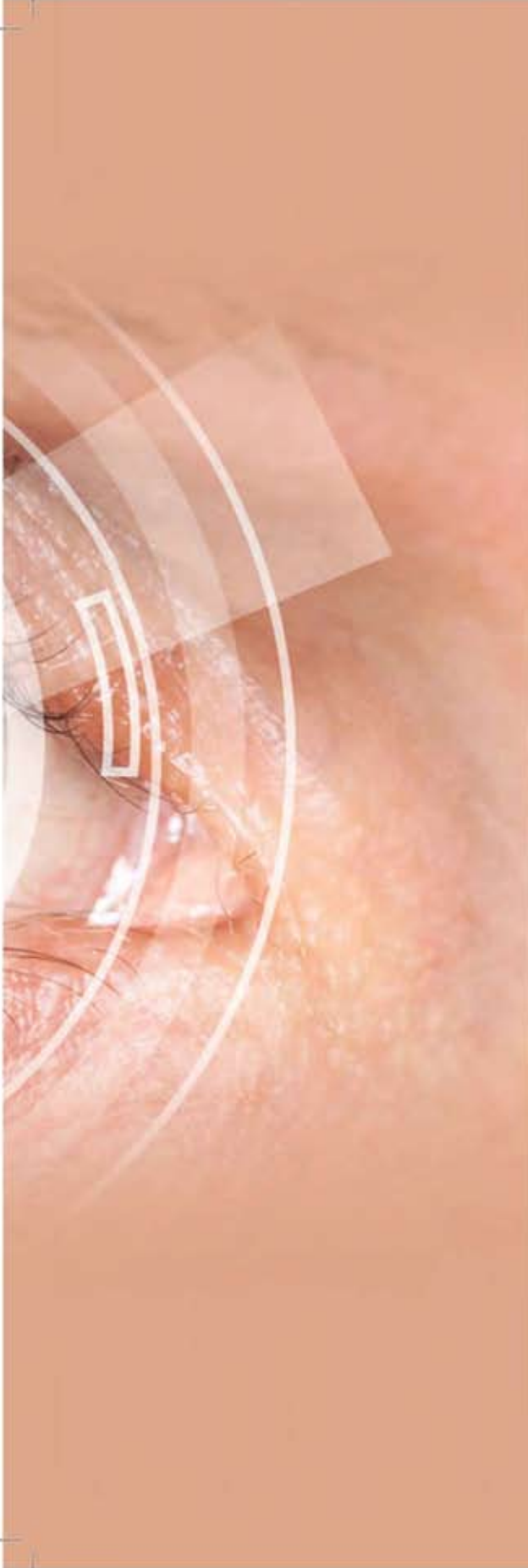


BAB 2 Biologi Sel dan Organisasi Sel

***Sel manakah
mempunyai jangka
hayat paling lama?***

Tahukah ANDA...

- Apakah komponen sel tumbuhan dan sel haiwan?
- Apakah proses hidup yang dijalankan oleh organisma unisel?
- Apakah hubung kait struktur sel khusus dengan fungsi sel?
- Apakah urutan aras organisasi dalam organisma multisel?



2.1 Struktur dan Fungsi Sel

- 2.1.1 Menyediakan slaid sel haiwan dan sel tumbuhan.
- 2.1.2 Mengenal pasti struktur sel haiwan dan sel tumbuhan berdasarkan pemerhatian menerusi mikroskop cahaya.
- 2.1.3 Menganalisis komponen dalam sel haiwan dan sel tumbuhan seperti yang dilihat pada mikrograf.
- 2.1.4 Menyatakan fungsi utama komponen dalam sel haiwan dan sel tumbuhan seperti yang dilihat pada mikrograf.
- 2.1.5 Membanding dan membezakan komponen antara sel haiwan dengan sel tumbuhan.

2.2 Proses Hidup Organisma Unisel

- 2.2.1 Mengkonsepsikan proses hidup organisma unisel seperti *Amoeba* sp. dan *Paramecium* sp.
- 2.2.2 Mengitlak proses hidup organisma unisel yang dilihat menerusi mikroskop cahaya.

2.3 Proses Hidup Organisma Multisel

- 2.3.1 Menghubung kait keunikan struktur sel khusus dengan fungsi sel dalam organisma multisel.
- 2.3.2 Mengenal pasti sel khusus dalam organisma multisel.
- 2.3.3 Mencerakinkan kepadatan komponen sel tertentu dengan fungsi sel khusus dalam organisma multisel.
- 2.3.4 Menghuraikan kesan kekurangan, ketiadaan atau kegagalan fungsi suatu komponen sel bagi sel tertentu dalam organisma multisel.

2.4 Aras Organisasi

- 2.4.1 Membuat urutan aras organisasi dalam organisma multisel.
- 2.4.2 Mengenal pasti sel, tisu atau organ dalam suatu sistem organ.
- 2.4.3 Berkomunikasi tentang sistem organ dengan fungsi utamanya dalam organisma multisel.

2.1

Struktur dan Fungsi Sel

Anda tentu masih ingat bentuk sel yang anda pelajari di Tingkatan 1. Seperti sarang lebah yang terdiri daripada unit-unit berbentuk heksagon yang bercantum, semua benda hidup juga dibina daripada sel-sel yang bergabung bersama. **Sel** merupakan unit asas semua benda hidup. Mari kita mengkaji struktur sel haiwan dan sel tumbuhan menerusi mikroskop cahaya.

Aktiviti 2.1

Menyediakan dan mengkaji slaid sel tumbuhan

Pemerhatian

Bahan

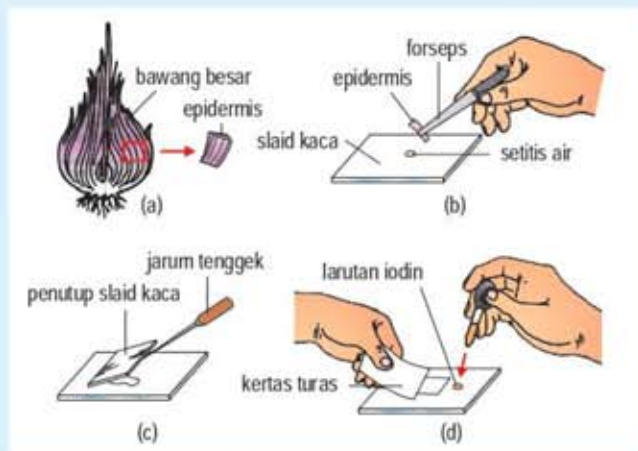
Sebiju bawang besar, larutan iodin, air suling dan kertas turas

Radas

Slaid kaca, penutup slaid kaca, mikroskop cahaya, skalpel, forseps, penitis dan jarum tenggek

Prosedur

- 1 Dapatkan sehelai daun sisik daripada sebiju bawang besar (a).
- 2 Tanggalkan epidermis lutcahaya dari sebelah dalam daun sisik itu dengan menggunakan skalpel.
- 3 Letakkan setitis air pada bahagian tengah slaid dan letak epidermis bawang dalam air (b).
- 4 Dengan bantuan jarum tenggek, tutup epidermis bawang dengan penutup slaid kaca yang diletak pada sudut 45° kepada slaid dan turunkan secara perlahan-lahan. Slaid sementara spesimen ini disebut **lekapan basah**. Pastikan tiada gelembung udara terperangkap di dalam lekapan basah (c) slaid dan epidermis daun tidak berlipat.
- 5 Titiskan setitis larutan iodin di satu sisi penutup slaid kaca. Letak kertas turas di hujung penutup slaid kaca yang bertentangan untuk menarik titisan larutan iodin supaya meresap dan mewarnakan keseluruhan epidermis bawang. Teknik ini dikenali sebagai **teknik pengairan** (d).



Penyediaan slaid sel tumbuhan

Perhatian!

Gelembung udara yang terperangkap di bawah penutup slaid kaca boleh dikeluarkan dengan mengetuknya dengan bahagian hujung pensel.

