

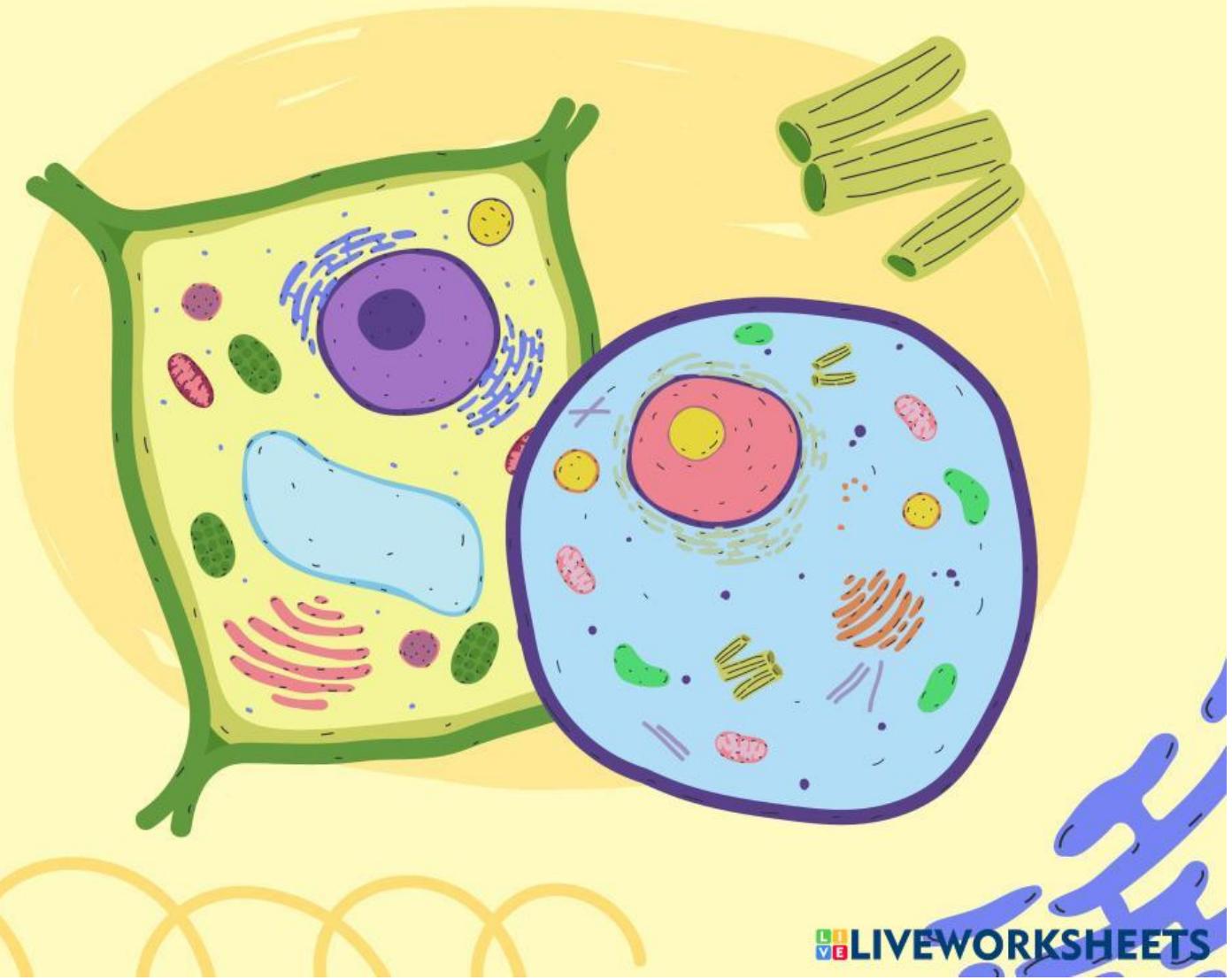
LKPD

Biologi

Menjelajah Sel

Nama: _____

Kelas: _____



MENJELAJAH SEL

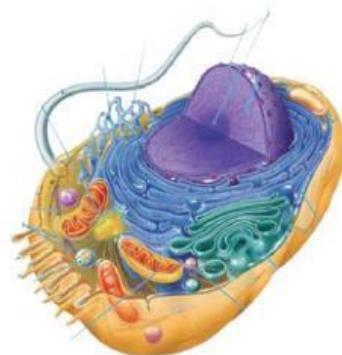
A. Pengamatan Struktur Sel

Tujuan Pembelajaran:

1. Peserta didik dapat menjelaskan sejarah penemuan sel dan teori sel, kisaran ukuran sel, serta perbedaan ciri-ciri struktur sel prokariotik dan eukariotik
2. Peserta didik dapat menguraikan komponen kimiawi sel, fungsi organel-organel sel yang berkaitan dengan bioproses dalam sistem hidup, seperti sintesis protein reproduksi, respirasi, dan sekresi

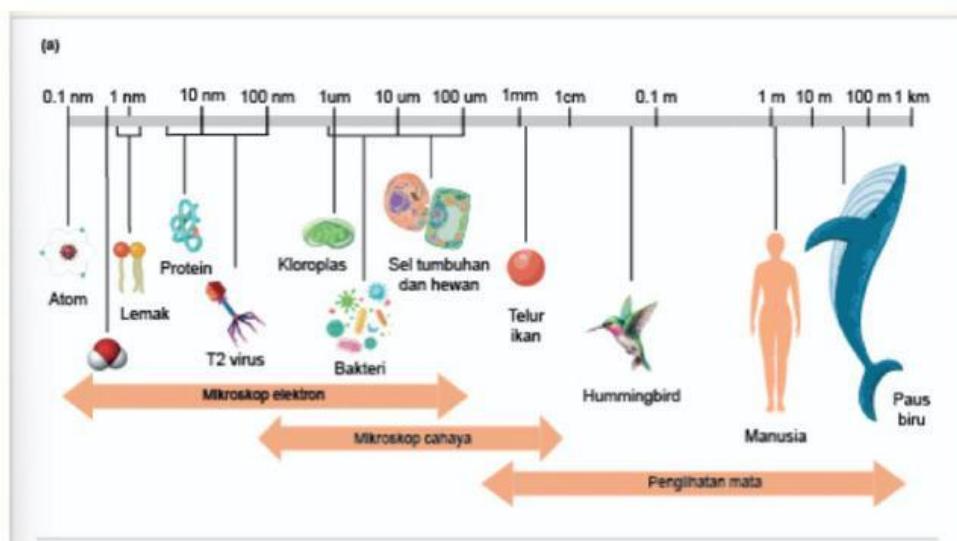


Sel Tumbuhan



Sel Hewan

Apa Itu Sel? Kita tahu bahwa semua organisme terdiri atas sel. Diketahui bahwa ada berbagai jenis organisme, namun demikian komponen dasar sel yang membentuk organisme relatif sama. Apa komponen dasar yang dimiliki sel tersebut? Selain itu, ukuran sel, yang disebut sangat kecil (mikroskopis), adalah karakteristik lain yang umumnya terkait dengan sel. Perhatikan gambar berikut ini!



Perbandingan ukuran dari Atom hingga Objek yang dapat dilihat mata secara langsung

Gambar diatas menunjukkan perbandingan kisaran ukuran objek pengamatan (mulai dari atom sampai dengan pohon pinus raksasa), alat untuk mengamati objek yang diamati (mikroskop elektron, mikroskop cahaya, dan mata), serta satuan unit pengukuran. Selanjutnya, untuk memastikan pemahaman kalian mengenai kisaran ukuran sel organisme, coba kerjakan latihan berikut secara mandiri!

Pertanyaan	Benar	Salah
Ukuran sel tumbuhan berkisar antara 10×10^{-6} m sampai dengan 100×10^{-6} m		
Ukuran sel tumbuhan dan hewan umumnya 100x lebih besar dari ukuran sel bakteri		
Ukuran sel bakteri 10x lebih besar dibandingkan ukuran virus (pada umumnya).		
Mikroskop elektron lebih baik digunakan jika akan mengamati virus		

Setelah melakukan latihan diatas, Kalian mengetahui bahwa ukuran sel memang “sangat kecil”, dan tentu saja komponen-komponen penyusun sel tersebut juga berukuran sangat kecil. Ukuran sel yang sangat kecil merupakan salah satu hal yang menyebabkan peneliti di bidang Sitologi (Ilmu yang mempelajari tentang sel) menghadapi berbagai kesulitan ketika meneliti sel.

Sebuah sel perlu diamati strukturnya, sel juga perlu diketahui komposisi molekulnya. Diperlukan berbagai metode untuk memahami sel dengan baik, ada beberapa metode yang digunakan peneliti dalam mengkaji sel. Metode-metode tersebut memiliki keunggulan dan kelemahan masing-masing. Beberapa metode yang digunakan peneliti di bidang sitologi untuk mempelajari sel adalah 1) metode mikroskopi, 2) metode biakan sel, 3) metode fraksinasi sel dan isinya, 4) teknik DNA Rekombinan, dan 5) metode pelacakan molekuler seluler dengan radio-isotop dan antibodi (Subowo, 2006).

