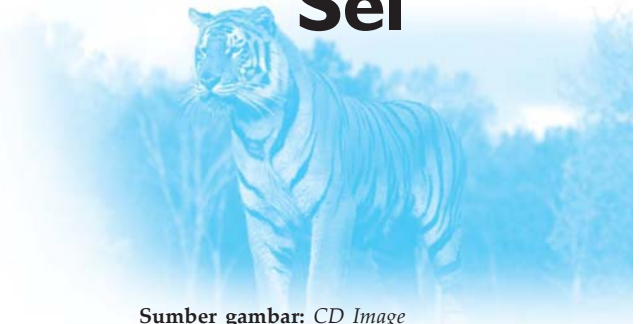


Bab I

Sel

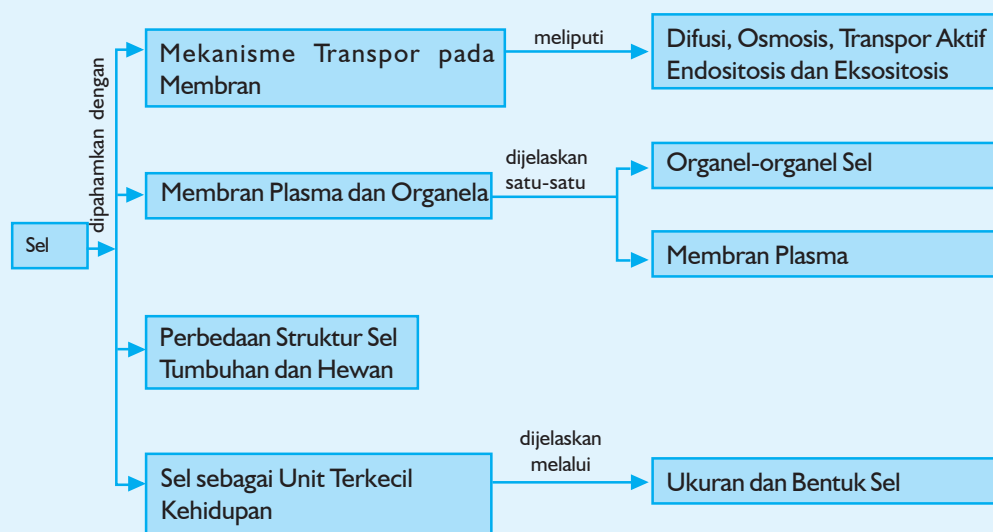


Tujuan Pembelajaran:

Sumber gambar: CD Image

Setelah mempelajari bab ini, kalian dapat menjelaskan makhluk hidup menjalankan proses-proses hidupnya dengan sel melalui peran organel-organel yang terdapat di dalamnya serta proses-proses lain yang terkait dengan sel.

Untuk mempermudah tercapainya tujuan pembelajaran tersebut perhatikanlah **peta konsep** berikut!



Setelah peta konsep kalian kuasai, perhatikan kata kunci yang merupakan kunci pemahaman dalam bab ini! Berikut ini **kata kunci** dari bab I :

1. Sel
2. Membran plasma
3. Organel sel
4. Tranpor membran



Gambar 1.1 Kupu-kupu mempunyai sel-sel untuk proses hidupnya

Sumber: CD Image

Ada semut, kupu-kupu, ayam, kambing, juga gajah, kalian tahu pula rumput, bunga, dan pohon kelapa. Begitu juga bayi, anak, orang tua. Kecil ataupun besar ukuran makhluk hidup itu semua punya sel, tidak hanya satu tetapi jutaan sel yang bisa berkoordinasi menyusun tubuh makhluk hidup. Hebat ya?

Sebenarnya kalau kalian makan, itu memberi makan pada sel-sel tubuh. Satu sel punya “pos-pos” untuk sistem kerjanya, untuk respirasi punya “pos” yang bernama mitokondria, untuk tempat sintesis protein punya pos yang bernama ribosom. Menarik, kan?

Jika kalian penasaran dengan sel pelajari bab ini dengan cermat!

A. Sel sebagai Unit Terkecil Kehidupan

Sel merupakan unit terkecil makhluk hidup, berarti di dalam sel terdapat bagian-bagian yang berperan dalam melakukan aktivitas hidup sel. Coba pahami kalimat tersebut! Unit berarti bagian terkecil dari sesuatu yang dapat berdiri sendiri. Seperti halnya keluarga merupakan unit sosial yang paling kecil dalam kelompok hidup di masyarakat. Keluarga-keluarga akan membentuk desa. Begitu pula sel. Jutaan sel yang berukuran kecil menyusun tubuh makhluk hidup.