- Gunakan sehelai kertas turas untuk menyerap larutan iodin dan air yang berlebihan.
- Perhatikan slaid menerusi mikroskop cahaya dengan kanta objektif kuasa rendah dan kemudian dengan kanta objektif kuasa tinggi.
- Lukis struktur sel epidermis yang dapat diperhatikan dan labelkan dengan lengkap. Rekod kuasa pembesaran yang digunakan.

Perbincangan

- Apakah komponen sel yang dapat diperhatikan menerusi mikroskop cahaya?
- Adakah sel tumbuhan mempunyai bentuk yang tetap?
- Namakan satu lagi jenis tumbuhan yang boleh digunakan dalam aktiviti ini untuk menggantikan bawang.

Kesimpulan

Cadangkan satu kesimpulan yang sesuai untuk pemerhatian ini.

Dengan menggunakan kaedah penyediaan slaid yang sama, sediakan slaid sel pipi (slaid haiwan) dengan menggunakan larutan metilena biru sebagai pewarna.

Aktiviti 2.2

Menyediakan dan mengkaji slaid sel haiwan

Pemerhatian

Bahan

Sel haiwan (sel pipi), larutan metilena biru, air suling, kertas turas dan pencungkil gigi

Radas

Slaid kaca, penutup slaid kaca, mikroskop cahaya, penitis dan jarum tengek

Prosedur

- Kikis bahagian dalam pipi secara perlahan-lahan menggunakan sebatang pencungkil gigi yang tumpul.
- Pindahkan kikisan ke dalam titisan air di atas slaid kaca yang bersih dan tutup dengan penutup slaid kaca.
- Warnakan sel pipi dengan larutan metilena biru menggunakan teknik pengairan.
- Periksa sel pipi menerusi mikroskop cahaya. Lukis sel pipi dan struktur sel yang dapat diperhatikan. Rekod kuasa pembesaran yang digunakan.



Penyediaan slaid sel haiwan

Perbincangan

- Apakah struktur sel yang boleh diperhatikan menerusi mikroskop cahaya?
- Adakah sel pipi manusia mempunyai bentuk tetap?
- Bolehkah anda melihat bintil berwarna biru tua pada sel pipi?
- Apakah persamaan antara sel haiwan dan sel tumbuhan? Apakah struktur yang hadir dalam sel bawang tetapi tidak hadir dalam sel pipi?

Kesimpulan

Cadangkan satu kesimpulan yang sesuai untuk pemerhatian ini.

Komponen dalam sel haiwan dan sel tumbuhan

MITOKONDRION

- Komponen sel berbentuk rod atau sfera
- Terdiri daripada dua lapisan membran, iaitu membran luar yang licin dan membran dalam yang berlipat-lipat
- Mengandungi enzim yang terlibat dalam respirasi sel

Fungsi:

- Tapak penjaan tenaga melalui proses pengoksidaan glukosa semasa respirasi sel
- Tenaga dijana dalam bentuk molekul ATP (adenosina trifosfat) untuk digunakan oleh sel



SENTRIOL

- Struktur silinder kecil yang wujud secara berpasangan dalam sel haiwan
- Terdiri daripada susunan mikrotubul kompleks
- Tidak wujud dalam sel tumbuhan

Fungsi:

Membentuk gentian gelendong semasa pembahagian sel dalam sel haiwan

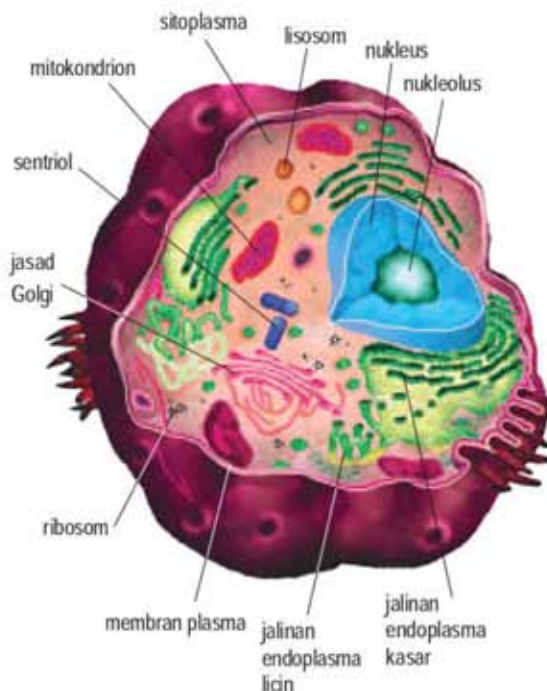


JASAD GOLGI

- Terdiri daripada satu timbunan kantung pipih selari yang setiap satunya dilapisi oleh membran unit tunggal
- Membran baharu ditambah pada satu hujung jasad Golgi dan vesikel digentingkan dari hujung yang satu lagi.

Fungsi:

Memproses, mengubah suai, membungkus dan mengangkut bahan kimia seperti protein, karbohidrat dan glikoprotein (gabungan karbohidrat dengan protein)



RAJAH 2.1 Sel haiwan

MEMBRAN PLASMA

- Membran luar yang menyelaputi keseluruhan kandungan sel
- Dibina daripada protein dan fosfolipid
- Selaput nipis dan kenyal
- Bersifat telap memilih

Fungsi:

- Mengasingkan kandungan sel daripada persekitaran luar
- Mengawal pergerakan bahan ke dalam dan ke luar sel
- Membenarkan pertukaran nutrien, gas respirasi dan bahan buangan antara sel dan persekitarannya

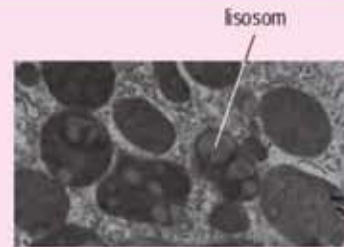


LISOSOM

- Kantung sfera kecil yang diselaputi oleh membran tunggal
- Mengandungi enzim lisozim (enzim pencernaan)

Fungsi:

- Menghidrolisis molekul organik kompleks seperti protein, asid nukleik dan lipid
- Menguraikan bakteria dan komponen sel yang rosak



NUKLEUS

- Komponen paling besar dalam sel
- Berbentuk sfera, padat dan dilingkungi membran nukleus yang mempunyai liang
- Nukleus mengandungi kromosom, nukleolus dan nukleoplasma.

Fungsi:

- Mengawal segala aktiviti sel
- Mempunyai kromosom yang mengandungi asid deoksiribonukleik (DNA). DNA menentukan ciri sel dan fungsi metabolisme

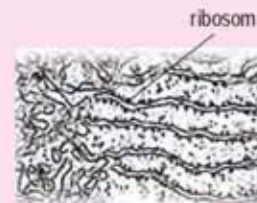


RIBOSOM

- Granul kecil, padat dan berbentuk sfera
- Terdiri daripada protein dan asid ribonukleik (RNA)
- Ribosom terdapat pada permukaan jalinan endoplasma kasar atau wujud bebas dalam sitoplasma.

Fungsi:

Merupakan tapak sintesis protein



JALINAN ENDOPLASMA

- Terdiri daripada satu sistem rongga ceper berlipat yang bersambungan
- Membran jalinan endoplasma membentuk jalinan berterusan dengan membran nukleus.
- Terdapat dua jenis jalinan endoplasma:
 - Jalinan endoplasma kasar mempunyai ribosom yang terlekat pada permukaannya
 - Jalinan endoplasma licin tidak mempunyai ribosom

Fungsi:

- Sistem pengangkutan bahan dalam sel
- Menyediakan permukaan luas untuk perlekatan enzim dan tindak balas biokimia
- Jalinan endoplasma kasar mengangkut protein yang disintesis oleh ribosom.
- Jalinan endoplasma licin mensintesis dan mengangkut gliserol dan lipid serta menjalankan detoksifikasi dadah dan hasil sampingan metabolisme.