Metode pengamatan menggunakan mikroskop, atau dikenal dengan istilah metode mikroskopi adalah salah satu metode yang dapat digunakan oleh Kalian untuk memahami sel. Menurut Kalian, apakah kesulitan yang dihadapi ketika menggunakan mikroskop untuk mengamati sel? Apakah Kalian dapat mengamati struktur sel menggunakan mikroskop yang ada di laboratorium sekolah? Apakah struktur sel yang Kalian amati menggunakan mikroskop tersebut terlihat sama jelasnya seperti Gambar diatas? Mengapa demikian?

B. Keterkaitan antara Struktur dan Fungsi Sel

Setiap sel penyusun organisme memiliki fungsi tertentu. Beberapa sel bertanggung jawab terhadap kelangsungan fungsi tubuh organisme. Spesialisasi fungsi tersebut biasanya didukung oleh struktur sel penyusunnya, benarkah demikian? Sebagai contoh, sel-sel penyusun jaringan otot organ jantung diketahui merupakan sel-sel yang memiliki organel mitokondria dalam jumlah yang banyak (Thibodeau & Patton, 2000). Adakah hubungan antara spesialisasi struktur sel tersebut dengan fungsi sel nya?

Baca dan pelajari paragraf berikut !

Jantung sebagai bagian dari sistem peredaran darah berperan penting dalam menjaga homeostasis. Peran tersebut didukung oleh sel-sel otot jantung penyusunnya. Fokus penelitian ini adalah mempelajari peran spesifik salah satu organel sel otot jantung yaitu mitokondria.

Mitokondria merupakan organel penghasil energi dalam bentuk Adenosin Trifosfat (ATP). Energi tersebut dihasilkan melalui proses respirasi aerobik (memerlukan oksigen), lebih tepatnya pada tahap fosforilasi oksidatif atau transpor membran. Gangguan yang terjadi pada mitokondria dapat mengganggu tahap tersebut sehingga menghasilkan reactive oxygen species (ROS) yang berlebihan, berkurangnya produksi energi, dan terjadinya penyakit kardiovaskular. Oleh karena itu, biogenesis mitokondria yang kualitasnya terkontrol sangat penting untuk kesehatan jantung.

Mitokondria menghasilkan lebih dari 90% ATP yang dibutuhkan jaringan jantung. Meningkatnya jumlah mitokondria yang memiliki fungsi abnormal teridentifikasi pada berbagai penderita penyakit jantung.

Referensi :

Tahirir, F.G., Langford, D., Amini, S., Ahooyi, T.M., and Kamel, K. (2019). Mitochondrial Quality Control in Cardiac Cells: Mechanisms and Role in Cardiac Cell Injury and Disease. *J.Cell Physiol.* 234(6): 8122-8133. doi:10.1002/jcp.27597

Setelah Kalian membaca dan mempelajari intisari artikel penelitian tersebut, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut!

1. Apakah mitokondria dalam sel-sel otot jantung sangat penting untuk mendukung fungsi organ jantung? Jelaskan!
2. Sebutkan informasi apakah yang memperkuat dugaan bahwa mitokondria yang terkandung dalam sel-sel jantung memiliki fungsi yang sangat penting!

C. Komposisi Sel

Semua sel penyusun organisme memiliki membran plasma, sitoplasma dan inti sel (Thibodeau & Patton, 2000). Sebelumnya, masih ingatkah Kalian struktur dan fungsi dari tiga unit/komponen dasar struktur sel tersebut? Untuk mengingat lagi struktur dan fungsi membran plasma, sitoplasma, dan inti sel.

1. Komponen Penyusun Kimia Sel

Seluruh bagian sel tersusun atas beberapa komponen senyawa kimia. Kegiatan dan kehidupan sel juga merupakan akibat dari reaksi-reaksi kimia yang berlangsung di dalam sel. Komponen kimiawi sel yang meliputi seluruh aktivitas sel tersebut dikenal dengan nama protoplasma. Protoplasma merupakan substansi kompleks yang tersusun atas unsur-unsur kimia.