Pengetahuan tentang sel telah dimulai sejak abad ke-17 di mana pada waktu itu Robert Hooke (1635-1703) dari Inggris seorang pedagang kaca berhasil membuat sebuah alat yang dapat digunakan untuk mengamati benda-benda yang sangat kecil. Alat itu kemudian dikenal dengan nama mikroskop.

Dengan mikroskop itu Robert Hooke dapat melihat bagian-bagian dari irisan kulit kayu yang mati dan sangat kecil. Hasil pengamatan itu berupa petak-petak segi empat yang di tengahnya kosong. Benda tersebut disebut sel yang berarti petak atau ruang kecil (Harliyono, 1999 : 21).

Pada tahun 1838 - 1939, dua orang ahli fisiologi Jerman, Theodor Schwann dan Matthias Jakob Schleiden, masing-masing bekerja secara sendiri-sendiri, mengajukan suatu teori sel yang baru dan revolusioner. Mereka menganggap bahwa makhluk hidup, dari yang paling sederhana sampai yang paling kompleks, hampir sepenuhnya tersusun dari sel dan bahwa sel-sel ini memainkan peranan penting dalam semua kegiatan hidup.



Gambar 1.2 Sel-sel kulit bawang yang diperbesar

Sumber: Ilmu Pengetahuan Populer Jilid 5, 2000 : 89

Tahukah kamu?

Jerapah



Ukuran sel sangat bervariasi, sel terbesar adalah sel saraf pada leher jerapah yang panjangnya mencapai 3 meter.

Gambar 1.3 Sel terbesar adalah sel saraf pada leher Jerapah

Sumber: Ensiklopedi Umum untuk Pelajar Jilid 5, 2005:42

Kemudian, diketahui tidak hanya tubuh hewan dan tumbuh-tumbuhan yang lebih tinggi yang terdiri dari banyak sel, tetapi juga bahwa tiap-tiap makhluk hidup berasal dari perkembangan satu sel tunggal.

Ukuran dan Bentuk Sel

Sel mempunyai ukuran dan bentuk yang bervariasi. Umumnya ukuran sel adalah mikroskopis. Sebagai contoh pada ovum manusia mempunyai diameter 100μ , erytrosit 10μ , bakteri 1μ , dan virus $0,1\mu$ dan sel-sel lain berkisar $0,4\mu$ sampai 10μ .

Telur ayam atau telur burung adalah sebuah sel di mana yang disebut sel adalah vitellusnya. Jika diperhatikan ini adalah ukuran sel yang sangat besar, itulah sebabnya, ukuran rata-rata dari sel sangat sukar ditentukan.

Sesuai dengan fungsinya maka bentuk sel itu menunjukkan variasi yang bermacam-macam. Pada umumnya bentuk sel pada tumbuhan adalah segi empat memanjang atau segi enam, misalnya sel-sel epidermis, sel-sel parenkim. Di samping itu pada bagian kayu sel-selnya berbentuk serabut (sklerenkim) dan bulat (kolenkim).

Bentuk sel pada hewan dan manusia juga bermacam-macam, terutama sel-sel jaringan kulit tepi, kita kenal antara lain:

1. Selapis sel bulat pipih disebut sel squamosa simplek.
2. Sel bulat pipih berlapis disebut squamosa komplek.
3. Sel berbentuk kubus disebut kuboid.
4. Sel berbentuk segi empat disebut kolumnner.

Latihan 1.1 berikut ini merupakan latihan agar kalian **berpikir kritis**.

Latihan 1.1

Mengapa telur ayam yang berukuran besar itu merupakan sebuah sel?

