

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMA Muhammadiyah 1 Karanganyar
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas / Semester : XI / 1
Materi Pokok : Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan
Alokasi Waktu : 4 x pertemuan (8 JP)

A. KOMPETENSI DASAR (KD)

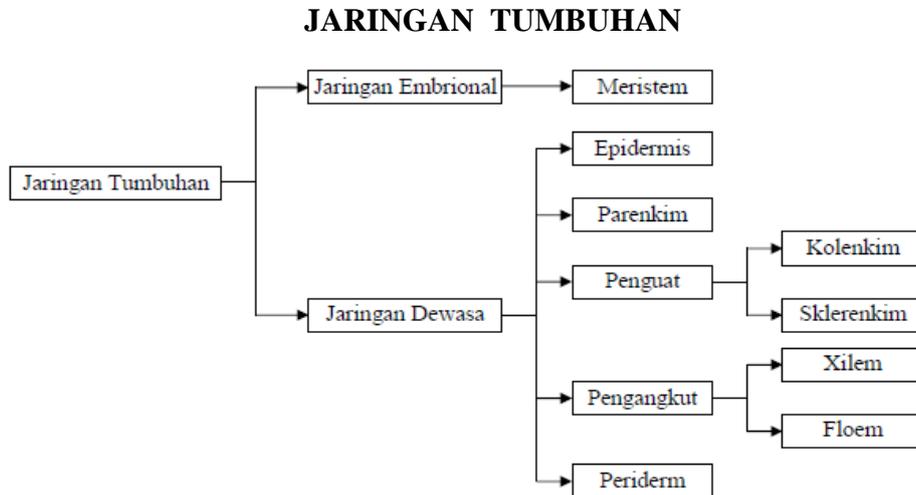
Kompetensi Dasar	Indikator
2.1 Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur sesuai data dan fakta, disiplin, tanggungjawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.	2.1.1 Bekerja sama dalam diskusi kelompok
3.3 Menganalisis keterkaitan antara struktur sel pada jaringan tumbuhan dengan fungsi organ pada tumbuhan	3.1.1 Menjelaskan mengenai jaringan meristem (jaringan embrional) 3.1.2 Menjelaskan ciri-ciri berbagai jenis jaringan permanen (jaringan dewasa) 3.1.3 Menjelaskan fungsi berbagai jenis jaringan permanen (jaringan dewasa) 3.1.4 Membandingkan struktur sel berbagai jaringan tumbuhan pada gambar 3.1.5 Menjelaskan struktur jaringan pada organ tumbuhan (akar, batang, daun, bunga, buah) 3.1.6 Menjelaskan fungsi jaringan pada organ tumbuhan (akar,

	<p>batang, daun, bunga, buah)</p> <p>3.1.7 Menganalisis hubungan struktur dan fungsi jaringan dengan organ tumbuhan (akar, batang, daun, bunga, buah)</p> <p>3.1.8 Membedakan tanaman dikotil dan monokotil</p> <p>3.1.9 Menganalisis sifat totipotensi tumbuhan dikaitkan dengan kultur jaringan</p>
4.3 Menyajikan data hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada tumbuhan	<p>4.3.1 Melakukan pengamatan jaringan dan organ tumbuhan</p> <p>4.3.2 Mempresentasikan hasil pengamatan dan diskusi</p>

B. Tujuan Pembelajaran

- 3.1.10 Siswa dapat menjelaskan mengenai jaringan meristem (jaringan embrional)
- 3.1.11 Siswa dapat menjelaskan ciri-ciri berbagai jenis jaringan permanen (jaringan dewasa)
- 3.1.12 Siswa dapat menjelaskan fungsi berbagai jenis jaringan permanen (jaringan dewasa)
- 3.1.13 Siswa dapat membandingkan struktur sel berbagai jaringan tumbuhan pada gambar
- 3.1.14 Siswa dapat menjelaskan struktur jaringan pada organ tumbuhan (akar, batang, daun, bunga, buah)
- 3.1.15 Siswa dapat menjelaskan fungsi jaringan pada organ tumbuhan (akar, batang, daun, bunga, buah)
- 3.1.16 Siswa dapat menganalisis hubungan struktur dan fungsi jaringan dengan organ tumbuhan (akar, batang, daun, bunga, buah)
- 3.1.17 Siswa dapat membedakan tanaman dikotil dan monokotil
- 3.1.18 Siswa dapat menganalisis sifat totipotensi tumbuhan dikaitkan dengan kultur jaringan

C. Materi Pembelajaran



A. Jenis-Jenis Jaringan pada Tumbuhan

1. Jaringan Meristem

Jaringan meristem adalah jaringan yang terus-menerus mengalami pembelahan atau masih bersifat embrionik. Sel-sel meristem membelah terus untuk menghasilkan sel-sel baru, beberapa hasil pembelahan akan tetap berada dalam jaringan meristem yang disebut sel inisial atau sel permulaan. Sedangkan sel-sel baru yang digantikan kedudukannya oleh sel meristem disebut derivatif atau turunan. (Suwarno, 2009)

Ciri-ciri jaringan meristem: Sel-selnya muda, aktif melakukan pembelahan dan pertumbuhan, ukuran selnya kecil dan seragam, letak sel-sel rapat, tidak ada ruang antar sel, bentuk sel bervariasi (bulat, lonjong, atau poligonal) dengan dinding sel tipis, banyak mengandung sitoplasma, memiliki inti sel satu atau lebih, inti sel relatif besar, vakuola kecil atau hampir tidak ada.