Sebagian besar protoplasma terdiri atas air, namun bahan yang memberi ciri pada strukturnya justru adalah protein dan beberapa senyawa kimia lain. Bentuk senyawa dari komponen kimiawi penyusun sel (protoplasma) tersebut dapat berupa senyawa organik dan anorganik. Senyawa organik dalam komponen sel bisa berupa Karbohidrat, lemak, protein, dan asam nukleat. sedangkan komponen senyawa anorganik dapat berupa air, vitamin, ataupun mineral.

a. Karbohidrat

Komponen kimiawi sel yang pertama adalah karbohidrat, Karbohidrat sangat vital untuk proses-proses fisiologi dalam sel makhluk hidup. Dengan rumus molek $(H_2O)_n$. Karbohidrat terdiri atas unsur karbon (C), oksigen (O), dan hidrogen (H) Pada tumbuhan, karbohidrat dibentuk oleh sel-sel yang memiliki hijau da (kloroplas mengandung klorofil) melalui proses fotosintesis. Berdasarkan fungsinya, karbohidrat dapat dikelompokkan menjadi karbohidrat sederhana (sebagai sumber energi di dalam sel), karbohidrat rantai pendek (sebagai cadangan energi), serta karbohidrat rantai panjang (sebagai komponen struktural organel dan bagian sel lainnya). Sedangkan berdasarkan struktur ikatan molekulnya, karbohidrat digolongkan menjadi monosakarida, disakarida, da polisakarida

b. Lemak

Komponen kimiawi sel selanjutnya ialah lemak. Lemak tersusun atas unsur karbon, hidrogen, dan oksigen. Lemak dibangun oleh gliserol dan asam lemak. Dalam sel hidup, lemak berfungsi sebagai komponen utama membran plasma pembentukan hormon, dan pembentukan vitamin.

c. Protein

Protein tersusun atas karbon, hidrogen, oksigen dan nitrogen. Protein merupakan unsur organik terbesar yang menyusun sebuah sel. Protein merupakan polimer dari asam amino yang saling berikatan dengan ikatan peptida.

Protein merupakan penyusun protoplasma terbesar setelah air, protein tersusun atas Protein struktural dan protein fungsional. Protein struktural adalah protein penyusun organel sel. Misal Membrane, Mitokondria, Ribosom. Retikulum endoplasma, sedangkan Protein fungsional adalah protein yang terlibat dalam metabolisme tubuh. Meliputi enzim-enzim dan hormon yang berfungsi mengatasi reaksi-reaksi kimia yang menjaga sel tetap hidup.

d. Asam Nukleat

Dalam komponen kimiawi sel, asam nukleat merupakan materi inti. Ada dua macam asam nukleat, yaitu asam deoksiribonukleat (DNA) dan asam ribonukleat (RNA) Fungsi asam nukleat adalah untuk mengontrol aktivitas sel dan membawa informasi genetik. Asam nukleat merupakan polimer nukleotida.

e. Air

Air adalah senyawa utama komponen kimiawi sel yang jumlahnya terbesar dalam menyusun sel (50-65% berat sel). Air adalah komponen esensial cairan tubuh yang terdiri dari plasma darah, cairan intrasel (sitoplasma), dan cairan ekstrasel. Air dalam sel berfungsi sebagai pelarut dan katalisator beberapa reaksi biologis.

f. Vitamin

Komponen kimiawi selanjutnya adalah vitamin. Vitamin memang dibutuhkan dalam jumlah kecil, akan tetapi ia harus ada untuk menunjang berbagai fungsi sel dalam proses metabolismenya. Peran vitamin adalah mempertahankan fungsi metabolisme, pertumbuhan, dan sebagai penghancur radikal bebas. Beberapa contoh vitamin yang saat ini telah ditemukan antara lain A, B1, B2, B3, B5, B6, B12, C, D, E, K dan H.

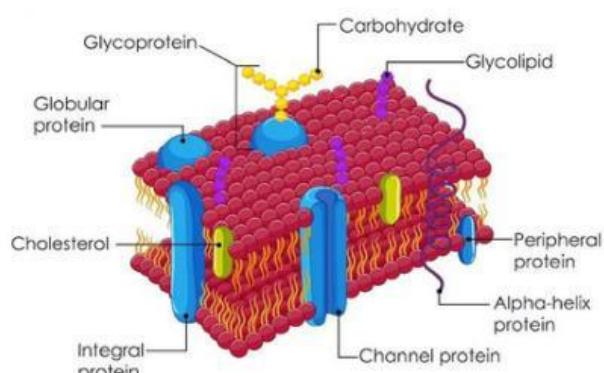
g. Mineral

Mineral adalah komponen struktural sel yang berfungsi dalam pemeliharaan fungsi dan kerja metabolisme, pengaturan enzim, menjaga keseimbangan asam dan basa. Di dalam sel, mineral ada yang terkandung dengan jumlah yang besar (makroelemen) dan dalam jumlah sedikit (mikroelemen). Beberapa contoh mineral makroelemen misalnya kalsium, magnesium, fosfor, klor, natrium, dan belerang. Sedangkan contoh mineral mikroelemen antara lain zat besi, yodium, seng, kobalt, fluorin