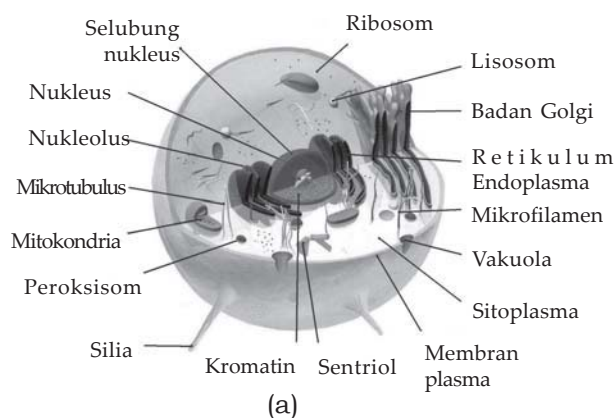
B. Perbedaan Struktur Sel Tumbuhan dan Hewan

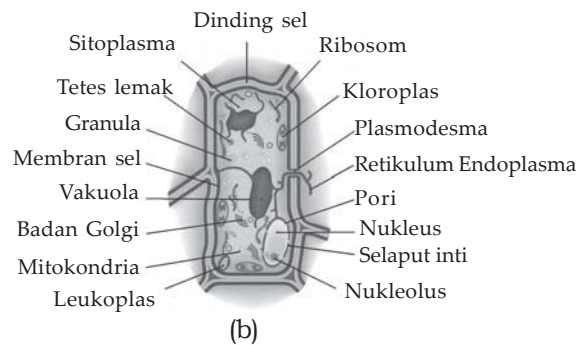
Perbedaan struktur sel tumbuhan dan hewan dapat dilihat dalam Tabel 1.1 berikut.

Tabel 1.1 Perbedaan struktur sel tumbuhan dan hewan

No.	Perbedaan	Sel tumbuhan	Sel hewan
1.	Dinding sel	Ada, dinding sel kuat dan mengalami penebalan terdiri dari selulosa (serat kayu)	Tidak ada membran plasma tipis dan lentur serta tidak mengalami penebalan
2.	Membran plasma	Ada	Ada
3.	Sitoplasma	Ada	Ada
4.	Mitokondria	Ada	Ada
5.	Lisosom	Tidak ada	Ada
6.	Ribosom	Ada	Ada
7.	Badan Golgi	Ada	Ada
8.	Sentrosom	Tidak ada (kecuali pada tumbuhan tingkat rendah)	Ada
9.	Plastida	Ada	Tidak ada
10.	Mikrotubulus	Tidak ada	Ada
11.	Vakuola	Ada (besar)	Tidak ada, kecuali pada Protozoa
12.	Retikulum Endoplasma (RE)	Ada	Ada
13.	Nukleus	Ada	Ada

Lebih jelasnya lagi perhatikan Gambar 1.4 berikut ini!





Gambar 1.4 (a) Sel hewan (b) Sel tumbuhan

Sumber: Kamus visual, 2004 : 74 dan 94

Berikut ini merupakan kegiatan kelompok yang akan mengembangkan **wawasan produktivitas, keingintahuan, dan kecakapan** hidup kalian.

Percobaan

Lakukan pengamatan berikut!

Tujuan:

Mengamati struktur sel tumbuhan dan sel hewan serta sel mati (sel gabus).

Alat dan Bahan:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. Mikroskop | 6. Air |
| 2. Kaca benda dan kaca penutup | 7. Bawang merah (<i>Allium cepa</i>) |
| 3. Pipet tetes | 8. Jaringan gabus ketela pohon (<i>Manihot utilissima</i>) |
| 4. Silet | 9. Wortel (<i>Daucus carota</i>) |
| 5. Zat warna <i>methylen blue</i> | 10. <i>Rhoeo discolor</i> |
| | 11. Preparat awetan beberapa jenis sel hewan |

Cara Kerja:

1. Irislah bawang merah secara membujur!
2. Tetesilah dengan larutan *methylen blue* dan tutup dengan kaca penutup!
3. Periksalah di bawah mikroskop mula-mula gunakan perbesaran lemah, misal 10×10 kemudian gunakan perbesaran kuat, misal 10×40 !
4. Gambar dan beri keterangan!

5. Dengan cara yang sama lakukan pula pada gabus ketela pohon, wortel, *Rhoeo discolor*!
6. Untuk preparat awetan hewan, amatilah langsung di bawah mikroskop, gambar dan beri keterangan juga!

Bahan Diskusi:

Apakah yang kalian temukan?

C. Membran Plasma dan Organel

Secara struktural maupun fungsional sel terdiri atas: membran plasma, sitoplasma, nukleus, dan organel-organel lain.