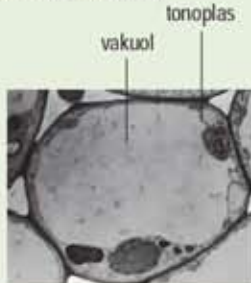


VAKUOL

- Kantung berisi cecair iaitu sap sel.
- Vakuol dikelilingi oleh membran tonoplas.
- Sel tumbuhan muda mempunyai banyak vakuol bersaiz kecil manakala sel tumbuhan matang mempunyai vakuol bersaiz besar.
- Vakuol bagi sel haiwan adalah kecil.
- Sap sel mengandungi air, asid organik, gula, asid amino, enzim, garam mineral, oksigen, karbon dioksida dan hasil sampingan metabolisme.

Fungsi:

- Air meresap ke dalam vakuol sel tumbuhan dan sel menjadi segar.
- Dalam haiwan unisel, vakuol mengecut terlibat dalam proses pengosmokawalaturan, osmosis dan perkumuhan.



KLOROPLAS

- Berbentuk bujur
- Terdiri daripada dua lapisan membran
- Mengandungi pigmen klorofil pada grana yang memberikan warna hijau kepada tumbuhan

Fungsi:

Klorofil menyerap cahaya matahari dan menukarkannya kepada tenaga kimia semasa fotosintesis.

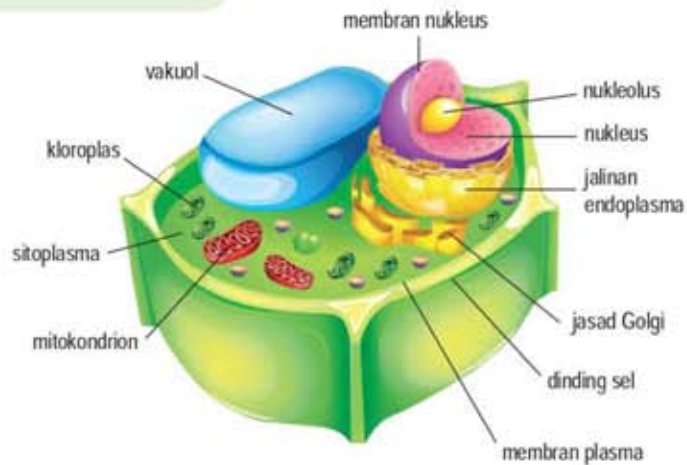


SITOPLASMA

- Terdiri daripada medium seperti jeli yang mengandungi komponen sel terampai
- Mengandungi sebatian organik (seperti protein, lipid dan karbohidrat) serta sebatian tak organik (seperti ion kalium)

Fungsi:

Bertindak sebagai medium bagi tindak balas biokimia dalam sel



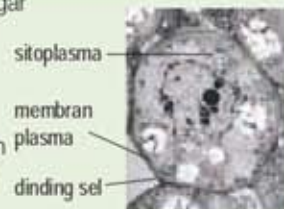
RAJAH 2.2 Sel tumbuhan

DINDING SEL

- Satu lapisan luar yang kuat dan tegar
- Dibina daripada gentian selulosa
- Bersifat telap sepenuhnya

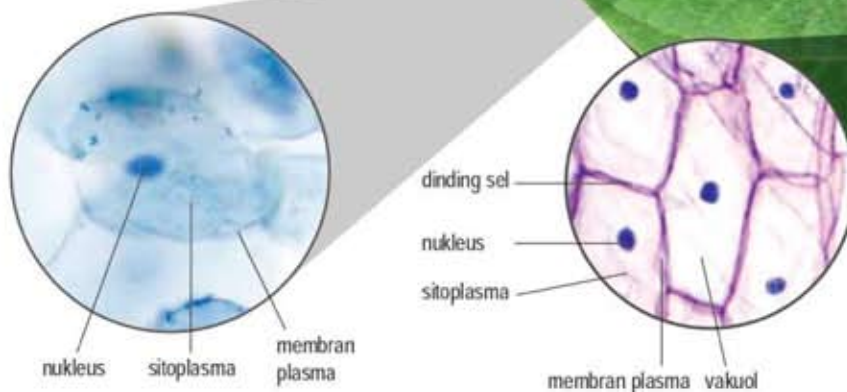
Fungsi:

- Mengekalkan bentuk sel tumbuhan
- Memberikan sokongan mekanikal kepada sel tumbuhan



Perbandingan dan perbezaan komponen antara sel haiwan dan sel tumbuhan

Anda telah mempelajari mengenai komponen sel haiwan dan tumbuhan. Apakah persamaan dan perbezaan komponen antara sel haiwan dan tumbuhan?



GAMBAR FOTO 2.1 Struktur sel tumbuhan dan haiwan menerusi mikroskop cahaya

PERSAMAAN

Kedua-dua sel mempunyai nukleus, sitoplasma, membran plasma, jasad Golgi, mitokondrion, jalinan endoplasma dan ribosom.

SEL TUMBUHAN

- Bentuk sel tetap
- Mempunyai dinding sel
- Mempunyai kloroplas
- Mempunyai vakuol yang bersaiz besar
- Simpanan karbohidrat dalam bentuk kanji
- Tidak mempunyai sentriol

PERBEZAAN

SEL HAIWAN

- Bentuk sel tidak tetap
- Tidak mempunyai dinding sel
- Tidak mempunyai kloroplas
- Tiada vakuol/ jika ada, saiznya kecil
- Simpanan karbohidrat dalam bentuk glikogen
- Mempunyai sentriol

Praktis Formatif 2.1

1 Nyatakan satu perbezaan struktur antara jalinan endoplasma kasar dengan jalinan endoplasma licin.

2 Mengapakah penggunaan mikroskop elektron penting dalam mengkaji sel?



3 Kloroplas terdapat dalam sesetengah sel tumbuhan sahaja. Beri satu contoh sel tumbuhan yang tidak mengandungi kloroplas dan terangkan mengapa.



4 Banding dan bezakan sel haiwan dengan sel tumbuhan.

2.2 Proses Hidup Organisma Unisel



TMK 2.1

Aktiviti: Mengkaji proses hidup organisma unisel

Organisma unisel ialah organisma yang terdiri daripada satu sel sahaja. Namun begitu, sel ini merupakan unit hidup lengkap sama seperti organisma multisel. Organisma unisel boleh menjalankan semua proses hidup: respirasi, pergerakan, pemakanan, gerak balas terhadap rangsangan, pembiakan, pertumbuhan dan perkumuhan. Protozoa ialah organisma unisel yang paling ringkas. Contoh protozoa ialah *Amoeba* sp. dan *Paramecium* sp. Mari kita lihat proses hidup *Amoeba* sp. dan *Paramecium* sp.

PERGERAKAN

- *Amoeba* sp. sentiasa berubah bentuk apabila bertemu dengan halangan. *Amoeba* sp. bergerak dengan mengunjurkan **pseudopodium** (kaki palsu). Ini diikuti oleh pengaliran sitoplasma ke bahagian pseudopodium yang diunjurkan.
- *Paramecium* sp. bergerak menggunakan pukulan silium secara beritma.

GERAK BALAS TERHADAP RANGSANGAN

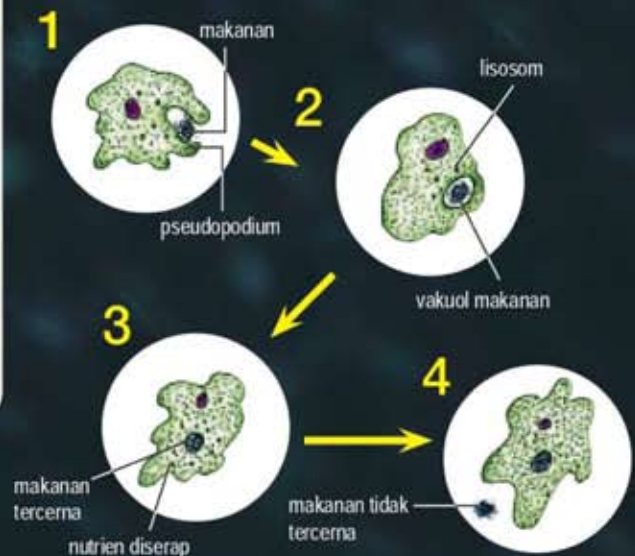
Amoeba sp. dan *Paramecium* sp. bergerak balas terhadap rangsangan seperti bahan kimia, sentuhan atau cahaya terang dengan bergerak menjauhi rangsangan ini.