2. Struktur Organel Sel dan Fungsinya

a. Membran Sel

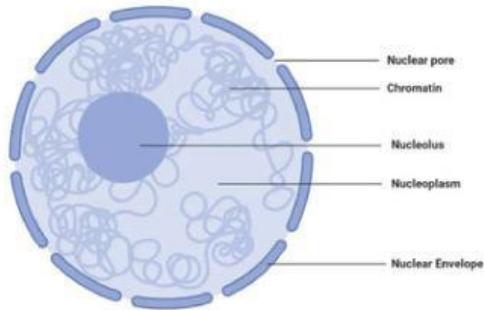
Membran sel sering disebut juga membran plasma yang bersifat semipermeabel. Artinya, membran sel hanya dapat dilewati oleh zat tertentu, tetapi tidak dapat dilewati oleh zat lainnya. Zat yang dapat melewati ialah air, zat yang larut dalam lemak dan ion tertentu.



Membran sel berfungsi pelindung sel dan pengatur keluar masuknya zat dari dan ke dalam sel. Pada sel tumbuhan terdapat dinding sel yang berfungsi :

- Melindungi bagian sel yang terletak lebih dalam
- Memperkokoh sel
- Mencegah agar sel tidak pecah
- Menjadi tempat berpindahnya air dan mineral

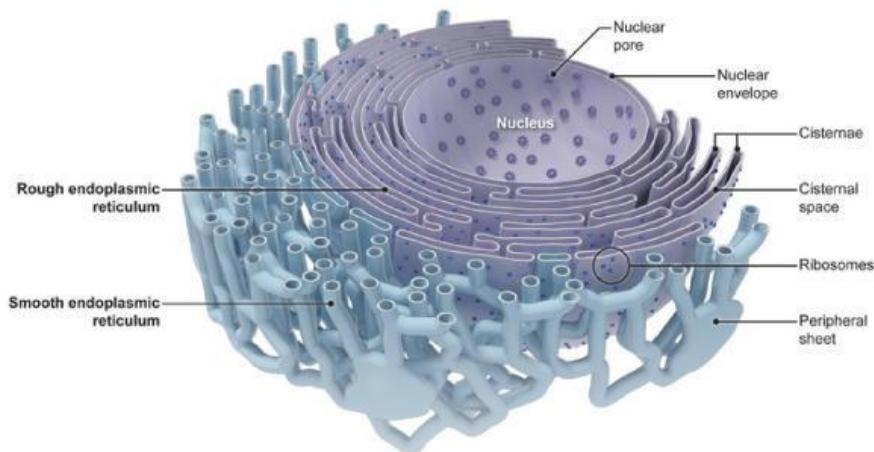
b. Nukleus



Nukleus biasanya berbentuk oval atau bulat ang berada di tengah-tengah sel. Di dalam inti sel (nukleus) terdapat (nukleolus) dan benang kromosom. Cairan ini tersusun atas air, protein, dan mineral. Kromosom merupakan pembawa sifat menurun yang di dalamnya terdapat DNA (deoxyribonucleicacid) atau RNA (ribonucleicacid). Inti sel (nukleus) diselubungi membrane luar dan dalam yang terdiri atas nukleoplasma

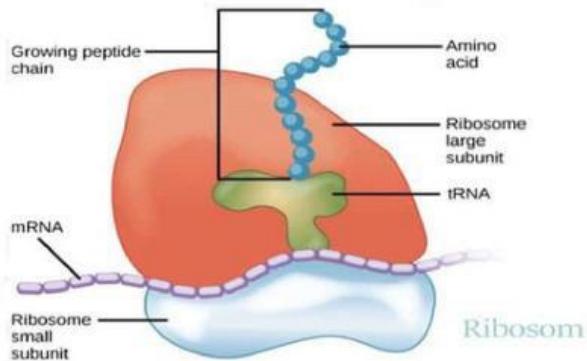
c. Retikulum Endoplasma

Retikulum endoplasma yaitu struktur benang-benang yang bermuara di inti sel (nukleus). Ada dua jenis RE yaitu RE granuler (RE kasar) dan RE Agranuler (RE halus). Retikulum endoplasma berfungsi menyusun dan menyalurkan zat-zat ke Dalam sel (alat transportasi zat-zat dalam sel). Fungsi RE kasar adalah mengumpulkan protein dari dan ke membran sel. Sedangkan, fungsi RE halus adalah untuk mensintesis lipid, glikogen (gula otot), kolesterol, dan gliserida. Pada RE kasar terdapat ribosom dan RE halus tidak terdapat ribosom.