1. Membran Plasma

Membran plasma merupakan suatu selaput yang membungkus suatu massa protoplasma. Sedangkan protoplasma yang mengelilingi nukleus disebut sitoplasma. Komponen penyusun dasar protoplasma adalah air (H_2O) yang jumlahnya berkisar antara 70 - 90 % dari berat individu, terdapatnya dalam bentuk bebas atau terikat. (Bambang H, 1988 : 26)

Protoplasma mempunyai sifat-sifat kimia, perhatikan Tabel 1.2 berikut!

Tabel 1.2 Susunan kimia protoplasma

Nama unsur	Simbol	Berat dalam %
Karbon	C	10,50
Hidrogen	H	10,00
Oksigen	O	76,00
Nitrogen	N	2,50
Phospor	P	0,30
Kalium	K	0,30
Sulfur	S	0,20
Klorida	Cl	0,10
Magnesium	Mg	0,02
Kalsium	Ca	0,02
Natrium	Na	0,04
Iodium	I	0,01
Ferum	Fe	0,01

Sumber: Biologi Umum I

Dari Tabel 1.2 di atas dapat diketahui bahwa unsur-unsur C, H, O dan N merupakan bagian yang terbesar di dalam protoplasma. Ketiga unsur C, H dan O merupakan unsur pembentuk senyawa kimia yang bermacam-macam dengan ukuran molekul yang besar.

Di dalam protoplasma unsur-unsur ada yang berupa unsur anorganik.

Dalam protoplasma unsur anorganik dalam bentuk sebagai berikut:

1. Dalam bentuk garam, misalnya: natrium klorida (NaCl), kalium nitrat (KNO_3), kalsium sulfat (CaSO_4).
2. Dalam bentuk asam, misalnya: asam klorida (HCl), asam nitrat (HNO_3), asam karbonat (H_2CO_3).
3. Dalam bentuk basa, misalnya: natrium hidroksida (NaOH), kalium hidroksida (KOH).

Senyawa organik di dalam protoplasma tersusun oleh unsur C, H, dan O.

Senyawa organik terdiri dari: karbohidrat, lemak dan protein yang merupakan sumber energi di dalam protoplasma.

2. Organela-Organela Sel

a. Retikulum Endoplasma (RE)

- 1) Merupakan organel yang terletak di dalam sitoplasma.
- 2) Fungsinya selain sebagai tempat perlekatan ribosom, juga berfungsi memperkaya senyawa protein hasil sintesis ribosom yang melekat di permukaan membrannya serta transpor zat dalam sel.

b. Ribosom

- 1) Selain menempel pada RE, ribosom juga terletak di dalam sitoplasma.
- 2) Ribosom adalah massa berbutir-butir yang berhubungan dengan RE.
- 3) Ribosom mengandung ARN.
- 4) Fungsi ribosom sebagai tempat sintesis protein.

c. Mitokondria

- 1) Mitokondria adalah struktur-struktur kecil yang tersusun dari protein dan lipida yang membentuk suatu gel yang stabil dan keras.
- 2) Mitokondria berbentuk lonjong dengan dua lapis membran, di mana membran dalam membentuk lipatan.
- 3) Fungsinya sebagai penghasil energi karena terlibat dalam proses respirasi sel.

d. Badan Golgi

- 1) Badan golgi terdiri dari suatu jaringan tak teratur dari benda-benda seperti batang, bulat, atau berbutir-butir pada sel-sel hewan, yang sering terpusat di sekitar nukleus.

- 2) Badan golgi banyak terdapat pada sel-sel kelenjar dan saraf, tetapi hanya sedikit pada sel-sel otot.
- 3) Fungsi badan golgi untuk ekskresi sel, pembentukan dinding sel, dan pembentukan lisosom.

e. Nukleus

- 1) Merupakan suatu struktur relatif besar yang berbentuk bulat, bulat telur, atau tak teratur dan dikelilingi oleh sitoplasma sel.
- 2) Memiliki bagian-bagian penting, yaitu:
 - a) Membran inti (karioteka), sebagai pembungkus sekaligus pelindung inti.
 - b) Nukleoplasma, merupakan cairan inti berbentuk sel, kaya substansi kimia seperti ion-ion, protein, enzim, nukleotida, dan benang-benang kromatin.
 - c) Yang bertindak sebagai organisator inti dan banyak mengandung salinan gen-gen yang memberikan kode RNA ribosom.

f. Lisosom

Lisosom adalah benda seperti vakuola yang mensekresikan enzim-enzim untuk mencernakan bahan makanan demikian juga pada kematian sebuah sel, lisosom melepaskan zat-zat yang menghancurkan “Bangkai” sel ini.