PEMAKANAN

- 1 *Amoeba* sp. bergerak ke arah makanan dengan mengunjurkan pseudopodium untuk memerangkap zarah makanan secara fagositosis (Rajah 2.3). Bagi *Paramecium* sp. pukulan silium membantu zarah makanan masuk ke dalam alur mulut.
- 2 Vakuol makanan bergabung dengan lisosom. Zarah makanan dihidrolisis oleh enzim lisozim dalam lisosom.
- 3 Nutrien yang dihasilkan diserap ke dalam sitoplasma.
- 4 Makanan yang tidak tercerna disingkirkan apabila *Amoeba* sp. bergerak. Makanan yang tidak tercerna dalam *Paramecium* sp. disingkirkan melalui liang dubur.

RESPIRASI

Pertukaran gas oksigen dan karbon dioksida berlaku melalui membran plasma secara **resapan ringkas** di seluruh permukaan sel.



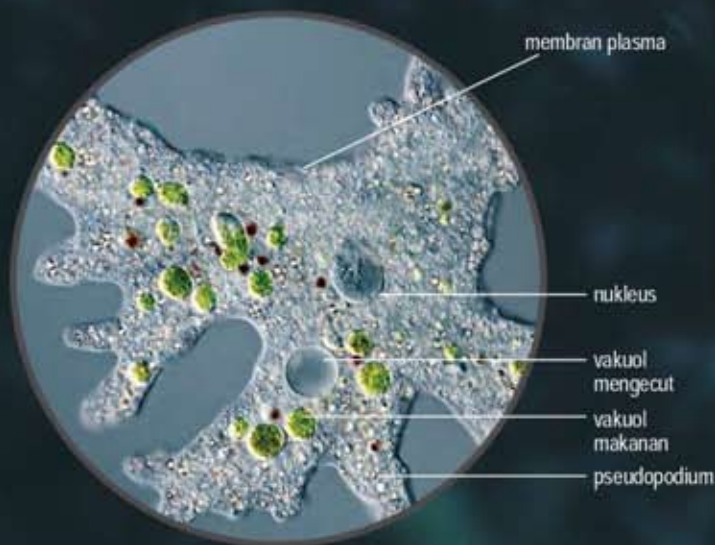
RAJAH 2.3 Pemakanan dalam *Amoeba* sp.

PERTUMBUHAN

Amoeba sp. dan *Paramecium* sp. membesar dengan mensintesis sitoplasma baharu.

PERKUMUHAN

- Bahan perkumuhan seperti karbon dioksida dan ammonia disingkir secara resapan.
- Oleh sebab *Amoeba* sp. dan *Paramecium* sp. hidup di dalam persekitaran air tawar, air akan meresap masuk ke dalam sel secara osmosis dan mengisi vakuol mengecut.
- Vakuol mengecut akan mengembang ke saiz maksimum lalu mengecut untuk menyingkirkan air dari semasa ke semasa.
- Proses ini dinamakan sebagai **pengosmokawalaturan**.

GAMBAR FOTO 2.2 *Amoeba* sp.

PEMBIAKAN

- Apabila keadaan sesuai dan terdapat banyak makanan, *Amoeba* sp. dan *Paramecium* sp. menjalankan **pembiakan aseks** iaitu **belahan dedua** secara mitosis.

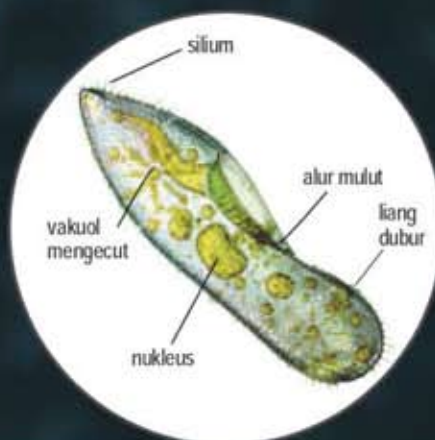


■ Belahan dedua

- Apabila keadaan persekitaran tidak sesuai, misalnya keadaan kering, suhu rendah dan kekurangan makanan, *Amoeba* sp. membentuk **spora** yang hanya akan bercambah apabila keadaan persekitaran pulih semula.
- Untuk *Paramecium* sp., pembiakan seks iaitu **konjugasi** berlaku apabila keadaan persekitaran tidak sesuai.



■ Konjugasi

GAMBAR FOTO 2.3
Paramecium sp.

Praktis Formatif 2.2

- 1 Apakah fungsi vakuol mengecut dalam *Paramecium* sp.?
- 2 Bagaimanakah *Amoeba* sp. bergerak?
- 3 Bagaimanakah *Amoeba* sp. membiak apabila keadaan persekitaran tidak sesuai?
- 4 Ramalkan apa yang akan berlaku kepada kadar pengecutan vakuol mengecut sekiranya *Paramecium* sp. dimasukkan ke dalam larutan garam pekat.

Zon Aktiviti

Jalankan eksperimen dengan menggunakan mikroskop cahaya untuk mengkaji proses hidup organisma unisel.

2.3

Proses Hidup Organisma Multisel

Terdapat pelbagai jenis sel dalam organisma multisel yang berbeza dari segi saiz, bentuk dan susunan. Struktur sel berhubung rapat dengan fungsinya dan setiap jenis sel dikhususkan untuk menjalankan fungsi tertentu sahaja. Gambar foto 2.4 dan 2.5 menunjukkan beberapa jenis sel khusus yang terdapat dalam manusia dan tumbuhan serta bagaimana sel-sel tersebut disesuaikan untuk menjalankan fungsi masing-masing.

SEL OTOT

- Tersusun dalam bentuk gentian, multinukleus dan berjalur
- Mengecut dan mengendur bagi menghasilkan pergerakan



SEL SARAF

- Berbentuk unjuran panjang dan halus
- Berfungsi menghantar impuls saraf



SEL DARAH PUTIH

- Boleh berubah bentuk
- Berfungsi memusnahkan patogen



SEL EPITELIUM

- Sel yang nipis dan leper
- Melapisi permukaan organ seperti salur pencernaan



SEL DARAH MERAH

- Tidak mempunyai nukleus
- Berbentuk dwicekung
- Berfungsi untuk meningkatkan kecekapan pengangkutan oksigen



SEL SPERMA

- Mempunyai ekor panjang untuk membolehkannya berenang ke arah ovum di tiub Falopio
- Bahagian kepala mengandungi nukleus yang membawa satu set kromosom yang berasal daripada induk jantan



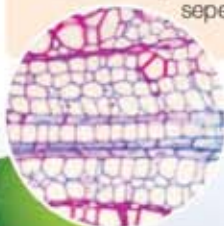
GAMBAR FOTO 2.4 Beberapa jenis sel manusia yang mengalami pengkhususan untuk menjalankan fungsi yang berbeza



TMK 2.2
Aktiviti: Memerhatikan
slaid tisu tumbuhan dan
tisu haiwan menerusi
mikroskop cahaya

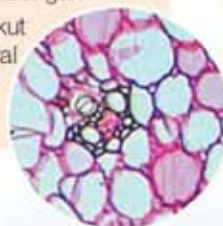
TIUB TAPIS

- Turus silinder panjang yang tersusun dari hujung ke hujung
- Mengangkut bahan organik dari daun ke organ simpanan seperti buah



SALUR XILEM

- Berbentuk salur berongga yang panjang dan bersambungan
- Berfungsi mengangkut air dan garam mineral dari akar ke seluruh bahagian pokok



BAB 2

SEL MESOFIL PALISAD

- Terdiri daripada sel berbentuk silinder yang panjang, disusun secara tegak dan rapat antara satu sama lain.
- Mempunyai kepadatan kloroplas yang tinggi
- Susunan ini membolehkan penyerapan maksimum cahaya matahari untuk fotosintesis.