Berdasarkan cara terbentuknya, jaringan meristem dibedakan menjadi 3, yaitu:

- a. Promeristem, sudah ada waktu tumbuhan dalam masa embrional.
- b. Meristem primer, masih bersifat membelah diri, terdapat pada tumbuhan dewasa di ujung batang, ujung akar, kuncup.
- c. Meristem sekunder, berasal dari meristem primer.

Menurut letaknya meristem dibedakan menjadi:

- a. Meristem apikal (ujung) merupakan jaringan muda yang terbentuk oleh sel-sel inisial yang berada pada ujung-ujung dari alat-alat tumbuhan.
- b. Meristem lateral (samping) adalah meristem yang menyebabkan pertumbuhan sekunder.

Pertumbuhan sekunder adalah proses pertumbuhan yang menyebabkan bertambah besarnya akar dan batang tumbuhan

- c. Meristem interkalar, yaitu pada ruas tumbuhan monokotil. Contoh tumbuhan yang memiliki meristem interkalar adalah batang rumput-rumputan (Graminae).

(Suwarno, 2009)

Berdasarkan terjadinya, jaringan meristem dibedakan menjadi dua, yaitu:

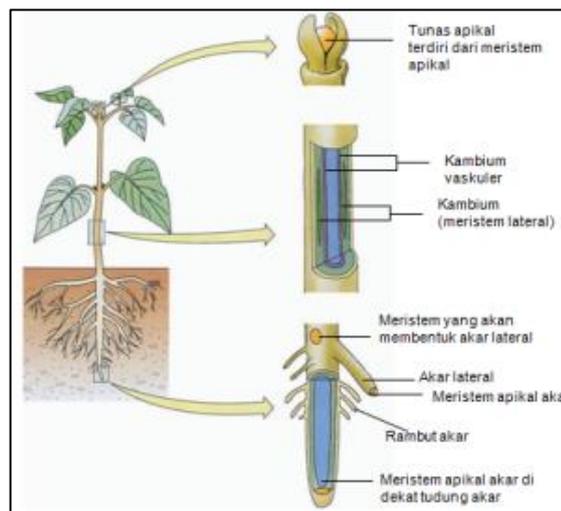
1. Jaringan Meristem Primer

Jaringan meristem yang merupakan perkembangan lebih lanjut dari pertumbuhan embrio. Contoh: ujung batang, ujung akar

2. Jaringan Meristem Sekunder

Jaringan meristem sekunder adalah jaringan meristem yang berasal dari jaringan dewasa yaitu kambium dan kambium gabus. Meristem sekunder menimbulkan penambahan besar tubuh tumbuhan. Contoh jaringan meristem sekunder yaitu kambium.

(Sri Lestari, 2009)



Gambar 1. Jaringan Meristem Menurut Letaknya

2. Jaringan Dewasa

Jaringan dewasa merupakan jaringan yang terbentuk dari hasil diferensiasi sel-sel yang dihasilkan jaringan meristem, sehingga memenuhi suatu fungsi tertentu. Jaringan dewasa pada umumnya pertumbuhan terhenti atau sementara terhenti. Jaringan dewasa ada yang disebut permanen karena telah mengalami diferensiasi yang sifatnya *irreversible*.

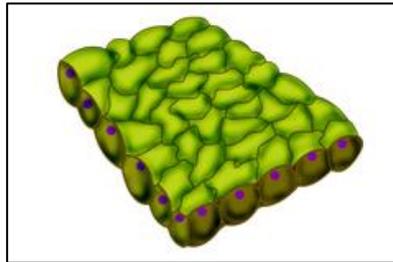
Ciri-ciri jaringan dewasa antara lain: tidak melakukan aktifitas membelah diri, ukuran sel relatif lebih besar daripada sel meristem, vakuola berukuran besar, plasma sel sedikit hanya seperti selaput yang menempel pada dinding sel, sel

kadang telah mati (tidak ada sitoplasma), terdapat ruang antar sel, kecuali pada epidermis. (Widiyati, 2009)

Jaringan dewasa meliputi:

1. Jaringan Epidermis

Jaringan epidermis dalam tubuh tumbuhan berfungsi sebagai penutup dan pelindung jaringan lainnya, terutama pada jaringan muda yang masih memungkinkan mengalami perkembangan dan pertumbuhan. Karena itu, jaringan epidermis terletak pada lapisan terluar akar, batang, dan daun. Ciri jaringan epidermis antara lain selnya hidup dan tersusun rapat, tidak memiliki klorofi dan berbentuk balok. (Widiyati, 2009)



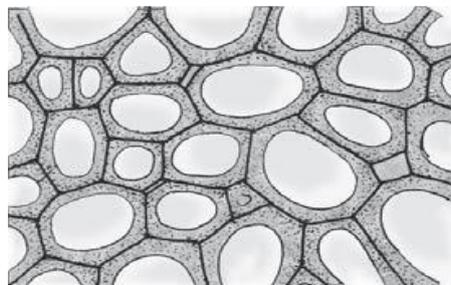
Gambar 2. Bentuk jaringan epidermis

Jaringan epidermis juga mampu melakukan diferensiasi. Karena itu, jaringan epidermis pada tumbuhan tertentu memiliki stomata, sel kipas, sel gabus, sel kersik, trikوماتa, spina, dan velamen. Derivat epidermis dapat ditemukan baik pada akar, batang, maupun daun.

2. Jaringan Parenkim

Jaringan parenkim merupakan bentuk lain dari jaringan dewasa. Jaringan parenkim menyusun tubuh tumbuhan setelah jaringan epidermis. Jaringan parenkim disebut juga jaringan dasar. Alasannya, jaringan dasar bisa ditemukan pada semua organ tumbuhan, seperti akar, batang, dan daun.

Ciri-ciri: Susunan sel tidak rapat, tidak selalu berkloroplas, terdiri dari sel-sel hidup, banyak vakuola, ukuran sel besar, dinding sel tipis, banyak rongga-rongga antarsel.



Gambar 3. Jaringan Parenkim

Berdasarkan fungsinya, jaringan parenkim terbagi menjadi beberapa Jaringan, yaitu:

1. Parenkim air adalah parenkim yang berperan dalam penyimpan air. Sebagai contoh, parenkim air pada tumbuhan kaktus.
 2. Parenkim pengangkut merupakan salah satu jaringan yang menyusun xylem dan floem. Xylem berfungsi mengangkut air dan garam mineral, sedangkan floem berfungsi mengangkut hasil asimilasi yang kemudian diedarkan ke seluruh tubuh.
 3. Parenkim penyimpan udara (aerenkim). Fungsi parenkim ini sebagai penyimpan udara pada ruang antarsel. Contohnya, parenkim penyimpan udara pada tumbuhan air yang mempunyai ruang antarsel dengan jumlah banyak dan ukuran yang besar.
 4. Parenkim asimilasi. Fungsi parenkim asimilasi adalah tempat pembuatan zat makanan pada proses fotosintesis. Parenkim ini banyak terdapat pada bagian tumbuhan yang berwarna hijau.
 5. Parenkim penimbun. Peran parenkim ini yaitu menyimpan cadangan makanan. Cadangan makanan tersebut berada pada vakuola. Contohnya umbi, rimpang, dan biji.
- (Bakhtiar, 2011)

3. Jaringan Penguat/Penyokong

Jaringan penyokong berfungsi sebagai penunjang tanaman agar dapat berdiri dengan kokoh dan kuat. Jaringan penyokong terdiri dari:

a. Jaringan kolenkim

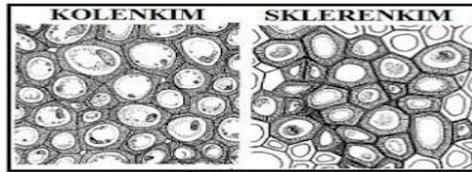
Merupakan jaringan yang dindingnya mengalami penebalan dari selulosa dan pektin terutama di bagian sudut-sudutnya. Banyak terdapat pada tumbuhan yang masih muda, yang belum berkayu, merupakan sel hidup.

b. Jaringan sklerenkim

Merupakan jaringan yang sel-selnya mengalami penebalan dari lignin (zat kayu), sel-selnya sudah mati. Menurut bentuknya, sklerenkim dibedakan menjadi 2 macam, yaitu:

1. Sklereid (sel batu): selnya mati, bentuk bulat, dan berdinding keras sehingga tahan tekanan. Contoh : sel-sel tempurung kenari dan tempurung kelapa.
2. Serabut-serabut sklerenkim (serat): selnya dengan bentuk panjang, umumnya terdapat pada permukaan batang.