- 1) Lisosom berbentuk bulat dan berisi enzim hidrolitik atau lisozim.
- 2) Fungsi sebagai organ pencernaan intraseluler.

g. Sentrosom

- 1) Sentrosom adalah suatu daerah yang agak padat di dalam protoplasma, terletak di dekat inti sel.
- 2) Di bagian tengah sentrosom terdapat dua buah benda kecil seperti titik, berbentuk tongkat, atau benda-benda seperti huruf V yang disebut sentriol.
- 3) Fungsi memegang peranan penting dalam pembelahan sel.

h. Plastida

- 1) Plastida merupakan benda-benda dengan bermacam-macam bentuk yang ditemukan di dalam sel-sel tumbuh-tumbuhan tersusun dari lipida dan protein.
- 2) Plastida mensintesis lemak, protein dan pati.
- 3) Macam-macam plastida:
 - a) Kloroplas, plastida yang mengandung klorofil, pigmen karotenoid, dan pigmen fotosintesis lainnya.

- b) Kromoplas, plastida yang memberikan aneka ragam warna non fotosintesis, misalnya pigmen merah, kuning, dan sebagainya.
- c) Leukoplas, plastida tak berwarna atau berwarna putih. Umumnya terdapat pada organ tumbuhan yang tidak kena sinar matahari, khususnya pada organ penyimpanan cadangan makanan, seperti pada akar, biji dan daun muda. Berdasarkan fungsinya leukoplas dapat dibedakan menjadi:
 - (1) Amiloplas, yaitu leukoplas yang berfungsi membentuk dan menyimpan amilum.
 - (2) Elaioplas, yaitu leukoplas yang berfungsi untuk membentuk dan menyimpan lemak.

i. Mikrotubulus

- 1) Mikrotubulus adalah pipa-pipa yang panjang dan halus yang telah ditemukan pada berbagai jenis sel, baik tumbuh-tumbuhan maupun hewan.
- 2) Mikrotubulus terdiri dari protein.
- 3) Fungsi, untuk mempertahankan bentuk sel hewan dan mengarahkan gerakan komponen-komponen sel, selain itu juga membantu dalam pembelahan sel mitosis.

j. Vakuola

- 1) Vakuola lebih sering ditemukan dalam sel tumbuh-tumbuhan daripada dalam sel hewan, masing-masing dipisahkan dari sitoplasma oleh sebuah selaput, yang agak mirip dengan membran plasma.
- 2) Vakuola berisi air yaitu getah sel yang mengandung makanan, sekresi sel, dan zat-zat buangan.

k. Dinding sel

- 1) Dinding sel merupakan struktur tebal yang terletak di bagian terluar dari sel. Hanya dijumpai pada sel tumbuhan.
- 2) Fungsi sebagai pelindung berbagai komponen di dalam sel sekaligus sebagai pemberi bentuk sel.

Latihan 1.2 berikut ini merupakan latihan agar kalian mempunyai **kecakapan akademik**.

Latihan 1.2

Buatlah daftar semua organela yang terdapat pada sel hewan maupun sel tumbuhan beserta fungsinya!

D. Mekanisme Transpor pada Membran

Gerakan zat melalui membran dibedakan menjadi dua macam, yaitu gerakan pasif yang tidak menggunakan energi dan gerakan aktif yang memerlukan energi, yang termasuk gerakan pasif adalah difusi dan osmosis, sedang yang termasuk gerakan aktif adalah transpor aktif, endositosis, dan eksositosis.

1. Difusi

Di dalam sel terjadi peristiwa perpindahan molekul zat dari tempat yang berkonsentrasi tinggi ke tempat yang berkonsentrasi lebih rendah untuk mencapai kesamaan konsentrasi. Peristiwa tersebut dinamakan difusi. Di tingkat sel, difusi bermacam bahan, termasuk air terjadi terus menerus dan di mana-mana. (Frank B. Salisbury & Cleon W. Ross, 1995 : 32).

2. Osmosis

Selain difusi di dalam sel juga terjadi osmosis, yaitu perpindahan molekul air melalui selaput semipermeabel dari larutan yang hipotonis (kepekatan rendah) ke larutan hipertonis (kepekatan tinggi).

