

SEL DAN JARINGAN

**MATERI BAHAN PELATIHAN
UNTUK GURU-GURU SMA / MA**

**OLEH:
DRS. TAUFIK RAHMAN, MPD
UPI BANDUNG**

**NANGRO ACEH DARUSSALAM
5-10 JULI 2007**

SEL DAN JARINGAN

(Oleh: Drs. Taufik Rahman, M.Pd.)

I. Pendahuluan

Bahasan tentang sel merupakan hal mendasar untuk memahami organisme, karena sel merupakan struktur dan fungsi terkecil dari organisme, dan hampir semua organisme tersusun atas sel. Sel umumnya tersusun atas membran, sitoplasma, dan inti. Ada organisme yang tidak tersusun atas sel contohnya virus. Virus tidak memiliki sitoplasma, terdiri atas protein, RNA atau DNA, karbohidrat, lemak, dan mineral. Organisme seluler ada yang terdiri atas satu sel atau uni seluler dan ada yang terdiri atas banyak sel atau multi seluler. Cabang biologi yang membahas khusus tentang sel disebut sitologi.

Pada organisme multi seluler, kumpulan sel membentuk jaringan. Jaringan adalah kumpulan sel yang memiliki bentuk dan fungsi yang sama. Kumpulan jaringan membentuk organ, dan kumpulan organ membentuk sistem organ, selanjutnya kumpulan sistem organ membentuk organisme. Cabang biologi yang khusus membahas tentang jaringan disebut histologi.

Sel dan jaringan terdapat baik pada organisme tumbuhan maupun hewan. Dalam modul pelatihan ini, keduanya akan disajikan secara singkat sebagai bahan untuk didiskusikan dan jika memungkinkan dapat dipraktikkan.

a. Standar Kompetensi

Peserta didik mampu menginterpretasi organisasi seluler serta mengkaitkan struktur jaringan dan fungsi pada sistem organ tumbuhan, hewan, dan manusia serta penerapannya dalam konteks sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat.

b. Kompetensi Dasar

Peserta didik mampu:

1. Mendeskripsikan struktur dan fungsi sel sebagai unit terkecil kehidupan.
2. Mendeskripsikan struktur dan fungsi jaringan.

c. Tujuan

Setelah pembelajaran selesai, peserta didik diharapkan mampu:

1. menjelaskan struktur, fungsi dari sel hewan dan tumbuhan beserta organelnya.
2. menjelaskan ragam, struktur, dan fungsi dari jaringan hewan dan tumbuhan.

II. Uraian Materi

A. Sel

Sel adalah unit struktural dan fungsional terkecil dari makhluk hidup seluler. Ada makhluk hidup yang bukan merupakan sel contohnya virus. Makhluk hidup yang seluler dapat terdiri atas satu sel (uni seluler) contohnya Bakteri dan banyak sel (multi seluler) contohnya tumbuhan dan hewan tingkat tinggi. Berdasarkan ada tidaknya membran inti, sel terbagi atas sel prokariot (tidak memiliki membran inti) dan sel eukariot (memiliki membran inti). Sel prokariot contohnya bakteri dan ganggang biru, dan sel eukariot contohnya sel tumbuhan dan hewan tingkat tinggi. Sel yang di bahas dalam modul ini hanya sel eukariot organisme multi seluler yakni sel tumbuhan dan hewan, sedangkan sel prokariot dan organisme uni seluler di bahas pada modul mikro organisme.

Sel eukariot umumnya memiliki bagian-bagian yang sama yaitu: membran plasma, sitoplasma dan organel-organelnya. Sitoplasma merupakan cairan sel yang terdapat di luar inti, mengisi ruangan di antara membran plasma dan inti sel. Komponen terluar sitoplasma adalah membran plasma (plasmolemma). Sitoplasma terdiri dari matriks yang di dalamnya terdapat inclusion dan organel. Inklusion adalah benda sitoplasma yang berupa kumpulan pigmen, lipid, protein, atau karbohidrat, yang terbungkus membran ataupun tidak. Organel merupakan komponen permanen sel yang umumnya di selaputi membran, dan mengandung enzim-enzim untuk metabolisme. Contoh organel misalnya retikulum endoplasma, badan golgi, lisosom, mitokondria, kloroplas dan nucleus.

1. Sel Hewan

a. Membran Plasma

Membran sel merupakan selaput terluar sel yang berupa bilayer lipida dengan protein integral dan ferifer. Tebal membran sel antara 7,5 - 10 nano meter, sifatnya selektif

permeabel. Fungsi membrane sel adalah untuk pelindung, reseptor dan mengatur keluar masuknya zat dari dan ke luar sel dengan cara difusi, osmosis, difusi berfasilitas, dan transport aktif.

Difusi adalah pergerakan molekul dari konsentrasi tinggi (hipertonis) ke konsentrasi rendah (hipotonis).

Osmosis adalah pergerakan air dari konsentrasi air tinggi (banyak air) ke konsentrasi air rendah (sedikit air) melalui membran semi permeabel.

Difusi berfasilitas adalah difusi atau perpindahan zat yang menggunakan protein pembawa tanpa memerlukan energi (ATP).

