri. Struktur sel eukariotik meliputi membran sel, sitoplasma, sitoskeleton, nukleus, retikulum endoplasma, ribosom, kompleks Golgi, lisosom, badan mikro, mitokondria, kloroplas, dan sentriol.

Struktur sel prokariotik meliputi dinding sel, membran plasma, sitoplasma, mesosom, ribosom, DNA, dan RNA. Bagian-bagian sel tumbuhan yaitu membrane plasma, dinding sel, nukleus, sitoplasma, retikulum endoplasma, kompleks Golgi, lisosom, mitokondria, kloroplas, vakuola, dan plastida.

Bagian-bagian sel hewan meliputi membrane plasma, nukleus, sitoplasma, retikulum endoplasma, ribosom, kompleks Golgi, lisosom, mitokondria, sentriol, dan plastid.

IV. TES FORMATIF

Petunjuk : Pilihlah salah satu jawaban yang anda anggap paling benar!

- Organel sel yang berfungsi sebagai tempat berlangsungnya sintesis protein yaitu
 - kromosom
 - sentrosom
 - lisosom
 - ribosom
- Organel yang merupakan tempat berlangsungnya respirasi sel disebut
 - lisosom
 - mitokondria
 - nukleus
 - Retikulum Endoplasma

3. Penemu sel pertama kali yaitu
 - a. Robert Hooke
 - b. Schleiden dan Schwan
 - c. Robert Brown
 - d. Rudolf Virchow

4. Fungsi vakuola makanan pada sel hewan yaitu
 - a. membantu mencerna makanan
 - b. tempat penyimpanan cadangan makanan
 - c. untuk menimbun sisa-sisa metabolisme
 - d. melaksanakan sintesa protein

5. Organel sel yang hanya terdapat pada sel tumbuhan adalah
 - a. sentrosom
 - b. plastida
 - c. membrane sel
 - d. Retikulum Endoplasma

6. Sekelompok sel yang memiliki sifat, bentuk, dan fungsi yang sama disebut....
 - a. jaringan
 - b. organ
 - c. sistem organ
 - d. organisme

7. Pengangkutan hasil fotosintesis menuju ke seluruh bagian tubuh tumbuhan dilakukan oleh jaringan.....
 - a. meristem
 - b. parenkim
 - c. floem
 - d. xilem

8. Urutan yang benar dalam struktur organisasi kehidupan dari yang terkecil sampai yang terbesar adalah...
 - a. sel, jaringan, organ, sistem organ, organisme
 - b. sel, organ, jaringan, sistem organ, organisme
 - c. organisme, sistem organ, organ, jaringan, sel
 - d. organisme, sistem organ, jaringan, organ, sel

9. Organ pokok pada tumbuhan meliputi
 - a. akar, batang, daun
 - b. batang, daun, bunga
 - c. batang, bunga, buah
 - d. daun, bunga, buah pertanian

10. Jika seseorang mengalami gangguan pada hati, maka dapat mempengaruhi sistem
 - a. pencernaan
 - b. pernapasan
 - c. koordinasi
 - d. pengangkutan

V. Umpan Balik dan tindak Lanjut

Cocokkan jawaban di atas dengan kunci jawaban tes formatif 1 yang ada di bagian akhir modul ini. Ukurlah tingkat penguasaan materi kegiatan belajar dengan rumus sebagai berikut :

Tingkat penguasaan = (Jumlah jawaban benar : 10) x 100 %

Arti tingkat penguasaan yang diperoleh adalah :

| | | |
|-------------|---|-----------|
| Baik sekali | = | 90 - 100% |
| Baik | = | 80 - 89% |
| Cukup | = | 70 - 78% |
| Kurang | = | 0 - 69% |

Bila tingkat penguasaan anda mencapai 80 ke atas, Selamat anda telah mencapai indikator pembelajaran yang diharapkan. Namun bila pencapaian yang ada didapatkan masih kurang, anda harus mengulangi kegiatan belajar 1 terutama pada bagian yang belum ada kuasai.

VI. Daftar Pustaka

- Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) SD. Jakarta : Depdiknas.
- Purnomo, dkk. 2009. Biologi Kelas XI. Pusat Perbukuan. Departemen Pendidikan Nasional.
- Rompas, dkk. 2011. **Struktur Sel Epidermis dan Stomata Daun Beberapa Tumbuhan Suku Orchidaceae**. JURNAL BIOSLOGOS, AGUSTUS 2011, VOL. 1 NOMOR 1
<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/bioslogos/article/view/371/294>
- Rumanta, M. 2009. *Praktikum IPA di SD*. Jakarta : Universitas Terbuka
- Subardi, dkk. 2009. *Biologi untuk Kelas X*. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Usman Samatowa,. 2011. *Pembelajaran IPA di SD*. Jakarta : Indeks
- Widodo,A. dkk. 2006. *Pendidikan IPA di SD*. Bandung : UPI Press
- Winarsih, dkk. 2008. *IPA Terpadu untuk Kelas Menengah*, Depdikbud.
- Zuliani,R,dkk. 2014. *Konsep Dasar IPA I*. PGSD, Universitas MuhammadiyahTangerang.
- Buku Biologi SD, SMP, SMA (yang relevan)

VII. Lampiran

Kunci Jawaban Tes Formatif

| | | | |
|----|---|----|---|
| 1. | D | 6. | A |
| 2. | B | 7. | C |
| 3. | A | 8. | A |
| 4. | A | 9. | A |
| 5. | B | 10 | A |