(Suwarno, 2009)



Gambar 4. Jaringan kolenkim dan jaringan sklerenkim

4. Jaringan Pengangkut

Jaringan pengangkut terdiri dari:

1. Xylem (pembuluh kayu)

Xylem merupakan suatu jaringan pengangkut yang kompleks terdiri dari berbagai macam bentuk sel. Pada umumnya sel-sel penyusun xylem telah mati dengan dinding yang sangat tebal tersusun dari zat lignin sehingga xylem berfungsi juga sebagai jaringan penguat. Xylem terdiri dari trakeid dan unsur pembuluh. Trakeid ditemukan di dalam xylem hampir semua tumbuhan vaskuler. Selain trakeid, sebagian besar angiosperma, serta segelintir gimnosperma dan tumbuhan vaskuler tidak berbiji, memiliki unsur-unsur pembuluh (Campbell, 2012).

Trakeid adalah sel-sel yang panjang dan tipis dengan ujung meruncing. Air bergerak dari sel ke sel terutama melalui ceruk, sehingga air tidak perlu menyeberangi dinding sekunder yang tebal. Dinding sekunder trakeid diperkeras oleh lignin, yang mencegah sel-sel runtuh akibat tegangan transport air dan juga memberi dukungan. Unsur-unsur pembuluh umumnya lebih lebar, lebih pendek, berdinding tipis, dan kurang meruncing dibandingkan trakeid. Unsur-unsur pembuluh tersusun dengan ujung-ujung yang bersentuhan, membentuk pipa mikro panjang yang disebut pembuluh. Dinding ujung dari unsur pembuluh memiliki lempeng berlubang-lubang yang mengalirkan air secara bebas melalui pembuluh (Campbell, 2012). Unsur-unsur xylem terdiri dari unsur trakeal, serat xylem, dan parenkim xylem. (Nugroho, 2012)

2. Floem (pembuluh tapis)

Menurut Nugroho (2012), floem merupakan jaringan pengangkut yang berfungsi mengangkut dan mendistribusikan zat-zat makanan hasil fotosintesis dari daun ke bagian tumbuhan yang lain. Floem tersusun dari berbagai macam bentuk sel-sel yang bersifat hidup dan mati. Unsur-unsur floem meliputi unsur tapis, sel pengiring, sel albumin (pada *gimnospermae*), serat-serat floem, dan parenkim floem.

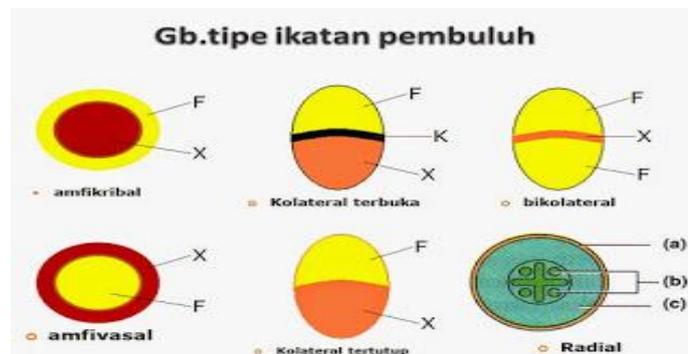
Xylem dan floem bersatu membentuk suatu ikatan pembuluh angkut.

Berdasarkan letak xylem dan floemnya, berkas pengangkut dibedakan menjadi tiga tipe dasar, yaitu sebagai berikut:

- a. Kolateral

Tipe kolateral terjadi pada berkas pengangkut di mana letak xylem dan floem berdampingan. Floem berada di bagian luar. Tipe kolateral dibedakan menjadi tiga.

1. Kolateral Tertutup, Tipe kolateral tertutup terbentuk bila antara xylem dan floem tidak terdapat kambium, melainkan terdapat parenkim. Berkas pengangkut tipe kolateral tertutup ini kadang dikelilingi jaringan sklerenkim yang sering disebut sebagai seludang berkas pengangkut. Berkas pengangkut tipe kolateral tertutup ini dapat dijumpai pada tumbuhan golongan monokotil.
2. Kolateral Terbuka, Pada tipe ini antara xylem dan floem terdapat kambium, misalnya pada tumbuhan dikotil dan *gymnospermae*. Pada tipe kolateral terbuka, cambium merupakan penghubung antara xylem dan floem. Berdasarkan letaknya pada tipe ini, kambium dibedakan menjadi dua yaitu *kambium fasikuler*, bila kambiumnya terletak dalam berkas pengangkut dan *kambium interfasikuler* bila kambiumnya terletak di luar berkas pengangkut.
3. Bikolateral, xylem terdapat di antara dua xylem dan floem. Di antara floem bagian luar dan xylem terdapat kambium, sedangkan antara xylem dan floem bagian dalam tidak terdapat kambium. Contohnya, pada tumbuhan *Solanaceae*.