Transport aktif adalah pergerakan molekul melalui membran yang memerlukan energi ATP.

b. Retikulum Endoplasma (RE)

Retikulum endoplasma berupa vesikel atau kantung yang dapat berbentuk pipih, bundar, atau tubuler dan satu sama lain dapat berhubungan. RE memiliki selapis membran, dan membran tersebut ada yang berhubungan dengan membran inti dan membran plasma sehingga dapat berperan sebagai penghubung antara bagian luar sel dengan bagian dalam sel. Ada dua jenis RE yaitu RE halus (REH) yakni RE yang tidak dilekati ribosom, dan RE kasar (REK) yakni RE yang dilekati ribosom. RE memiliki peran anabolik dan protektif. Peran anabolik yakni mensintesis kolesterol, hormone-hormon steroid, dan asam-asam empedu. Peran katabolik yakni dapat mengubah atau menetralkan bahan yang bersifat toksik. Mekanisme kerja antar RE dan organel lain seperti mitokondria dapat saling berhubungan.

c. Badan Golgi

Struktur Badan Golgi berbentuk tumpukan kantong-kantong pipih, (didalamnya terdapat pula yang bundar dan tubuler), yang sangat kompleks yang memiliki dua permukaan yakni permukaan luar berbentuk cembung (*forming face*) dan permukaan dalam berbentuk cekung (*maturing face*). Membran yang membentuk kantong sebanyak selapis. Badan Golgi berfungsi menghasilkan lisosom, secret, dan menyimpan protein serta enzim yang akan disekresikan.

d. Lisosom

Lisosom terdapat pada sel hewan; bentuknya seperti bola, terdiri atas selapis membrane, dan diameternya kurang lebih 500 nm. Lisosom berfungsi untuk mencerna bahan makanan yang masuk ke dalam sel, baik secara *pinositosis* (makanan yang 'ditelan' berupa cairan) maupun secara fagositosis (makanan yang 'ditelan' berupa padatan). Lisosom meliputi lisosom primer, dan sekunder. Lisosom primer yakni lisosom yang belum melakukan pencernaan. Lisosom sekunder yakni lisosom yang telah/sedang melakukan pencernaan.

e. Mitokondria

Mitokondria berbentuk bulat lonjong atau bercabang; ukurannya 500 sampai 2000 nm. Mitokondria banyak terdapat pada sel yang sedang aktif. Struktur mitokondria dikelilingi dua lapisan membrane yaitu membran luar dan membran dalam. Membran dalam membentuk lipatan-lipatan ke dalam membentuk krista. Ruang dalam mitokondria berisi matrik mitokondria yang mengandung banyak enzim. Fungsi mitokondria yaitu tempat respirasi atau oksidasi karbohidrat yang menghasilkan energi (ATP).

f. Ribosom

Ribosom sangat kecil (diameternya 20 – 25 nm), terdapat pada sitoplasma secara bebas atau menempel pada retikulum endoplasma. Ribosom merupakan organel yang tidak bermembran, berupa padatan yang tersusun atas RNA, protein, karbohidrat, sedikit lemak dan mineral. Ribosom berfungsi sebagai alat untuk sintesis protein. Ribosom yang bekerja mensintesis protein berada dalam suatu unit yakni gabungan atas sub unit besar dan sub unit kecil. Unit (monomer) ribosom prokariot adalah 70 S, terdiri atas sub unit besar 50 S dan sub unit kecil 30 S. Unit (monomer) ribosom eukariot adalah 80 S, terdiri atas sub unit besar 60 S dan sub unit kecil 40 S.

g. Flagel dan Silia

Pada makhluk hidup yang bersel tunggal (uniseluler) misalnya pada beberapa hewan Protozoa ada yang memiliki alat gerak flagel dan silia. Struktur flagel terdiri dari dua

fibril yang dikelilingi oleh 9 fibril yang terletak sebelah luar. Sedangkan fibril keluarnya dari granula basal dan secara kimia terdiri dari tubulin dan protein dinein dan ATP.

h. Sentrosom

Umumnya sel hewan mengandung sentrosom yang letaknya pada sitoplasma dekat membran inti. Pada saat pembelahan mengandung dua sentriol. Sebuah sentriol terbentuk dari 9 set tabung yang masing-masing set terdiri dari 3 buah mikrotubul yang berfungsi menggerakkan kromosom pada saat pembelahan sel.

i. Inti atau Nukleus

Letak inti pada sitoplasma biasanya di tengah. Umumnya sel makhluk hidup mengandung satu inti, tetapi ada pula yang memiliki inti lebih dari satu misalnya sel otot lurik.

Bagian-bagian inti sel

- Membran inti

Membran inti memisahkan inti sel dari sitoplasma. Membran inti terdiri dari dua lapisan membran dan pada daerah-daerah tertentu terdapat pori-pori yang berfungsi tempat keluar masuknya bahan kimia. Lapisan membrane yang sebelah luar berhubungan dengan membrane reticulum endoplasma.

- Nukleoplasma dan Kromosom

Inti sel mengandung nukleoplasma atau plasma inti. Bahan kimia yang terdapat pada nukleoplasma yaitu larutan fosfat, gula ribose, protein, nukleotida, dan asam nukleat. Pada nukleoplasma terdapat benang-benang kromatin yang tampak jelas pada saat pembelahan sel membentuk kromosom. Fungsi kromosom yaitu mengandung material genetik yang berguna untuk mengontrol aktivitas hidup sel dan pewarisan sifat-sifat yang diturunkan.