3. Transpor Aktif

Perpindahan zat melalui membran selektif permeabel dari tempat yang konsentrasi zatnya rendah ke tempat yang konsentrasi zatnya tinggi menggunakan energi (ATP) dan enzim pengangkut (protein carier) dinamakan transpor aktif. Transpor aktif melawan gradien konsentrasi suatu zat. Contohnya pompa Na^+ , K^+ .

Senyawa yang berupa karbohidrat agar dapat diserap harus dipecah atau disederhanakan dahulu menjadi monosakarida, seperti fruktosa, glukosa dan galaktosa. Senyawa-senyawa tersebut masih bersifat pasif sehingga sukar diserap oleh sel. Untuk itu harus diaktifkan lebih dahulu dengan menggunakan energi yang tersimpan di dalam sel berupa energi kimia yang disebut ATP (Adenosin Tri Phospat).

Tahukah kamu?



Gambar 1.5 *Amoeba proteus*

Meskipun terdiri dari satu sel, tubuhnya sangat kompleks karena berbagai kegiatan dasar kehidupan seperti pergerakan, pernapasan, makan dan perkembangbiakan berlangsung di sini. Selnya ditutupi plasma membran yang terbuat dari molekul protein dan lemak. Selnya juga dilengkapi beberapa komponen seperti retikulum endoplasma, badan golgi, mitokondria, plastida, dan vakuola serta inti sel.

Sumber: Ilmu Pengetahuan Populer Jilid 6, 2000: 190

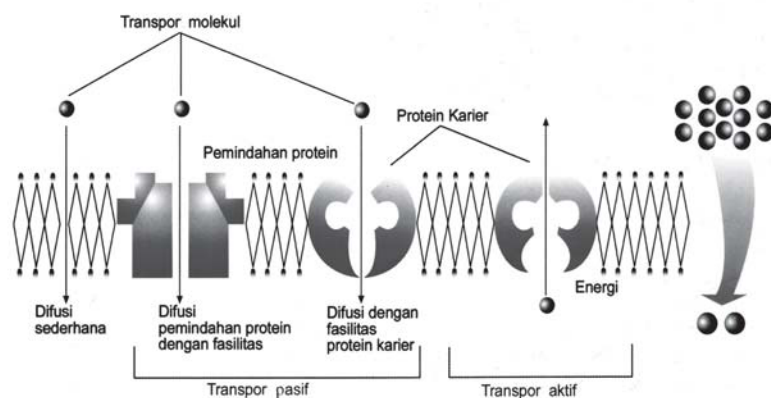
Untuk membebaskan energi ATP diperlukan enzim tertentu sehingga terbatas energinya berupa 1 mol fosfat sehingga sisanya berupa ADP (Adenosin Diphospat). Peristiwa inilah yang disebut transpor aktif.

4. Endositosis dan Eksositosis

Endositosis dan eksositosis dapat terjadi pada organisme bersel satu seperti *Amoeba* dan *Paramecium* dan sel-sel tertentu dari tubuh Vertebrata misalnya sel darah putih. Karena bersel satu itulah zat-zat padat atau tetes-tetes cairan dimasukkan dan dikeluarkan melalui membran sel. Proses memasukkan zat-zat padat atau tetes-tetes cairan melalui membran sel disebut dengan endositosis sedangkan proses mengeluarkan zat-zat padat atau tetes-tetes cairan melalui membran sel disebut eksositosis.

Pada Latihan 1.3 ini akan menumbuhkan **rasa ingin tahu**, mengembangkan **kecakapan personal**, dan **akademik** kalian.

Latihan 1.3



Gambar 1.6 *Transpor membran*

Menurut gambar 1.6 di atas, bagaimanakah proses transpor pada membran terjadi? Jelaskan dengan pendapat kalian masing-masing!

Rangkuman

1. Sel merupakan unit terkecil makhluk hidup, berarti di dalam sel terdapat bagian-bagian yang berperan dalam melakukan aktivitas hidup sel.
2. Perbedaan struktur sel hewan dan tumbuhan dapat dilihat dari organela-organela sel penyusunnya.
Pada sel tumbuhan tidak terdapat sentrosom. Pada sel hewan tidak ada plastida, vakuola.
3. Membran plasma, yaitu suatu selaput yang membungkus suatu massa protoplasma.
Organela-organela yang terdapat dalam sel, yaitu: retikulum endoplasma, ribosom, mitokondria, badan golgi, lisosom, sentrosom, plastida, mikrotubulus, vakuola, dinding sel, nukleus.
4. Gerakan zat melalui membran ada 2, yaitu:
 - a. Gerakan pasif, contoh: difusi, osmosis.
 - b. Gerakan aktif, contoh: transpor aktif, endositosis, eksositosis.