Gambar 5. Tipe Ikatan Pembuluh

- b. Konsentris, Tipe konsentris dibedakan menjadi dua:
 1. Konsentris amphikribal, letak xylem berada di tengah-tengah, dan floem mengelilingi xylem tersebut. Umumnya dijumpai pada tumbuhan golongan paku-pakuan (*Pteridophyta*).
 2. Konsentris amphivasal, letak amphivasal floem berada di tengah-tengah, sedangkan xylem mengelilingi floem tersebut. Contohnya pada *Ciridyline sp.* dan rhizome *Acorus calamus*
- c. Radial

Tipe radial terjadi bila xylem dan floem bergantian menurut arah jari-jari lingkaran. Contoh terdapat pada akar primer dikotil dan akar tumbuhan monokotil

(Sri Lestari, 2009)

5. Jaringan Gabus

Jaringan ini mempunyai sifat lebih kuat daripada epidermis, terdapat di bagian tepi alat-alat tumbuhan. Pada tumbuhan yang berumur panjang, bila epidermis telah mati atau tidak aktif, maka jaringan gabus ini menggantikan fungsi epidermis yaitu sebagai pelindung jaringan di bawahnya. Jaringan gabus dibentuk oleh kambium gabus yang disebut *felogen*. Sel-sel gabus mengandung *suberin* dan *kutin*. (Susilawarno, dkk, 2007)

B. Organ Tumbuhan

Organ pada tumbuhan tingkat tinggi terdiri atas akar, batang, daun, bunga, biji, dan buah.

1. Akar

a. Fungsi Akar

Akar sebagai organ pada tumbuhan dibentuk dari beberapa jaringan yang berbeda. Fungsi utama organ akar pada tumbuhan, yaitu sebagai alat absorpsi air, nutrisi berbagai garam mineral yang terlarut di dalam tanah, dan pengokoh tumbuhan pada tempat tumbuhnya.

Sistem perakaran pada tanaman ada 3, yaitu:

Sistem perakaran tunggang, terdiri atas sebuah akar besar dengan beberapa cabang dan ranting akar. Akar berasal dari perkembangan akar primer biji yang berkecambah. Perakaran tunggang terdapat pada tumbuhan dikotil.

b. Struktur Akar

Bagian akar terbagi menjadi struktur luar dan struktur dalam. Struktur luar akar terdiri atas tudung akar, batang akar, percabangan akar (hanya pada dikotil), dan bulu-bulu akar. Sementara itu, struktur bagian dalam akar (anatomi akar) terbentuk oleh jaringan epidermis, korteks, endodermis, dan stele (silinder pusat).

a) Epidermis

Jaringan epidermis akar merupakan lapisan yang hanya terdiri dari satu lapisan sel. Keadaan sel-sel yang menyusun epidermis akar sangat rapat, tetapi karena dinding sel epidermisnya tipis, akar mudah ditembus oleh air. Air dan garam-garam mineral yang terlarut di dalamnya masuk pertama kali melalui rambut-rambut akar, bagian di antara epidermis akar, atau melalui dinding sel

epidermis akar itu sendiri. Rambut akar merupakan hasil dari penonjolan epidermis yang arahnya ke luar. (Bakhtiar, 2011)

b) Korteks

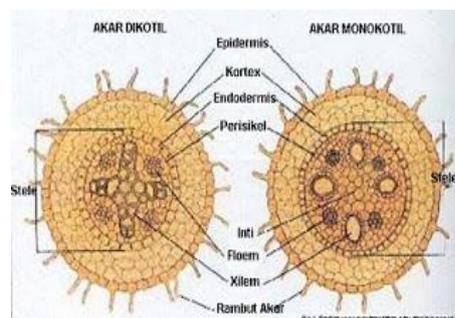
Korteks adalah bagian dalam akar yang tersusun oleh berbagai sel yang membentuk beberapa lapisan. Pada korteks ini terdapat jaringan parenkim, kolenkim, dan sklerenkim. Korteks tersusun oleh sel-sel yang susunannya longgar, yang menghasilkan ruang di antara sel-selnya disebut rongga antarsel. Rongga antarsel bermanfaat untuk proses pertukaran gas. Dinding-dinding sel pembentuk korteks keadaannya tipis, hal ini memberikan kelancaran pada proses pertukaran gas. Di dalam sel korteks kadang-kadang terdapat butir-butir zat tepung.

c) Endodermis

Endodermis merupakan bagian dari jaringan akar yang terdiri atas satu lapisan sel. Pada arah radial dan transversal lapisan dinding sel endodermis terdapat penebalan yang dihasilkan dari endapan zat yang disebut suberin. Zat suberin (gabus) memiliki sifat kedap air (tidak dapat ditembus). Penebalan pada dinding sel jaringan endodermis tampak berupa titik-titik yang disebut titik caspary. Deretan titik caspary selanjutnya membentuk pita caspary.

d) Stele (Silinder Pusat)

Silinder pusat terbentuk oleh berkas-berkas pengangkut dan beberapa jaringan lain. Berkas pengangkut yang membentuk silinder pusat, yaitu xylem, floem, dan perisikel. Letak xylem dan floem pada silinder pusat tumbuhan monokotil berselingan tersusun secara teratur sehingga membentuk jari-jari atau radial (berbentuk lingkaran). Tumbuhan dikotil, memiliki xylem yang terletak di pusat akar dan floemnya mengelilingi xylem, di antara xylem dan floemnya terdapat lapisan kambium. Fungsi lapisan kambium ke arah luar yaitu untuk membentuk bagian kulit, sedangkan ke arah dalam untuk membentuk bagian kayu.