- Nukleolus

Nukleolus mengandung nukleoli yang berbentuk bulat. Secara kimia nukleolus mengandung RNA dan protein. Nukleolus berfungsi untuk sintesis RNA ribosom.

2. Sel Tumbuhan

Di tinjau dari bagian-bagiannya, sel tumbuhan memiliki sedikit perbedaan dengan sel hewan. Perbedaan tersebut yakni: pada sel tumbuhan memiliki dinding sel, plasmodesma, kloroplas, dan vakuola besar, sedangkan pada sel hewan tidak. Bagian-bagian lain yang terdapat pada sel tumbuhan umumnya sama dengan sel hewan.

a. Dinding sel

Dinding sel tumbuhan terbentuk dari bahan polisakarida yaitu selulosa. Fungsi dinding sel yaitu melindungi sitoplasma dan membran sitoplasma. Pada beberapa sel tumbuhan sel yang satu dengan sel lainnya dihubungkan dengan plasmodesmata.

b. Plastida

Umumnya sel tumbuhan mengandung plastida; ukuran diameternya 4 -6 mikron (μ). Plastida ada yang berwarna ada yang tidak. Plastida yang tidak berwarna disebut leukoplas sedangkan yang berwarna disebut kromoplas. Leukoplas yang berfungsi untuk membuat amilum disebut amiloplas dan yang membuat lemak disebut lipoplas. Sedangkan kromoplas yang mengandung klorofil disebut kloroplas.

c. Vakuola

Vakuola terdapat baik pada sel tumbuhan maupun sel hewan, tetapi pada sel tumbuhan tampak lebih besar dan jelas terutama pada sel yang sudah tua. Vakuola pada sel tumbuhan dikelilingi membran tunggal disebut tonoplas. Vakuola sel tumbuhan umumnya berisi air, phenol, antosianin, alkaloid dan protein.

Gambar



B. Jaringan

Sebagai mana telah dikemukakan , bahwa jaringan merupakan kumpulan sel yang memiliki bentuk dan fungsi yang sama. Cabang biologi yang membahas khusus tentang jaringan disebut histologi. Dalam pembahasan jaringan ini, pertama akan dikemukakan jaringan pada hewan, selanjutnya jaringan pada tumbuhan.

1. Jaringan Pada Hewan

Jaringan pada hewan multi seluler meliputi jaringan embrional, jaringan epitel, jaringan otot, jaringan syaraf, jaringan penyokong, dan jaringan lemak

a. Jaringan Embrional

Jaringan embrional adalah jaringan muda yang sel-selnya senantiasa membelah. Jaringan ini merupakan hasil pembelahan sel zigot. Pada tahap awal terbentuknya embrio, sel-sel penyusunnya memiliki bentuk sama. Namun dalam perkembangan selanjutnya, sel-sel tersebut akan membelah dan akan mengalami perubahan bentuk maupun fungsinya. Proses ini yang disebut *spesialisasi*. Hasil dari proses spesialisasi tersebut antara lain dihasilkannya lapisan jaringan embrional. Ada hewan yang embrionya terdiri atas dua lapis disebut *diploblastik* (*ectoderm* dan *endoderm* contohnya *Coelenterata*), dan ada yang terdiri atas tiga lapis disebut *triploblastik* (*ectoderm*, *mesoderm*, dan *endoderm*, contohnya *Cacing tanah*, *Artropoda*, dan *Cordata*).

b. Jaringan Epitel

Jaringan epitel yaitu jaringan yang menutupi atau melapisi permukaan tubuh dan rongga di dalam tubuh. Macam-macam jaringan epitel, lokasi dan fungsinya dapat dikemukakan sebagai berikut.

Tabel 1: Jenis-jenis Lapisan Epitel Umum Tubuh Manusia

Lapisan Sel	Bentuk Sel	Terdapat di	Fungsi
Sederhana (Satu Lapis)	Pipih	Pembuluh darah (sel endotel), pericardium, peritoneum	Mempermudah gerakan, filtrasi, absopsi
	Kubus	Ovarium, tiroid.	Proteksi, sekresi
	Silindris	Usus, kandung empedu	Proteksi, lubrikasi, absorpsi, sekresi.
Berlapis semu	Silindris. Semua sel melekat pada membran basal namun tidak semua muncul di permukaan	Trakea, bronkus, rongga hidung	Proteksi, transport partikel ke lar saluran nafas, sekresi.
Berlapis (2 lapis atau lebih)	Pipih, mengalami keratinisasi (kering)	Kulit	Proteksi, mencegah hilangnya air.
	Pipih, lembab	Mulut, esophagus, vagina	Proteksi, pencegah hilangnya air, sekresi.
	Kubus	Kelenjar keringat, folikel ovarium	Proteksi, sekresi.
	Transisional	Kandung kemih, ureter	Proteksi
	Silindris	Konjungtiva mata	Proteksi

Buatlah penamaannya!