Keratan
rentas daun



SEL MESOFIL BERSPAN

- Sel tersusun secara longgar dengan banyak ruang udara di antaranya.
- Ruang udara yang besar membenarkan pertukaran gas dari bahagian dalam daun ke sel mesofil palisad

SEL PENGAWAL

- Sel epidermis yang terubahsuai dengan dinding sel yang lebih tebal di sebelah dalam
- Mengawal pembukaan dan penutupan stoma. Stoma ialah liang yang membenarkan pertukaran gas oksigen dan karbon dioksida.



SEL AKAR RAMBUT

Mempunyai unjuran panjang yang menambahkan luas permukaan untuk penyerapan air dan garam mineral



GAMBAR FOTO 2.5 Beberapa jenis sel tumbuhan yang mengalami pengkhususan untuk menjalankan fungsi yang berbeza

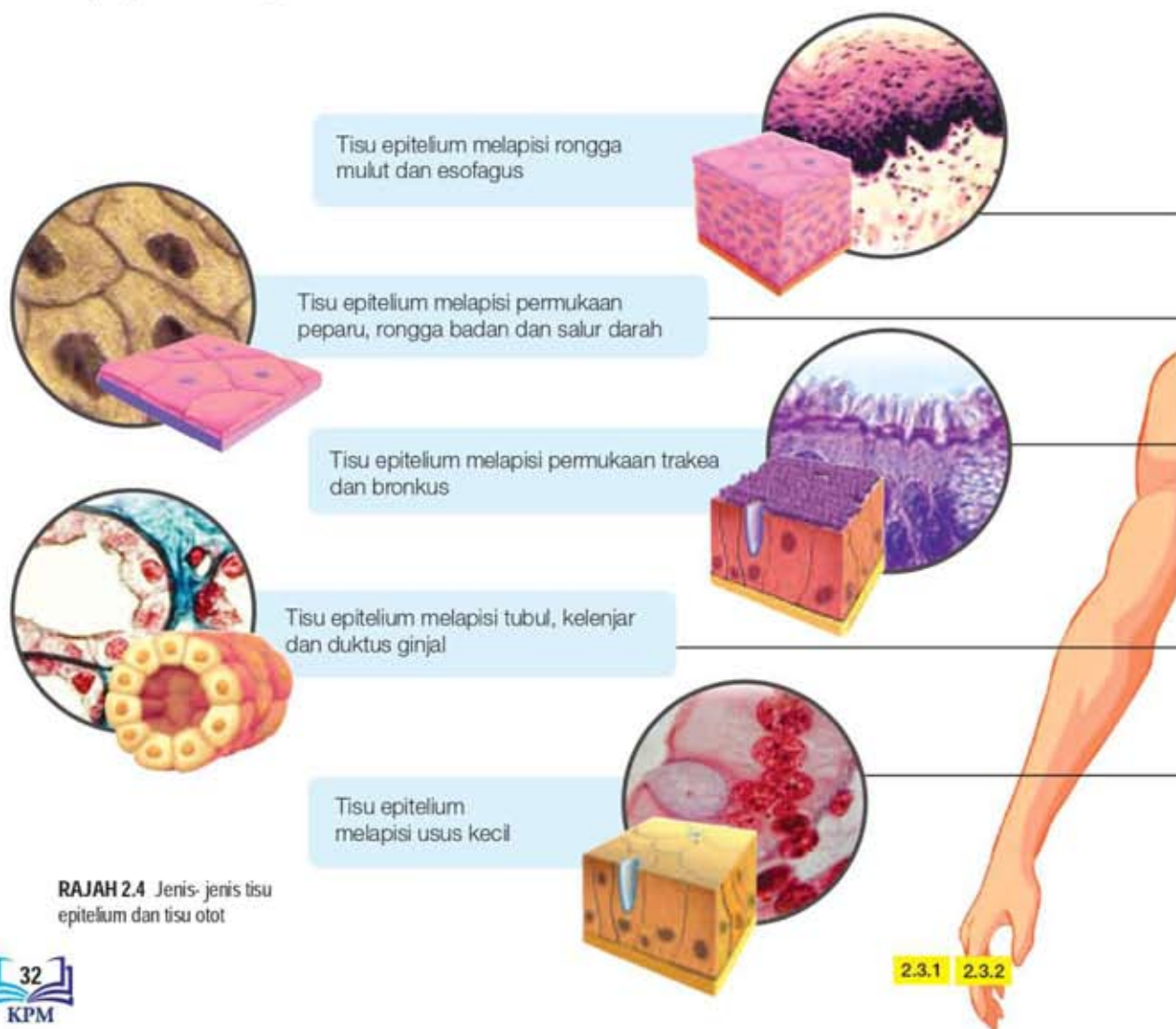
Organisasi sel dalam manusia

Anda telah mempelajari bahawa organisma multisel (seperti manusia) terdiri daripada pelbagai jenis sel yang mempunyai fungsi-fungsi tertentu. Bagaimanakah sel-sel ini disusun untuk membentuk satu organisma yang kompleks?

Dalam organisma multisel, sel-sel yang sama jenis dan menjalankan fungsi yang sama diorganisasikan menjadi tisu. **Tisu** ialah sekumpulan sel yang mempunyai struktur dan fungsi yang sama dan disusun bersama untuk melaksanakan sesuatu fungsi yang khusus. Dalam badan organisma, tisu boleh diklasifikasikan kepada empat jenis iaitu **tisu epitelium**, **tisu otot**, **tisu saraf** dan **tisu penghubung**.

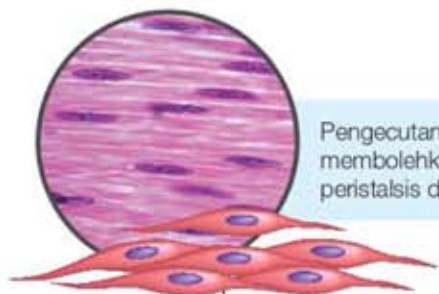
Tisu epitelium

Tisu epitelium melapisi permukaan luar (kulit) dan permukaan berongga di dalam badan (rongga salur pencernaan dan pernafasan) (Rajah 2.4). Struktur tisu epitelium diadaptasi berdasarkan fungsinya. Misalnya, tisu epitelium pada kulit melindungi organisma daripada jangkitan, kecederaan, bahan kimia dan penyahhidratan. Tisu epitelium yang melapisi trakea mempunyai unjuran seperti rambut yang dikenali sebagai **silium**.



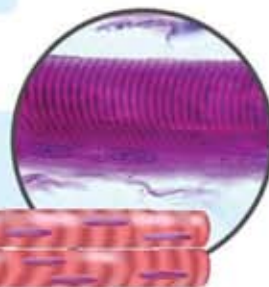
Tisu otot

Terdapat tiga jenis otot: **otot licin** (terdapat di salur pencernaan, salur darah, salur kencing dan salur pembiakan), **otot rangka** (terdapat di kaki dan tangan) dan **otot kardium** (terdapat di dinding jantung) (Rajah 2.4).



Pengecutan dan pengenduran **otot licin** membolehkan aktiviti luar kawal seperti tindakan peristalsis di sepanjang salur pencernaan.

Otot rangka terlibat dalam pergerakan terkawal. Otot rangka mengecut dan mengendur untuk menghasilkan pergerakan pada tulang dan anggota badan.



Otot kardium membina dinding jantung yang mengecut untuk mengepam darah ke seluruh badan. Pengecutan otot kardium adalah secara luar kawal.



Tisu saraf

Tisu saraf terdiri daripada **neuron** atau **sel saraf** (Gambar foto 2.6). Setiap neuron terdiri daripada badan sel dan gentian saraf yang disebut **dendrit** dan **akson**. Tisu saraf mengesan rangsangan dan seterusnya mengutus maklumat dalam bentuk isyarat elektrik (impuls saraf) ke otot atau kelenjar. Tisu saraf mengkoordinasi aktiviti badan.



GAMBAR FOTO 2.6 Tisu saraf



TMK 2.3
Aktiviti: Membincangkan kepentingan pengkhususan sel dalam organisma multisel haiwan dan tumbuhan

TISU PENGHUBUNG LONGGAR

Berfungsi memautkan tisu epitelium kepada tisu di bawahnya dan menetapkan organ-organ pada kedudukannya.