Gambar 6. Penampang Melintang Akar

2. Batang

a. Fungsi Batang

Fungsi utama batang pada tumbuhan adalah tempat lewatnya air yang telah diserap akar menuju daun, menopang cabang dan daun, menentukan tata letak daun, dan sebagai tempat cadangan makanan.

b. Struktur Batang

Bagian-bagian batang tumbuhan dikotil memiliki persamaan dengan bagian-bagian yang terdapat pada akarnya. Namun demikian, terdapat juga perbedaan di antara keduanya. Perbedaan ini terlihat dari bentuk morfologi antara batang dan akar. Pada batang terdapat ruas dan daun, sedangkan pada akar tidak terdapat ruas dan daun. Sebaliknya, pada akar terdapat bulu dan tudung akar, sedangkan pada daun tidak terdapat bulu dan tudung akar.

(Sri Lestari, 2009)

Perbedaan anatomi batang dikotil dan monokotil:

1. Batang Dikotil

Pada batang dikotil terdapat lapisan-lapisan dari luar ke dalam :

a. Epidermis

Terdiri atas selaput sel yang tersusun rapat, tidak mempunyai ruang antar sel. Fungsi epidermis untuk melindungi jaringan di bawahnya. Pada batang yang mengalami pertumbuhan sekunder, lapisan epidermis digantikan oleh lapisan gabus yang dibentuk dari kambium gabus.

b. Korteks

Korteks batang disebut juga kulit pertama, terdiri dari beberapa lapis sel, yang dekat dengan lapisan epidermis tersusun atas jaringan kolenkim, makin ke dalam tersusun atas jaringan parenkim.

c. Endodermis

Endodermis batang disebut juga kulit dalam, tersusun atas selapis sel, merupakan lapisan pemisah antara korteks dengan stele. Endodermis tumbuhan *Angiospermae* mengandung zat tepung, tetapi tidak terdapat pada endodermis tumbuhan *Gymnospermae*.

d. Stele/ Silinder Pusat

Lapisan silinder pusat ini terdiri atas dua bagian:

- a) Perisikel atau perikambium, lapisan silinder pusat ini bersifat meristematis. Sel-sel pada lapisan perikambium aktif membelah dan menghasilkan sel-sel yang baru. Kemampuan meristematis

inilah yang mengakibatkan batang tumbuhan dikotil dapat tumbuh besar. Sifat meristematis ini juga dapat diambil manfaatnya untuk memperbanyak tumbuhan, yaitu dengan cara mencangkok.

- b) Berkas Pengangkut, terdiri atas xylem dan floem. Di antara xylem dan floem terdapat kambium intravaskuler. Kambium ini menyebabkan pertumbuhan sekunder berlangsung terus-menerus, tetapi pertumbuhan sangat ditentukan oleh keadaan lingkungan. Pada saat air dan zat hara tersedia cukup, yaitu pada musim penghujan, maka pertumbuhan sekunder terhenti. Jika keadaan lingkungan tidak mendukung, maka pertumbuhan sekunder berlangsung lagi. Demikian silih berganti sehingga menyebabkan pertumbuhan sekunder batang tampak berlapis-lapis. Setiap lapis terbentuk selama satu tahun dengan bentuk melingkar konsentris mengelilingi pusat. Lingkaran konsentris tersebut dinamakan lingkaran tahun.

2. Batang Monokotil

- a) Epidermis

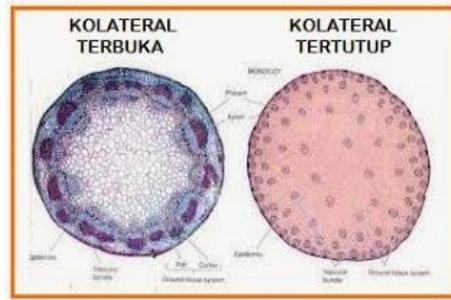
Epidermis merupakan struktur terluar yang disusun oleh satu lapis sel. Epidermis dilengkapi dengan stomata dan bulu-bulu. Pada umumnya epidermis tumbuhan monokotil sama dengan tumbuhan dikotil.

- b) Korteks

Jaringan korteks terdiri atas beberapa lapis sel dengan rongga-rongga udara di antara sel-selnya. Fungsi jaringan ini yaitu sebagai tempat pertukaran gas. Pada tumbuhan monokotil, korteks kadang-kadang terdeferensiasi secara baik atau kadang sangat sempit, bahkan tidak dapat dibedakan dengan stele.