Contoh: Epitel pipih berlapis tunggal, epitel silindris berlapis tunggal, epitel kubus berlapis banyak, epitel silindris berlapis banyak semu, dst.

c. Jaringan Otot

1) Otot Lurik atau otot serat lintang

Tersusun dari sel-sel berbentuk silindris panjang dengan banyak inti di bagian pinggir. Otot lurik disebut juga otot serat lintang atau otot rangka karena melekat pada rangka. Kerja otot lurik menurut kehendak karena di bawah control kesadaran, reaksinya cepat terhadap rangsangan.

2) Otot Polos

Tersusun atas sel-sel yang berbentuk lonjong dengan satu inti di tengahnya serta miofibrilnya homogen. Kerja otot polos tidak menurut kehendak sehingga disebut otot involuntir dan reaksinya lambat. Otot polos terdapat pada dinding saluran pencernaan, pernapasan, pembuluh darah dan pembuluh limfe.

3) Otot Jantung

Tersusun dari sel-sel berbentuk silindris panjang seperti otot lurik, bercabang dengan inti di tengah. Kerjanya tidak menurut kehendak, reaksi terhadap rangsang lambat.

d. Jaringan Syaraf

Tersusun dari kumpulan sel syaraf (neuron). Sebuah neuron terdiri dari badan sel, dendrite, dan neuron atau akson. Berdasarkan fungsinya, sel syaraf dibedakan menjadi 3 macam.

- a) Neuron Sensorik. Neuron ini bagian dendritnya berhubungan dengan reseptor, sedangkan aksonnya berhubungan dengan efektor. Berfungsi menghantarkan impuls dari pusat saraf ke efektor.
- b) Neuron Motorik. Neuron ini bagian dendritnya berhubungan dengan neuron lain dan aksonnya berhubungan dengan efektor. Berfungsi menghantarkan impuls dari pusat saraf ke efektor.
- c) Neuron Konektor (penghubung). Neuron ini bagian dendrite dan neuritnya berhubungan dengan neuron lain. Berfungsi menghubungkan neuron yang satu dengan neuron yang lain.

e. Jaringan Penunjang

Jaringan penunjang disebut juga jaringan penyokong atau jaringan penguat. Jaringan penunjang meliputi: jaringan ikat, jaringan rawan, jaringan tulang, jaringan darah, dan jaringan limfa atau getah bening.

1) Jaringan ikat

a) Jaringan ikat longgar

Tersusun atas sel-sel yang jarang, matriks tersusun atas serabut kolagen, elastin, dan retikulin. Terdapat antara berbagai alat, misalnya antara kulit dengan struktur di bawahnya.

b) Jaringan ikat padat

Tersusun atas matriks yang rapat, terdiri dari serabut kolagen, dan elastin, misalnya pada tendon.

2). Jaringan Rawan (Kartilago)

Tersusun atas sel-sel pembentuk rawan (kartilago) dan matriks.

Berdasarkan matriks penyusunnya, kartilago terdiri atas tiga macam yaitu:

a) Rawan hialin

Matriks bawahnya putih kebiru-biruan, jernih dan transparan. Terdapat pada rangka embryo, ujung tulang iga, ujung tulang pipa, trakea, bronkus.

b) Rawan Elastin

Matriks agak keruh, mengandung serabut elastin kuning yaitu serabut kolagen yang tersusun seperti jala. Terdapat pada daun telinga, saluran telinga luar, saluran eustachius.

c) Rawan Fibrosa (serabut)

Matriks sedikit, gelap dan keruh, mengandung banyak berkas serabut kolagen. Terdapat pada persambungan tulang kemaluan (simpisis pubis), antar ruas-ruas tulang belakang.

3). Jaringan Tulang (Osteon)

Tersusun atas sel-sel tulang dengan matriks yang kokoh karena ada pengapuran garam-garam mineral seperti kalsium karbonat dan kalsium fosfat, sel-sel pembentuk tulang (osteoblas) berada dalam lakuna (rongga), antara lacuna yang satu dengan yang lain dihubungkan oleh saluran kecil (kanalikuli).

Berdasarkan susunan matriksnya osteon terdiri atas:

a) Jaringan tulang spon (bunga karang)

Matriks berongga-rongga, berisi sum-sum merah, terdapat pada ujung-ujung tulang pipa, tulang pendek dan tulang pipih, berfungsi sebagai tempat memproduksi sel darah merah.

b) Jaringan tulang kompak

Jaringan tulang kompak antara lain terdiri atas lapisan semen di bagian paling luar, sel-sel tulang atau osteosit, matriks, dan saluran havers. Matriks tulang tersusun atas zat kolagen dan endapan kapur. Fungsi tulang kompak adalah sebagai alat gerak pasif, penyokong, tempat perlekatan otot, dan melindungi organ tubuh.

4) Jaringan darah

Darah terdiri atas sel-sel darah, keping-keping darah, dan plasma darah. Sel-sel darah meliputi sel darah merah atau eritrosit antara lain berperan dalam mengikat oksigen dan sel darah putih atau leukosit antara lain berperan dalam pertahanan tubuh. Keping-keping darah atau trombosit berperan dalam pembekuan darah. Plasma darah yakni berupa cairan yang didalamnya antara lain terdapat protein, glukosa, lemak, dan garam mineral.