TISU PENGHUBUNG BERGENTIAN

Tisu penghubung jenis ini membentuk tendon dan ligamen. Tendon menyambungkan tulang dan otot manakala ligamen menyambungkan tulang kepada tulang.



nukleus

gentian kolagen

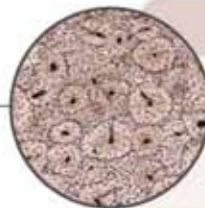


sel darah putih

sel darah merah

TISU DARAH

Darah berfungsi dalam pengawalaturan, pengangkutan dan perlindungan.



TULANG

Tulang membentuk rangka badan dan melindungi organ dalaman.

TISU ADIPOS

Tisu penghubung yang menyimpan lemak di bawah dermis kulit dan pada permukaan semua organ utama.



RAWAN

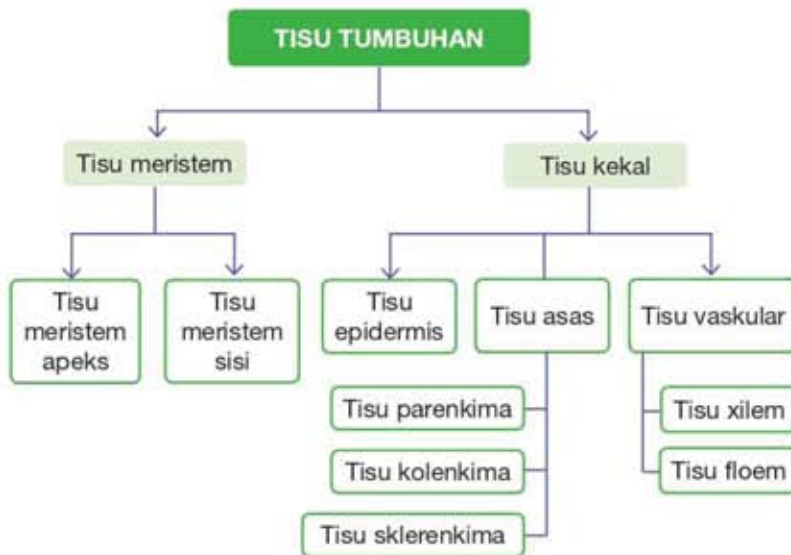
Rawan menutup hujung tulang untuk melindungi tulang daripada menjadi haus.



RAJAH 2.5 Tisu penghubung

Organisasi tisu dalam tumbuhan

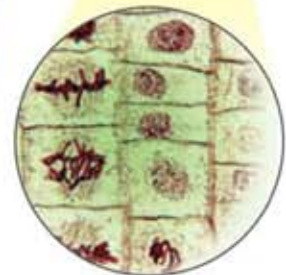
Organisasi tisu dalam tumbuhan diringkaskan dalam Rajah 2.6.



RAJAH 2.6 Organisasi tisu dalam tumbuhan



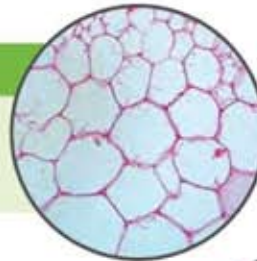
BAB 2



GAMBAR FOTO 2.7 Tisu meristem pada hujung akar

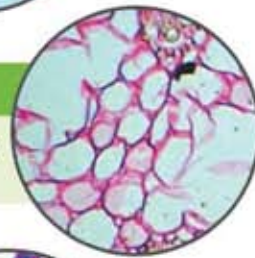
TISU PARENKIMA

Berfungsi untuk menyimpan kanji, protein dan air. Tisu ini juga boleh menjalankan proses fotosintesis.



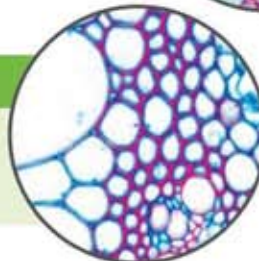
TISU KOLENKIMA

Berfungsi memberi sokongan kepada batang muda, tidak berkayu (tumbuhan herba).



TISU SKLERENKIMA

Berfungsi memberi sokongan dan kekuatan mekanikal kepada bahagian tumbuhan yang matang.



GAMBAR FOTO 2.8 Jenis tisu asas berlainan



Kepadatan komponen sel tertentu dan fungsi sel khusus

Oleh sebab fungsi yang dijalankan oleh sel-sel adalah berbeza, sesetengah sel mempunyai kepadatan komponen sel tertentu yang tinggi. Kepadatan sesuatu komponen sel dalam sesuatu sel adalah berkaitan dengan fungsi spesifik sel tersebut. Jadual 2.1 meringkaskan contoh sel yang mempunyai kepadatan komponen sel tertentu.

JADUAL 2.1 Hubungan kepadatan komponen sel dengan fungsi khusus sel

Jenis sel	Komponen sel yang banyak	Fungsi
Sel sperma	Mitokondrion	Memerlukan banyak tenaga untuk berenang ke arah uterus dan tiub Falopio untuk mensenyawakan oosit sekunder
Sel otot, misalnya sel otot penerbangan serangga dan burung		Memerlukan banyak tenaga untuk pengecutan dan pengenduran bagi membolehkan pergerakan dan penerbangan
Sel meristem tumbuhan		Memerlukan banyak tenaga bagi menjalankan proses pembahagian sel secara aktif untuk menghasilkan sel baharu
Sel mesofil palisad	Kloroplas	Menyerap lebih cahaya matahari untuk menjalankan proses fotosintesis
Sel mesofil berspan		
Sel pankreas	Jalinan endoplasma kasar Jasad Golgi	Meningkatkan sintesis dan perembesan enzim pencernaan
Sel goblet pada epitelium usus dan salur pernafasan		Menghasilkan mukus
Sel hati		- Metabolisme karbohidrat - Detoksifikasi dadah dan racun

Semua komponen sel menjalankan fungsi masing-masing untuk memastikan sel berfungsi pada tahap optimum. Kerjasama semua komponen sel umpama satu kilang yang mempunyai bahagian berlainan yang masing-masing dikhaskan untuk menjalankan sesuatu fungsi spesifik. Apakah yang akan berlaku kepada sel sekiranya terdapat kekurangan, ketiadaan atau kegagalan fungsi sesuatu komponen sel seperti lisosom, mitokondrion, kloroplas atau ribosom?

Kegagalan fungsi mitokondrion atau disfungsi mitokondrion boleh menyebabkan pertumbuhan terbantut, otot lemah, masalah pendengaran dan penglihatan. Tay-Sachs pula ialah penyakit keturunan yang disebabkan oleh kegagalan penghasilan enzim dalam lisosom. Pesakit Tay-Sachs akan mengalami pertumbuhan terbantut dan terencat akal.

Praktis Formatif 2.3

- 1 Nyatakan komponen sel yang didapati dalam kepadatan yang tinggi dalam sel yang merembes hasil protein.
- 2 Jelaskan secara ringkas struktur dan fungsi tisu saraf.
- 3 Jelaskan mengapa sel mesofil palisad mengandungi banyak kloroplas.
- 4 Sel lemak mempunyai tiga ciri penyesuaian untuk membolehkan sel menyimpan lemak. Terangkan tiga ciri tersebut.



2.4 Aras Organisasi

Organisasi sel dalam organisma multisel

Sekumpulan tisu berlainan bergabung bersama untuk membentuk **organ**. Organ menjalankan fungsi khusus hasil gabungan bersepadu tisu-tisu yang membentuk organ berkenaan. Misalnya, organ jantung terdiri daripada tisu epitelium, tisu otot kardium, tisu penghubung dan tisu saraf. Tisu epitelium melapisi ruang dalam jantung. Tisu otot kardium berfungsi mengepam darah ke seluruh badan. Tisu penghubung, contohnya darah menghubungkan antara sistem-sistem organ. Tisu saraf pula mengawal atur ritma denyutan jantung.