Terdapat dua bentuk retikulum endoplasma, yaitu retikulum endoplasma kasar dan retikulum endoplasma halus. Retikulum endoplasma kasar disebut demikian karena permukaannya ditempeli banyak ribosom. Ribosom yang mulai mensintesis protein dengan tempat tujuan tertentu, seperti organel tertentu atau membran, akan menempel pada retikulum endoplasma kasar. Kebanyakan protein menuju ke badan Golgi, yang akan mengemas dan memilahnya untuk diantarkan ketujuan akhirnya. Retikulum endoplasma halus tidak memiliki ribosom pada permukaannya

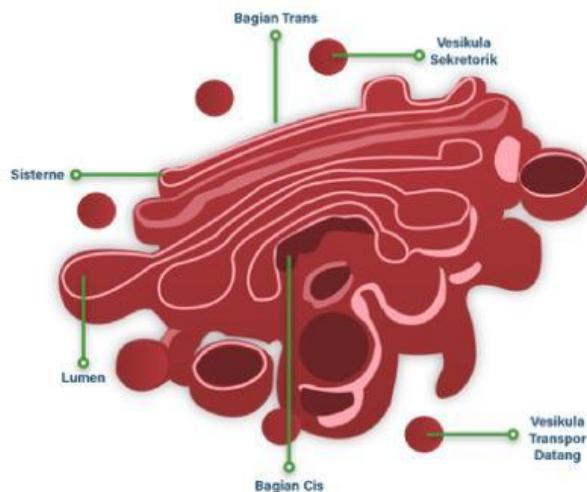
d. Ribosom



Ribosom berbentuk butiran-butiran bulat yang melekat sepanjang retikulum endopisma ada pula yang soliter (hidup sendiri terpisah) yang bebas di sitoplasma. Ribosom berfungsi sebagai tempat untuk sintesis protein.

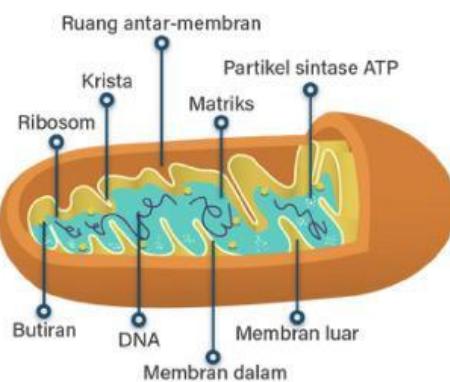
e. Badan golgi

Badan golgi merupakan kumpulan ruang, gelembung kecil, dan kantong kecil yang bertumpuk-tumpuk. Pada sel tumbuhan badan golgi disebut diktiosom. Badan golgi berfungsi sebagai alat pengeluaran (sekresi) protein, dan lendir maka disebut organel sekresi..

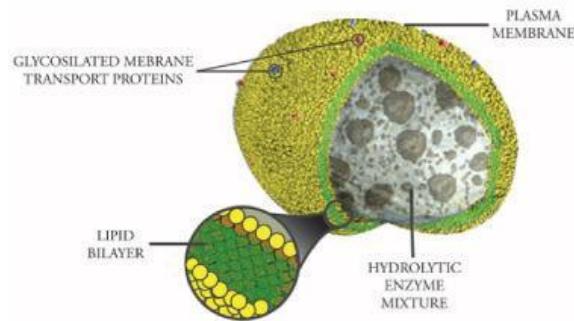


f. Mitokondria

Mitokondria memiliki membran dalam dan luar, yang berbentuk seperti curutu dan berlekuk-lekuk (Krista). Mitokondria berfungsi sebagai penghasil energi sehingga diberi julukan “The Power House”



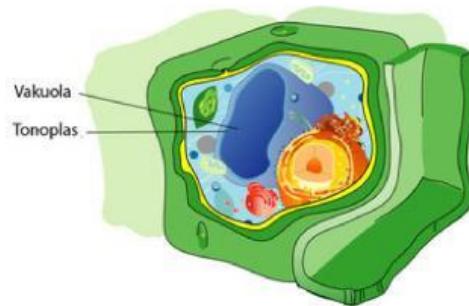
g. Lisosom



Lisosom merupakan kantong kecil yang bermembran tunggal yang mengandung enzim pencernaan. Lisosom berfungsi mencerna bagian-bagian sel yang rusak atau zat asing yang masuk kedalam sel serta penghasil dan penyimpan pencernaan seluler