5) Jaringan limfe atau getah bening

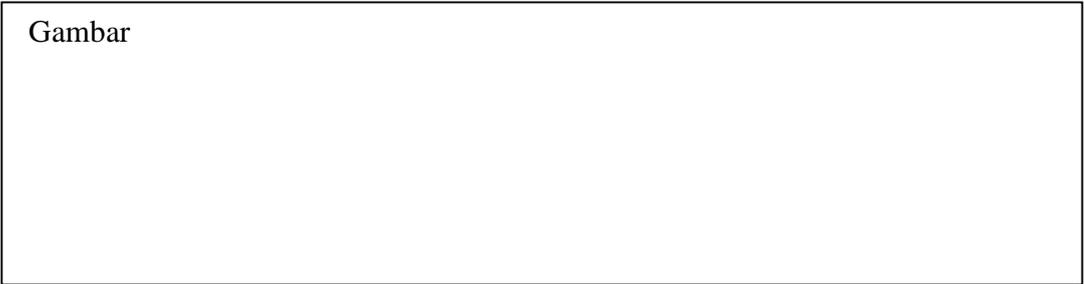
Getah bening adalah bagian dari darah yang keluar dari pembuluh darah. Jaringan getah bening terdiri atas bagian seluler berupa sel darah putih limfosit dan granulosit, dan cairan yang mengandung glukosa, lemak, dan garam mineral. Getah bening beredar ke seluruh tubuh melalui pembuluhnya. Pembuluh getah bening berada parallel dekat pembuluh vena. Fungsi jaringan limfa adalah untuk mengangkut cairan jaringan, protein, lemak, garam-garam mineral, dan zat-zat lain dari jaringan ke sistem pembuluh darah.

f. Jaringan Lemak

Jaringan lemak terdiri atas sel-sel lemak, berbentuk bulat atau poligonal. Sel-selnya kaya rongga sel yang terisi tetes minyak. Jaringan ini terutama terdapat di bawah kulit, di sekitar alat-alat dalam, di sekitar persendian, dan di dalam sum-sum tulang pipa.

Jaringan lemak umumnya disokong oleh serabut kolagen. Fungsi jaringan lemak adalah untuk menyimpan lemak, menyimpan cadangan makanan, mencegah, dan melindungi hilangnya panas secara berlebihan.

Gambar



2. Jaringan Tumbuhan

Jaringan pada tumbuhan dapat dibedakan atas jaringan meristem, jaringan dewasa, jaringan penyokong, jaringan pengangkut, dan jaringan gabus.

a. Ragam Jaringan Tumbuhan

1) Jaringan Meristem

Jaringan meristem adalah jaringan muda yang sel-selnya selalu membelah atau bersifat meristematik. Jaringan ini hanya terdapat pada bagian-bagian tertentu dari tumbuhan.

Ciri-ciri jaringan meristem:

- Terletak pada kumpulan sel yang berdinding tipis
- Bentuk dan ukurannya relatif serupa
- Kaya protoplasma
- Umumnya memiliki vakuola yang kecil.

Jaringan meristem terbagi atas dua macam yaitu:

- a) Meristem primer, yaitu meristem yang sel-selnya merupakan perkembangan langsung dari sel-sel embrional sehingga merupakan kelanjutan dari pertumbuhan embrio. Misalnya ujung batang dan ujung akar. Meristem yang ada di ujung akar dan ujung batang disebut meristem apikal.

- b) Meristem sekunder, yaitu meristem yang berasal dari jaringan dewasa yang telah mengadakan diferensiasi. Misalnya kambium dan kambium gabus yang terjadi dari parenkim atau jaringan dasar parenkim.

2) Jaringan Dewasa

Jaringan dewasa merupakan jaringan yang telah mengalami diferensiasi. Pada umumnya jaringan dewasa tidak membelah diri.

Jaringan dewasa terdiri dari:

- a) Jaringan epidermis, yaitu jaringan paling luar yang menutup seluruh permukaan.
- b) Jaringan parenkim, sering disebut jaringan dasar karena terbentuk dari meristem dasar.

Berdasarkan bentuknya, parenkim dapat dibagi menjadi beberapa macam, yaitu:

- a) Parenkim palisade, bentuknya memanjang, tegak dan banyak menandung klorofil. Parenkim ini merupakan penyusun mesofil daun.
- b) Parenkim bunga karang, bentuk dan susunannya tidak teratur, ruang antar selnya relatif besar.
- c) Parenkim bintang, mempunyai bentuk seperti bintang, ujungnya saling berhubungan sehingga mempunyai banyak ruang antar sel.
- d) Parenkim lipatan, dinding selnya mengadakan lipatan ke arah dalam serta banyak mengandung kloroplas.

3). Jaringan Penyokong

Jaringan penyokong disebut juga jaringan penguat atau stereom.

Fungsi utama jaringan ini adalah menguatkan bagian tubuh tumbuhan, jaringan ini terdiri atas kolenkim dan sklerenkim.

- a) Kolenkim, merupakan jaringan penyokong atau penguat pada jaringan tubuh muda dan organ tua pada tumbuhan lunak, bentuk memanjang dengan penebalan dinding yang tidak merata di sudut-sudutnya.
- b) Sklerenkim, merupakan jaringan penguat atau kadang-kadang sebagai jaringan pelindung, sel-selnya mengalami penebalan sekunder dengan lignin atau zat kayu. Jaringan sklerenkim terdiri dari serabut sklerenkim. Contoh sklerenkim,

misalnya pada batang jagung. Contoh sklereid misalnya pada pteolus daun teh dan tempurung kelapa dan kemiri.