- c) Stele

Tumbuhan monokotil biasanya memiliki batas korteks dan stele yang tidak terlalu terlihat. Xylem dan floem terdapat pada lapisan stele ini dan susunan berkas pengangkut yaitu bertipe kolateral tertutup, sehingga batang pada tumbuhan monokotil tidak mengalami pertumbuhan membesar.



Gambar 7. Struktur batang dikotil dan monokotil

3. Daun

a. Fungsi Daun

Daun memiliki beberapa fungsi diantaranya adalah sebagai berikut: tempat berlangsungnya fotosintesis, tempat menyimpan cadangan makanan, sebagai alat perkembangbiakan vegetatif, alat evaporasi (penguapan), alat respirasi. (Bakhtiar, 2011)

b. Struktur Daun

a) Epidermis

Epidermis merupakan lapisan terluar yang terdapat di permukaan atas maupun bawah daun yang berfungsi untuk melindungi lapisan di bawahnya. Dinding sel epidermis mengalami penebalan yang tidak merata. Dinding sel yang menghadap keluar biasanya berdinding tebal dan tertutup kutikula. Lapisan kutikula berfungsi untuk mengurangi penguapan. Pada permukaan lapisan epidermis ditemukan pula stomata, yang berfungsi untuk pertukaran udara dan mengatur transpirasi.

Stomata dapat berada di kedua permukaan daun (*amfistomatik*) atau salah satu permukaan, antara lain di bagian bawah (*hipostomatik*). Pada daun terapung di air, stomata hanya terdapat di bagian atas (*epistomatik*). Letak stomata dapat sejajar dengan epidermis lainnya (*stomata paneropor*), tenggelam dibandingkan deretan epidermis (*stomata kriptopor*) atau kadang-kadang berada di atas permukaan sel-sel epidermis seperti pada daun terapung.

b) Parenkim atau Mesofil

Jaringan ini terdapat di antara epidermis atas dan epidermis bawah. Pada tumbuhan dikotil, jaringan mesofil ini berdeferensiasi menjadi jaringan-jaringan, antara lain seperti berikut.

1. Parenkim Spons (Bunga Karang)

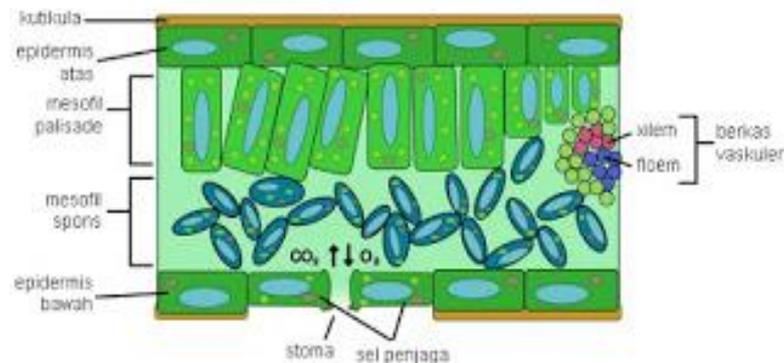
Jaringan spons tersusun oleh sel-sel yang tak teratur, berdinding tipis, lepas, dan mengandung sedikit kloroplas. Ruang antarsel besar sehingga memudahkan terjadinya pertukaran gas.

2. Parenkim Palisade (Jaringan Tiang)

Jaringan palisade berbentuk silindris, tegak pada permukaan daun, selapis atau lebih, rapat satu sama lain dan mengandung banyak kloroplas sehingga lebih efisien untuk fotosintesis. Jaringan palisade berfungsi untuk menangkap cahaya.

3. Berkas Pengangkut

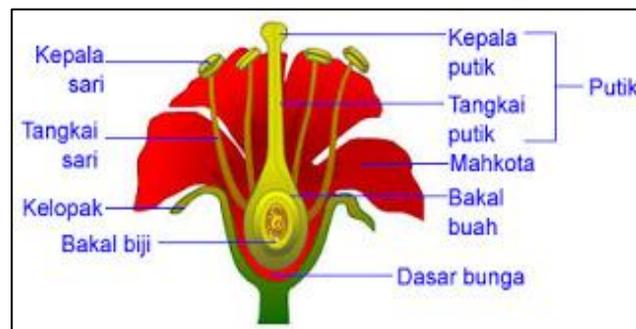
Jaringan ini tersusun atas xylem dan floem. Berkas pengangkut banyak terdapat pada tulang daun dan urat daun. Fungsi jaringan pengangkut pada daun adalah untuk mengangkut air serta zat hara dari tanah dan menyebarkan hasil fotosintesis. Hasil fotosintesis dari sel mesofil masuk ke floem tulang daun yang kecil. Sel khusus yang berfungsi sebagai pengantar senyawa-senyawa organik dari sel mesofil ke floem disebut sel transfer.



Gambar 7. Struktur anatomi daun

4. Bunga

a. Fungsi bunga, yaitu: Sebagai alat pembentuk sel kelamin.