GAMBAR FOTO 2.9 Tisu-tisu yang membentuk organ jantung

Setiap organisma multisel terdiri daripada banyak organ. Organ yang berlainan bekerja secara bersepadu untuk melakukan sesuatu fungsi khusus membentuk satu sistem organ.

Terdapat 11 sistem organ utama di dalam badan manusia (Rajah 2.7) iaitu sistem respirasi, sistem pencernaan, sistem peredaran darah, sistem limfa, sistem saraf, sistem integumen, sistem endokrin, sistem rangka, sistem otot, sistem urinari dan sistem pembiakan.

SISTEM ENDOKRIN

- Kelenjar endokrin yang merembeskan hormon

Fungsi utama

- Mengkoordinasi aktiviti badan bersama-sama dengan sistem saraf

SISTEM RESPIRASI

- Trakea, hidung, paru-paru dan diafragma

Fungsi utama

- Pertukaran gas oksigen dan gas karbon dioksida antara badan dengan persekitaran luar

SISTEM OTOT

- Otot rangka, otot licin dan otot kardium

Fungsi utama

- Mengecut dan mengendur untuk menghasilkan pergerakan bahagian badan yang berlainan

SISTEM PEMBIAKAN LELAKI

- Testis, kelenjar prostat dan zakar

Fungsi utama

- Menghasilkan sperma dan hormon seks lelaki

SISTEM PEMBIAKAN PEREMPUAN

- Ovari, uterus, tiub Falopio, faraj dan serviks

Fungsi utama

- Menghasilkan ovum dan hormon seks perempuan

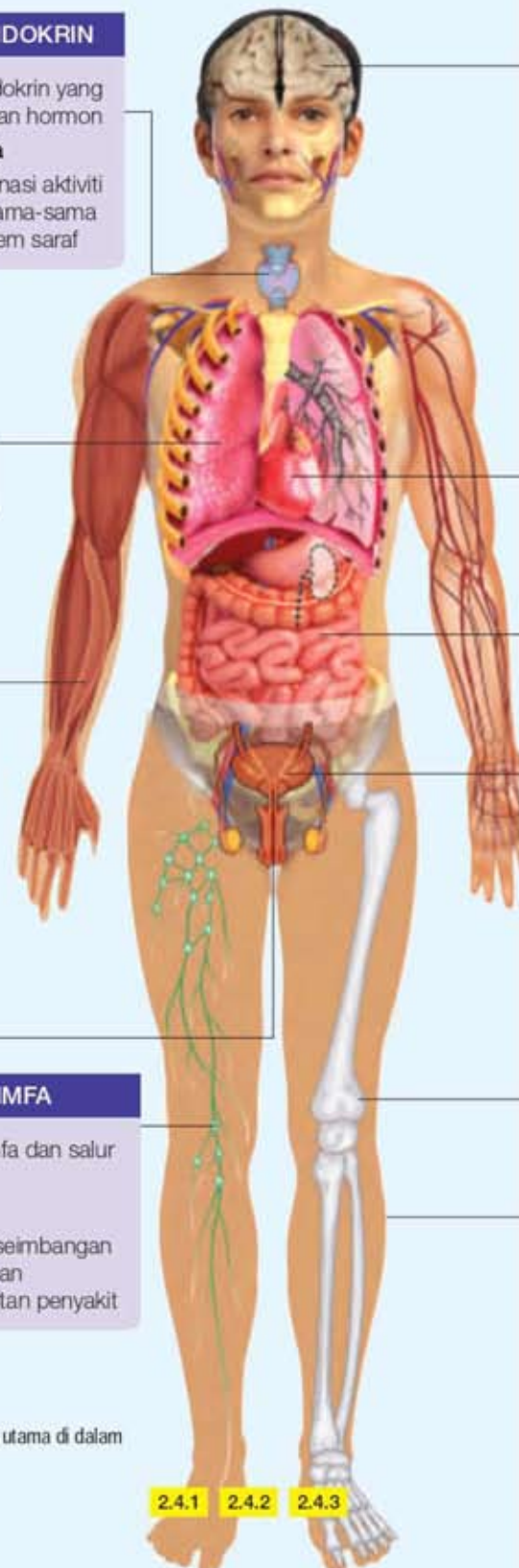
SISTEM LIMFA

- Limpa, nodus limfa dan salur limfa

Fungsi utama

- Mengekalkan keseimbangan bendalir badan dan mencegah jangkitan penyakit

RAJAH 2.7 Sistem organ utama di dalam badan manusia



SISTEM SARAF

- Otak, saraf tunjang dan saraf periferi
- Fungsi utama**
- Mengesan dan menghantar maklumat dalam badan serta mengkoordinasi aktiviti badan

SISTEM PEREDARAN DARAH

- Jantung, arteri, vena dan kapilari darah
- Fungsi utama**
- Mengangkut nutrien, gas respirasi dan hasil perkumuhan

SISTEM PENCERNAAN

- Mulut, esofagus, perut, hati, pankreas, usus kecil dan usus besar
- Fungsi utama**
- Mencernakan bahan makanan kepada bentuk ringkas yang mudah diserap

SISTEM URINARI

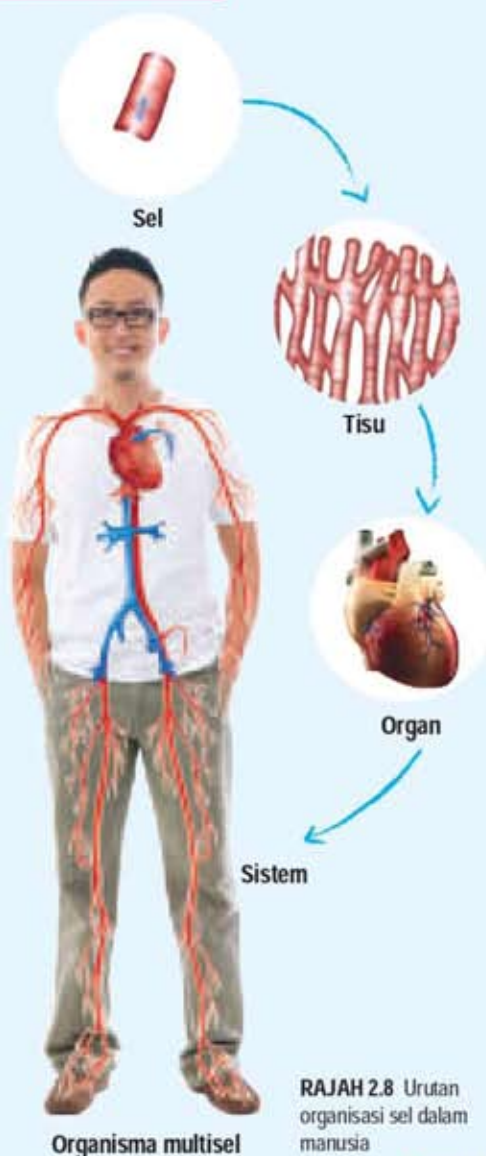
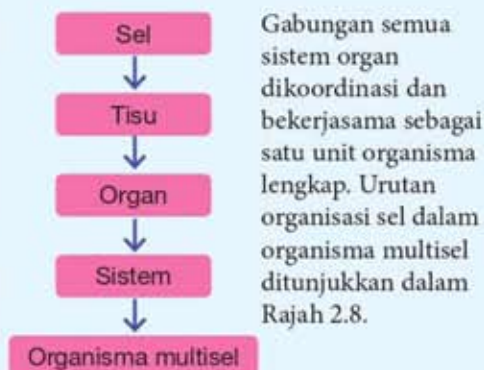
- Ginjal, ureter, uretra dan pundi kencing
- Fungsi utama**
- Menyingkirkan hasil perkumuhan seperti urea dan asid urik daripada badan