4) Jaringan pengangkut

Jaringan pengangkut yaitu jaringan tumbuhan yang berfungsi untuk transport atau pengangkutan zat. Jaringan ini terdiri dari *xilem* atau pembuluh kayu dan *floem* atau pembuluh tapis.

Xylem merupakan jaringan kompleks, yang dapat terdiri dari sel xylem, sel serabut, dan sel parenkim. Sel xylem dan sel serabut umumnya mengalami penebalan dari zat kayu dan mati. Sel-sel xilem terangkai memanjang dan membentuk pembuluh. Xylem berfungsi untuk mengangkut zat-zat mineral dan air dari dalam tanah ke daun.

Floem, merupakan jaringan kompleks yang terdiri dari sel pengiring, parenkim, dan serabut. Fungsi floem adalah mengangkut hasil fotosintesis.

5) Jaringan gabus

Jaringan gabus yaitu jaringan yang tersusun atas sel-sel gabus. Jaringan ini berfungsi melindungi jaringan di bawahnya agar tidak terlalu banyak kehilangan air.

b. Jaringan Pada Organ Tumbuhan

1. Jaringan pada Akar

Jaringan pada sayatan melintang akar (akar muda) tampak dari luar ke dalam yaitu epidermis, korteks, endodermis, dan stele.

a. Epidermis

Sel-selnya tersusun rapat, setebal selapis sel, serta tidak mempunyai ruang antar sel, dinding selnya tidak mengalami penebalan dan dapat dilalui air dan garam mineral.

b. Korteks

Berada di bawah epidermis, terdiri atas lapisan-lapisan sel yang ber dinding tipis, susunannya tidak rapat, banyak ruang antar sel yang penting untuk pertukaran zat.

c. Endodermis

Yaitu lapisan terdalam korteks, terdiri atas satu lapis sel, dan sekaligus sebagai pemisah antara korteks dengan selinder pusat, sel-selnya tersusun rapat tanpa ruang antar sel. Sel-sel endodermis umumnya mengalami penebalan bentuk U, dan ada diantaranya yang tidak mengalami penebalan yang disebut sebagai sel pelalu atau sel penerus yang berperan sebagai jalan untuk masuk dan keluarnya air dan garam mineral.

d. Stele / Selinder pusat

Merupakan bagian terdalam dari akar, terdiri dari:

- 1) Perisikel atau perikambium yaitu bagian terluar dari stele.
- 2) Berkas pembuluh angkut, terdiri dari xylem dan floem.
- 3) Jaringan parenkim, merupakan jaringan pengisi diantara berkas-berkas pembuluh angkut, berdinding tipis tidak mengalami penebalan dan bersitoplasma.

2. Jaringan pada Batang

Secara sederhana, jaringan pada sayatan melintang batang (batang muda) dari luar ke dalam adalah sebagai berikut:

- a. Epidermis, terdiri atas selapis sel yang tersusun rapat dan tidak mempunyai ruang antar sel.
- b. Korteks, yaitu bagian kulit sebelah dalam dari epidermis yang tersusun atas jaringan parenkim dan memiliki banyak ruang antar sel.
- c. Endodermis /fluterma, merupakan pemisah antar korteks dengan selinder pusat.
- d. Stele / elinder pusat yaitu bagian dalam dari batang.

Fungsi jaringan pada batang antara lain :

- sebagai penyokong atau penegak tubuh tumbuhan
- tempat pengangkutan air dan garam mineral (xylem) serta pengangkutan hasil fotosintesis (floem).
- Tempat cadangan makanan, tersimpan dalam sel-sel terutama sel parenkim.

3. Jaringan pada Daun

Pada sayatan melintang daun, dapat ditemukan jaringan epidermis (atas dan bawah), jaringan mesofil atau daging daun, dan jaringan tulang daun atau urat daun.

a. Epidermis

Tersusun oleh satu lapis sel yang dinding selnya mengalami penebalan dari kutikula atau dari lignin. Pada epidermis (umumnya epidermis bawah) terdapat celah yang diapit oleh dua sel penutup, celah ini disebut stoma (mulut daun). Di antara epidermis daun terdapat alat tambahan misalnya trikoma (bulu daun).

b. Mesofil

Terdiri dari sel-sel parenkim. Sel-sel parenkim yang panjang-panjang dan tersusun rapat disebut jaringan palisade atau jaringan tiang/pagar. Sel-sel parenkim di bawah palisade yang tersusun renggang-renggang banyak ruang antar selnya disebut jaringan spon atau jaringan bunga karang. Kedua jaringan parenkim ini banyak mengandung kloroplas.

c. Tulang daun

Tulang daun atau urat daun (cabang dari tulang daun), terdiri dari jaringan pembuluh angkut xylem dan floem serta parenkim.

Gambar



III. Pertanyaan

1. Gambarkan struktur dari sel tumbuhan dan hewan, jelaskan fungsi organel-organelnya dan apa perbedaannya satu sama lain ?
2. Jelaskan ragam jaringan pada hewan dan tumbuhan serta fungsinya ? (penjelasan disertai gambar).