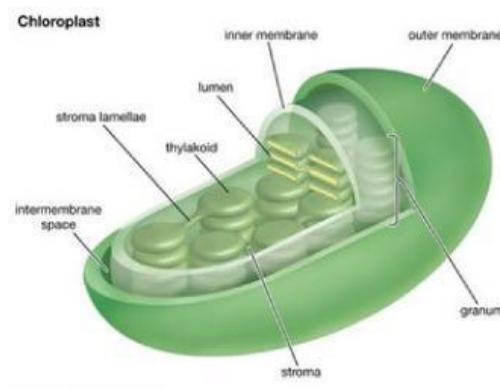
h. Vakuola

Vakuola adalah ruang yang terdapat dalam sel. Pada sel tumbuhan yang sudah tua, vakuola tamoan tampak berukuran besar dan berisi cadangan makanan dan pigmen. Pada sel hewan, vakuola berukuran kecil, vakuola mengandung garam dan glikosida, butir pati, dan enzim, adapun selaput pembatas antara vakuola dan sitoplasma adalah tonoplasma.



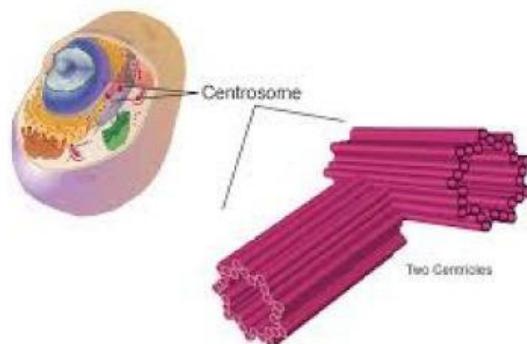
i. Plastida

Plastida merupakan badan bermembran rangkap yang mengandung membran tertentu. Plastida mengandung pigmen hijau (klorofil) disebut kloroplas, sedangkan yang berisi amilum disebut amiloplas. Plastida hanya terdapat pada sel tumbuhan. Ada tiga jenis plastida yaitu lekoplas, kloroplas, dan kromoplas.



Lekoplas adalah plastida berwarna putih yang berfungsi sebagai penyimpan makanan dan terdiri dari amiloplas (untuk menyimpan amilum), elaioplas (untuk menyimpan lemak/minyak), dan proteoplas (untuk menyimpan protein). Kloroplas yaitu plastid yang memiliki pigmen waran hijau. Kromoplas yaitu plastid yang mengandung pigmen, seperti karotin (kuning), fikodanin (biru), fikosantin (kuning), dan fikoeritrin (merah).

j. Sentrosom

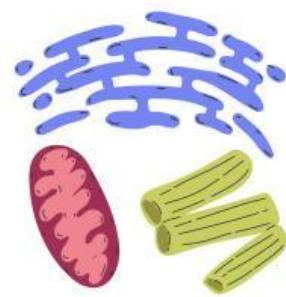


Struktur berbentuk bintang yang berfungsi dalam pembelahan sel (mitosis maupun metosis). Organel ini hanya terdapat pada sel hewan yang berfungsi aktif dalam pembelahan sel. Sel tumbuhan dan sel hewan memiliki perbedaan yang cukup terlihat dengan adanya perbedaan organel yang ada pada sel tersebut



Ayo Pikirkan!

Jawablah pertanyaan di bawah ini.



Pertanyaan:

① Mengapa sel disebut sebagai unit struktural dan fungsional kehidupan?

Jawab: _____

② Bagaimana ciri-ciri yang dimiliki oleh sel?

Jawab: _____

③ Apa perbedaan utama antara sel prokariotik dan sel eukariotik?

Jawab: _____

④ Apa saja struktur dasar yang dimiliki oleh semua jenis sel?

Jawab: _____

⑤ Apa saja struktur organel pada sel?

Jawab: _____

⑥ Apa peran dinding sel pada tumbuhan? Mengapa hewan tidak memilikiinya?

Jawab: _____

⑦ Mengapa mitokondria disebut sebagai "pembangkit energi" sel?