SISTEM RANGKA

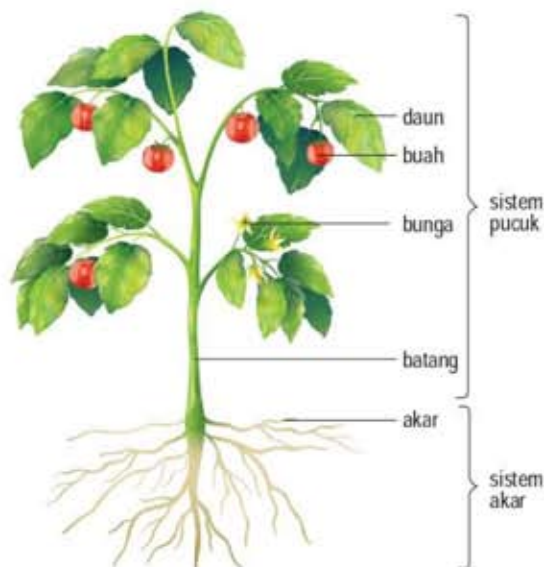
- Tulang, rawan, ligamen dan tendon
- Fungsi utama**
- Menyokong badan dan melindungi organ dalaman serta menjadi asas pautan otot

SISTEM INTEGUMEN

- Kulit
- Fungsi utama**
- Melindungi badan daripada kecederaan fizikal, jangkitan dan penyahhidratan



RAJAH 2.8 Urutan organisasi sel dalam manusia



RAJAH 2.9 Dua sistem utama dalam tumbuhan

Sistem dalam tumbuhan dibahagi kepada **sistem pucuk** dan **sistem akar** (Rajah 2.9).

- **Sistem pucuk** terdiri daripada batang, daun, pucuk, bunga dan buah.
- Batang dan ranting menyokong daun pada kedudukan menegak supaya daun dapat menyerap cahaya matahari yang maksimum semasa fotosintesis.
- Bunga terlibat dalam proses pembiakan tumbuhan.
- **Sistem akar** terdiri daripada semua akar dalam tumbuhan yang berfungsi menyerap air dan garam mineral serta memberi sokongan kepada tumbuhan.

Praktis Formatif 2.4

- 1 Nyatakan susunan urutan organisasi sel dalam organisma multisel.
- 2 Organ kulit merupakan organ terbesar badan. Mengapakah kulit dikelaskan sebagai organ?
- 3 Batang, ranting dan bunga merupakan organ tumbuhan. Huraikan bagaimana batang, ranting dan bunga berfungsi dalam sistem pucuk.
- 4 Ramalkan apa yang akan berlaku sekiranya aras organisasi sel tidak wujud dalam organisma.



Rumusan

BIOLOGI SEL DAN ORGANISASI SEL





Refleksi Kendiri

Adakah anda telah menguasai konsep penting berikut?

- Struktur dan fungsi komponen sel haiwan dan sel tumbuhan
- Persamaan dan perbezaan antara sel haiwan dengan sel tumbuhan
- Proses hidup organisma unisel
- Proses hidup organisma multisel
- Hubung kait antara kepadatan komponen sel dalam sesuatu sel dengan fungsi spesifik sel
- Kesan sekiranya terdapat ketiadaan atau kegagalan fungsi komponen sel dalam organisma multisel
- Urutan aras organisasi dalam organisma multisel
- Sistem organ dengan fungsi utamanya dalam organisma multisel



Praktis Sumatif 2

1 Mengapakah kloroplas hanya terdapat dalam sel tumbuhan dan tidak dalam sel haiwan?

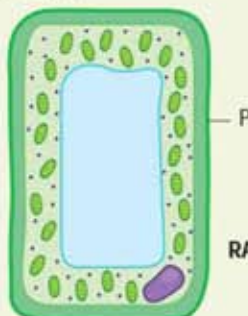


2 Huraikan pembiakan aseks yang dijalankan oleh *Amoeba* sp.



3 Afid ialah serangga kecil yang menghisap cecair dalam tumbuhan. Afid memasukkan bahagian mulutnya ke dalam batang tumbuhan dan menyerap nutrien. Namakan cecair yang diperoleh daripada tumbuhan dan terangkan mengapa afid didapati kebanyakannya pada waktu siang.

4 Rajah 1 menunjukkan sel tumbuhan.



RAJAH 1

Nyatakan ciri P dan fungsinya.

5 X ialah organ pencernaan yang terdiri daripada sel-sel yang mempunyai kepadatan jalinan endoplasma kasar yang tinggi untuk pencernaan protein. Apakah X? Terangkan jawapan anda.

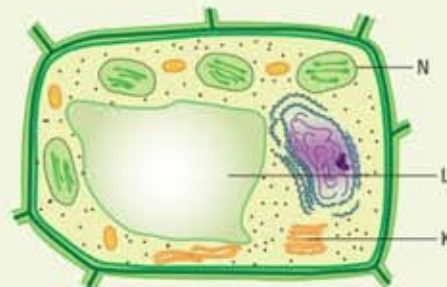
6 Sel tumbuhan menjalani proses X untuk membentuk salur xilem. Namakan proses X. Huraikan bagaimana salur xilem mengalami pengkhususan untuk mengangkut air dan garam mineral.

7 Encik Arif ialah seorang petani. Dia menggunakan racun rumpai untuk mengawal populasi rumpai di ladangnya. Racun rumpai boleh menghentikan pengangkutan mineral tertentu ke dalam tumbuhan melalui tisu akar rambut. Jelaskan mengapa.

8 Terangkan bagaimana *Amoeba* sp. dapat terus hidup dalam air tawar yang hipotonik terhadap sitoplasma organisma tersebut.

9 Rajah 2 menunjukkan satu sel yang dapat dilihat menerusi mikroskop elektron.

- (i) Namakan struktur K.
 - (ii) Nyatakan fungsi struktur K dan N.
- Terangkan bagaimana L mengekalkan kesegahan sel.

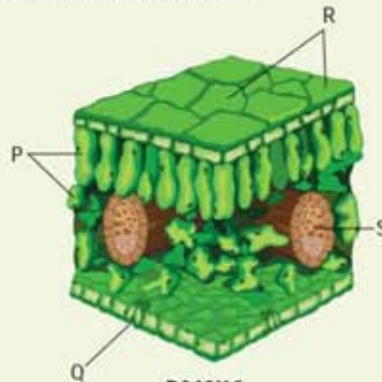


RAJAH 2

10 Bezakan antara yang berikut:

- tisu meristem dengan tisu epidermis tumbuhan,
- sel dengan tisu,
- tisu epitelium dengan tisu otot.

11 Rajah 3 menunjukkan struktur sehelai daun.



RAJAH 3

- Namakan sel yang berlabel P dan R.
- Nyatakan fungsi sel P dan R.
- Terangkan peranan sel Q dalam meningkatkan kadar fotosintesis.
- S mengandungi dua jenis tisu.

- (i) Namakan dua tisu tersebut.
- (ii) Terangkan ciri penyesuaian pada tisu-tisu dalam S untuk membantu dalam pengangkutan bahan di dalam tumbuhan.

Soalan Esei

- 12** Dengan menggunakan satu contoh organisma unisel, terangkan lima proses hidup yang boleh dilakukan oleh organisma ini.
- 13** Rajah 4 menunjukkan satu organisma unisel yang tinggal di dalam kolam air tawar.



RAJAH 4

- (a) Terangkan fungsi X dalam pengosmokawalaturan.
- (b) Ramalkan apa yang akan berlaku sekiranya sesuatu sel tidak mempunyai jasad Golgi. Terangkan jawapan anda.
- (c) Bagi setiap sel berikut, terangkan hubungan antara struktur dengan fungsinya.



(i)



sel P

(ii)



sel Q

RAJAH 5

Sudut Pengayaan

- 14** Banyak kanser bermula dengan tisu epitelium. Ini termasuk kanser peparu, kanser kolon dan kanser kulit. Apakah dua sifat tisu ini yang menyebabkan kanser berlaku?
- 15** Kerosakan tisu cakera rawan di antara vertebra tulang belakang sukar untuk dibaiki sendiri oleh sel. Apakah teknologi terkini yang boleh digunakan untuk membentuk tisu rawan yang baharu?



Jawapan lengkap boleh didapati dengan mengimbas kod QR yang disediakan