3. Gambar dan jelaskan perbedaan dan persamaan antara jaringan penyusun akar tumbuhan monokotil (jagung) dengan dikotil (bunga mata hari) ?
4. Gambar dan jelaskan perbedaan dan persamaan antara jaringan penyusun batang tumbuhan monokotil (jagung) dengan dikotil (tanaman jarak) ?

IV. Saran Pembelajaran

Pembelajaran disarankan meliputi pembelajaran teori dan praktik atau praktikum. Pelaksanaannya bisa terpisah atau terintegrasi. Terpisah artinya pembelajaran teori terpisah dari pembelajaran praktik, teori dulu kemudian praktik atau sebaliknya. Terintegrasi dalam arti pembelajaran praktik bersama-sama teori atau sebaliknya pembelajaran teori bersama-sama praktik.

Untuk pembelajaran teori sebaiknya dilengkapi dengan media gambar tentang sel, organel, dan jaringan. Untuk praktik atau praktikum dapat dilakukan dalam kelompok-kelompok kecil (3-7 orang), menggunakan preparat dan mikroskop. Preparat dapat preparat segar dan atau preparat awetan. Preparat segar yakni preparat yang langsung dibuat, misalnya preparat jaringan epitel mulut, epitel bawang merah, atau preparat jaringan tumbuhan lainnya misalnya jaringan pada akar, batang, dan daun. Preparat awetan yakni preparat permanen yang sudah jadi dan tinggal menggunakan.

Literatur

- Esau, K. (1974). *Anatomy of Seed Plants*. New Delhi: C P Mohan for WileyEastern Private Limited.
- Hidayat, E. B. (1995). *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. Bandung: ITB
- JunQueira, L. C. (1988). *Basic Histology*. Jakarta: C.V. EGC Penerbit Buku Kedokteran.
- Prawirohartono, S. (2004). *Sains Biologi*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Thorpe, N. O. (1984). *Cell Biology*. Canada: John Wiley & Sons, Inc.
- Winatasasmita, Dj. (1994). *Biologi Sel*. Jakarta: Universitas Terbuka.

**SOAL TES
SEL DAN JARINGAN**

Petunjuk:

1. Jawablah pertanyaan di bawah ini (dengan memberi tanda silang) pada lembar jawaban yang telah disediakan.
2. Lembar soal dibiarkan bersih tanpa dicoreti dan dikumpulkan kembali.

I. Untuk soal 1 s/d 15 pilih salah satu jawaban yang benar.

1. Kalau kita amati struktur sel prokariot dan eukariot tampak perbedaan. Perbedaan ini menyangkut ...
 - a. jumlah kromosom
 - b. inti
 - c. dinding sel
 - d. membran.
2. Virus bukanlah organisme seluler, karena virus ...
 - a. organisme yang tidak memiliki organel
 - b. terdiri atas protein, karbohidrat, dan DNA
 - c. tidak memiliki sitoplasma
 - d. dapat mengkristal.
3. Kita dapat membedakan sel hewan dari sel tumbuhan, sebab sel tumbuhan memiliki bagian yang tidak terdapat pada sel hewan yaitu ...
 - a. adanya ribosom
 - b. adanya vakuola
 - c. adanya plastida
 - d. adanya RE.
4. Komponen kimia utama yang membangun membranplasma yaitu ...
 - a. protein dan lemak
 - b. protein dan karbohidrat
 - c. protein dan asam nukleat
 - d. karbohidrat dan asam nukleat.
5. Oksidasi karbohidrat atau respirasi sel berlangsung pada organel ...
 - a. badan Golgi
 - b. lisosom
 - c. mitokondria
 - d. retikulum endoplasma halus.
6. Ukuran ion-ion dan molekul-molekul matriks sitoplasma berkisar antara 0,01 – 0,1 μ , dengan demikian sitoplasma termasuk sistem ...
 - a. koloid
 - b. suspensi
 - c. larutan
 - d. suspensi dan koloid.
7. Lapisan lipida pada membran plasma bersifat asimetri, hal ini disebabkan karena ...
 - a. lapisan bimolekuler berbeda komponen lipidnya
 - b. lapisan bimolekuler tidak sama tebal
 - c. lapisan lemak tidak sama distribusinya
 - d. lapisan lemak berubah-ubah ketebalannya.