Jawab: _____

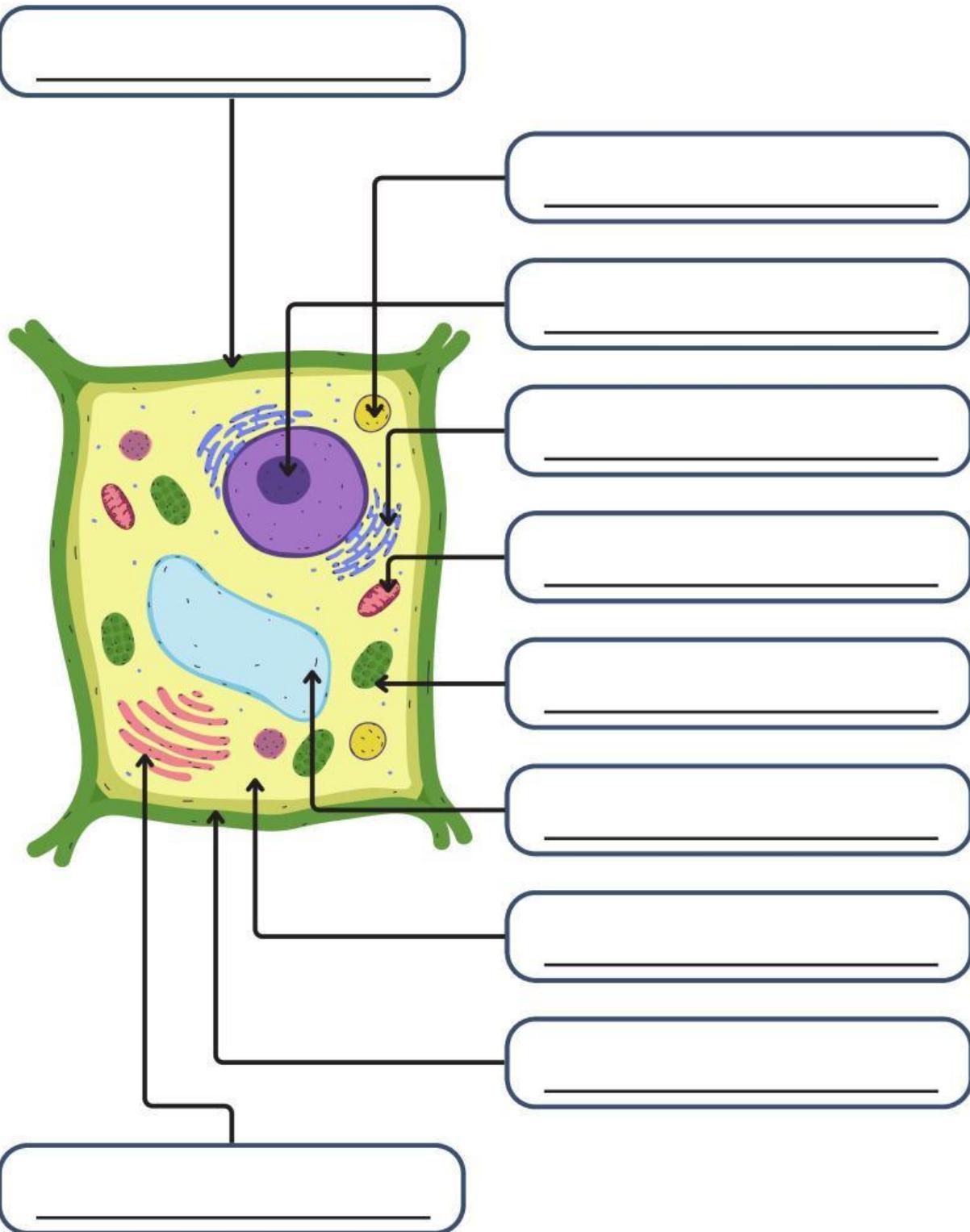
⑧ Bagaimana hubungan antara struktur dan fungsi sel dalam mendukung kehidupan organisme?

Jawab: _____



Menemukan

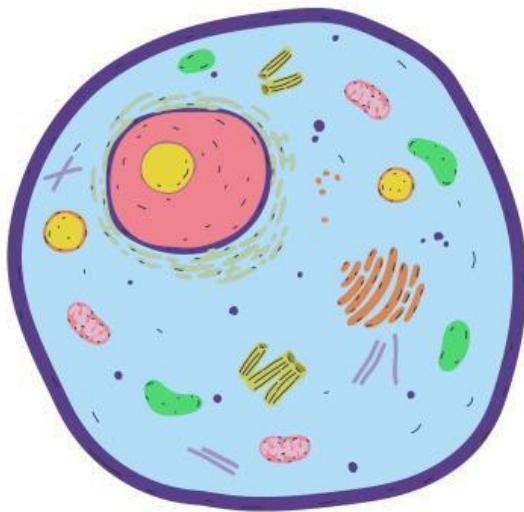
Tulislah nama organel-organel pada sel sesuai dengan yang ditunjuk.





Menulis

Tulislah fungsi dari struktur dasar sel di bawah ini.



Membran Sel

Membran Sel

Sitoplasma

Sitoplasma

Nukleus