Evaluasi

A. Pilihlah satu jawaban yang paling benar dengan memberi tanda silang (X) pada huruf *a*, *b*, *c*, *d*, atau *e*!

1. Gagasan awal tentang sel muncul pada abad XVII ketika seorang ahli memeriksa gabus di bawah kaca pembesar. Ahli tersebut adalah
 - a. Robert Hooke
 - b. Theodor Schwann
 - c. Matthias Jokob Schleiden
 - d. Antonie Van Leuwenhoek
 - e. Carolus Linnaeus

2. Yang merupakan perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan adalah
 - a. pada hewan terdapat plastida pada tumbuhan tidak ada
 - b. pada hewan tidak terdapat badan golgi, pada tumbuhan ada badan golgi
 - c. pada hewan terdapat badan golgi, pada tumbuhan ada badan golgi
 - d. pada tumbuhan tidak terdapat mikrotubulus pada hewan ada
 - e. pada hewan ada vakuola yang besar, pada tumbuhan ada vakuola tetapi kecil
3. Organel yang berperan dalam respirasi sel adalah
 - a. nukleus
 - b. retikulum endoplasma
 - c. ribosom
 - d. lisosom
 - e. mitokondria
4. Komponen sel yang tidak ditemukan pada sel hewan adalah
 - a. ribosom
 - b. badan golgi
 - c. plastida
 - d. mitokondria
 - e. sentrosom
5. Transpor zat melalui membran plasma dapat berlangsung dengan transpor aktif, transpor aktif adalah
 - a. transpor yang memerlukan energi untuk keluar masuknya molekul zat melalui membran
 - b. transpor dari larutan yang konsentrasinya rendah ke larutan yang konsentrasinya tinggi
 - c. transpor dari larutan yang konsentrasinya tinggi ke larutan yang konsentrasinya rendah
 - d. transpor yang mengendalikan pertukaran zat tanpa memerlukan energi
 - e. transpor yang dipengaruhi oleh ion natrium tanpa memerlukan energi

6. Beberapa jenis sel dapat memasukkan zat-zat padat atau tetes-tetes cairan melalui membran sel peristiwa semacam ini dinamakan . . .
 - a. eksositosis
 - b. endositosis
 - c. difusi
 - d. osmosis
 - e. plasmolisis
7. Suatu selaput yang membungkus suatu massa protoplasma dinamakan . . .
 - a. sitoplasma
 - b. nukleoplasma
 - c. mitokondria
 - d. retikulum endoplasma
 - e. membran plasma
8. Di dalam nukleus, gen terdapat di dalam . . .
 - a. nukleolus
 - b. nukleoplasma
 - c. karioteka
 - d. kromatin
 - e. sitoplasma
9. Fungsi ribosom adalah . . .
 - a. ekskresi sel
 - b. proses respirasi sel
 - c. tempat sintesis protein
 - d. organ pencernaan intraselular
 - e. menyintesis lemak dan pati
10. Leukoplas yang berfungsi untuk membentuk dan menyimpan lemak adalah . . .
 - a. amiloplas
 - b. elaioplas
 - c. kloroplas
 - d. kromoplas
 - e. plastida

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini dengan benar dan jelas!

1. Jelaskan perbedaan struktur sel tumbuhan dan hewan!
2. Sebut dan jelaskan bagian-bagian penting dari nukleus!
3. Sebut dan jelaskan serta fungsi dari organel-organel di dalam sel!
4. Jelaskan mengenai bentuk dan ukuran dari sel!
5. Apakah yang dimaksud dengan:
 - a. transpor aktif
 - b. osmosis
 - c. difusi
 - d. endositosis
 - e. eksositosis

Tugas berikut akan mengembangkan **wawasan produktivitas, keingintahuan, dan kecakapan hidup** kalian.

Tugas Portofolio

Buatlah paper tentang endositosis dan eksositosis pada *Amoeba proteus*, referensi dapat kalian peroleh dari berbagai sumber!