8. Kalau kita mengamati sel-sel gabus tutup botol di bawah mikroskop dengan perbesaran 10 x 10 maka ...
- tampak sel-sel kosong yang tinggal dindingnya.
 - tampak plasma dan inti
 - tampak sel utuh
 - tampak sel tidak utuh.
9. Jaringan yang menutup seluruh permukaan tubuh manusia adalah jaringan ...
- otot
 - kulit
 - epitel
 - lemak.
10. Di bawah ini terdapat tanda-tanda dari profase, *kecuali* ...
- kromosom memendek dan bertambah tebal
 - nucleoli mejadi bertambah kecil
 - kromosom membelah secara memanjang membentuk dua kromatid
 - kromosom bergerak menuju kutub-kutub.
11. Pernyataan berikut ini berkaitan dengan sifat dan ciri otot polos, *kecuali* ...
- selnya berbentuk kumparan dan memiliki satu inti
 - bekerja involunter
 - terdapat di usus
 - berperan untuk menggerakkan rangka.
12. Pada reaksi terang fotosintesis meliputi hal-hal berikut, *kecuali* ...
- terjadi di tilakoid
 - terjadi fotolisis
 - dihasilkan oksigen
 - dihasilkan karbon dioksida.
13. Berikut ini merupakan urutan peristiwa dalam sisntesis protein:
- bergabungnya sub unit besar dengan mRNA diikuti dengan sub unit kecil, kemudian berturut-turut bergabungnya tRNA yang membawa asam amino hingga dihasilkannya protein.
 - bergabungnya sub unit kecil dengan mRNA diikuti dengan sub unit besar, kemudian berturut-turut bergabungnya tRNA yang membawa asam amino hingga dihasilkannya protein.
 - bergabungnya sub unit kecil dengan rRNA diikuti dengan sub unit besar, kemudian berturut-turut bergabungnya asam amino hingga dihasilkannya protein.
 - . bergabungnya sub unit besar dengan rRNA diikuti dengan sub unit kecil, kemudian berturut-turut bergabungnya mRNA yang membawa asam amino hingga dihasilkannya protein.
14. Suatu jaringan mempunyai cirri-ciri: matriksnya gelap dan keruh, mempunyai serabut kolagen tersusun sejajar, terdapat pada perlekatan ligamen dengan tulang. Jaringan tersebut adalah jaringan ...
- ikat longgar
 - otot
 - kartilago hialin
 - kartilago fibrosa

15. Berikut ini merupakan karakteristik dari jaringan kolenkim, *kecuali* ...
- terdapat di korteks
 - dinding sel mengalami penebalan
 - memiliki kloroplas
 - berperan sebagai penyokong.

II. Untuk Soal dari nomor 16 s/d 20, pilih:

- A. Jika (1) dan (2) benar C. Jika (2) dan (3) benar
B. Jika (1) dan (3) benar D. Jika semua benar.

16. Vakuola pada sel tumbuhan mempunyai fungsi untuk ...
- tempat penimbun sisa-sisa metabolisme
 - memasukan air melalui tonoplas untuk mengatur turgor
 - tempat pigmen dan alkaloid.
17. Organel utama sel yang terlibat untuk dihasilkannya air liur adalah ...
- RE
 - Badan Golgi
 - mitokondria.
18. Beda jaringan batang dikotil dengan monokotil adalah sebagai berikut:
- jaringan batang dikotil memiliki kambium pada monokotil tidak
 - jaringan ikat pembuluh pada monokotil teratur pada dikotil ter sebar
 - jaringan ikat pembuluh pada monokotil dikelilingi oleh seludang sklerenkim pada dikotil tidak.
19. Hal yang merupakan bagian dari proses glikolisis adalah ...
- terbentuknya asam piruvat dari karbohidrat di sitoplasma
 - dihasilkannya ATP
 - terbentuknya air dan karbon dioksida dari asam piruvat.
20. Aktivitas yang terjadi di mitokondria meliputi ...
- Glikolisis dan siklus Krebs
 - Siklus krebs dan rantai respirasi
 - terbentuknya air dan karbondioksida.

III. Untuk soal dari nomor 21 hingga 25 pilihlah:

- A. Bila pernyataan benar, alasan benar, keduanya ada hubungan sebab akibat.
B. Bila pernyataan benar, alasan benar, keduanya tidak ada hubungan sebab akibat.
C. Bila pernyataan benar, alasan salah, atau sebaliknya.
D. Bila pernyataan salah, alasan salah.
21. syaraf sensoris memiliki fungsi yang sama dengan syaraf motoris yakni dapat meningkatkan impuls,
sebab
Sel syaraf sensoris maupun sel syaraf motoris sama-sama memiliki badan sel yang letaknya di bagian ujung.

22. Fagositosis hanya dapat dilakukan oleh sel tumbuhan,
sebab
Masuknya zat yang berupa padatan ke dalam sel perlu bantuan dinding sel.
23. Pada pembuatan ikan asin terjadi proses osmosis,
sebab
adanya air yang keluar melalui membrane semipermeabel dari sel-sel jaringan ikan menuju garam yang dilumurkan pada ikan.
24. Pada proses metamorfosis dari berudu menjadi katak dewasa, penghilangan ekor merupakan aktifitas dari lisosom,
sebab
lisosom mengandung enzim-enzim yang berperan baik dalam untuk proses autofagi maupun heterofagi.
25. Pada proses pencangkakan tanaman perlu menghilangkan korteks atau kulit pada bagian yang akan dicangkok
Sebab
Menghilangkan kulit pada pencangkakan dapat merangsang tumbuhnya jaringan floem sekunder untuk pembentukan akar.

LEMBAR JAWABAN

NAMA :
NO. ABSEN :
MATA KULIAH :

BERI TANDA SILANG PADA SALAH SATU HURUF

NO	A	B	C	D		NO	A	B	C	D	
1						16					
2						17					
3						18					
4						19					
5						20					
6						21					
7						22					
8						23					
9						24					
10						25					
11											
12											
13											
14											
15											

SKOR