Gambar 8. Struktur Bunga

b. Pembagian bunga

Bunga dapat dibagi menjadi:

1. Bunga lengkap adalah bunga yang memiliki perhiasan bunga dan alat pembiak.
 - a) Perhiasan bunga, terdiri dari : Periantum yang terdiri dari: calyx (kelopak bunga), corolla (mahkota bunga). Perigonium yaitu bunga yang memiliki calyx dan corolla dengan warna yang sama.
 - b) Alat pembiak, terdiri dari:
 - Pistilum (putik) alat pembiak betina, karena membentuk ovum.
 - Stamen (benang sari) alat pembiak jantan, karena menghasilkan sperma.
2. Bunga tidak lengkap adalah bunga yang tidak mempunyai perhiasan bunga atau alat pembiak, dapat dibedakan menjadi:
 - a) Bunga telanjang yaitu bunga yang tidak memiliki perhiasan bunga.
 - b) Bunga mandul yaitu bunga yang tidak mempunyai alat pembiak.

Berdasarkan kelengkapan alat pembiak, bunga dibagi menjadi:

1. Bunga biseksualis: bunga hermafrodit/bunga sempurna: bunga yang mempunyai benang sari dan putik.
2. Bunga uniseksualis: bunga yang mempunyai benang sari saja atau mempunyai putik saja. Dibagi menjadi:
 - a) Berumah satu (monoecius) bunga jantan dan bunga betina terdapat pada satu tumbuhan.
 - b) Berumah dua (dioecius) bunga jantan dan bunga betina tidak terdapat dalam satu tumbuhan.
3. Bunga jantan: bunga yang hanya mempunyai benang sari saja.
4. Bunga betina: bunga yang hanya mempunyai putik saja.

5. Buah

Buah terbentuk ketika terjadi pembuahan antara serbuk sari dan sel telur. Bakal buah dan bakal biji yang berada di dalam putik akan berkembang menjadi buah dan biji.

Macam-macam buah adalah:

- a. Buah tunggal: buah yang dibentuk oleh hanya satu bakal buah, contoh: buah mangga dan pepaya.
- b. Buah agregat: buah yang dibentuk oleh banyak bakal buah dari satu bunga, contoh: buah murbai.

- c. Buah majemuk (buah berganda): buah yang dibentuk oleh banyak bakal buah dari banyak bunga, contoh: buah nanas, nangka dan keluwih.

C. Kultur Jaringan

1. Sifat Totipotensi pada Tumbuhan

Sel tumbuhan mempunyai kemampuan untuk tumbuh menjadi tanaman yang sempurna bila diletakkan dalam lingkungan yang sesuai. Kemampuan semacam itu dinamakan totipotensi. Sifat totipotensi diartikan sebagai kemampuan sel, jaringan, atau organ tumbuhan untuk tumbuh dan berkembang menjadi suatu organisme utuh. Oleh para ahli, sifat ini dimanfaatkan sebagai dasar kultur jaringan.

Kultur jaringan tumbuhan ialah teknik menumbuhkan kembangkan bagian tumbuhan, baik berupa sel, jaringan, atau organ dalam kondisi aseptik (bebas dari mikro organisme), secara *invitro* (dalam tabung atau botol) menjadi tumbuhan yang lengkap bagian-bagiannya. Metode kultur jaringan dapat menghasilkan jumlah bibit tanaman dalam skala besar dan dalam waktu relatif singkat sehingga lebih memiliki nilai ekonomis.

Guna melakukan perkembangbiakan, ada bagian-bagian tertentu pada tumbuhan yang biasanya dikembangkan melalui teknik kultur jaringan. Bagian tumbuhan itu antara lain pucuk tunas, embrio, serbuk sari, kuncup bunga, kalus, dan suspensi sel.

2. Langkah-Langkah Teknik Kultur Jaringan

- a. Menyiapkan media tumbuh yang terdiri atas campuran garam mineral berisi unsur makro dan mikro, asam amino, vitamin, gula serta hormon tumbuhan dengan perbandingan tertentu.
- b. Siapkan eksplan (jaringan yang akan dikultur).
- c. Tanamkan eksplan pada media yang telah disiapkan.
- d. Setelah terbentuk calon tumbuhan (akar, tunas) maka dipindahkan ke media tanah untuk tumbuh menjadi tanaman dewasa.

D. Pendekatan/Strategi/ Metode Pembelajaran

- a. Pendekatan : *Scientific approach*
- b. Metode : Penugasan, Diskusi, dan Presentasi
- c. Model : *Teams Games Tournament (TGT)*

E. Media, Alat Dan Bahan, Serta Sumber Belajar

1. Media

White board, Laptop, LCD

2. Alat dan Bahan

Puzzle, Kartu, Lembar Kerja Siswa, Buku Biologi Kelas XI, Internet, dan

Tumbuhan

3. Sumber Belajar

- Campbell, N. Reece, J. B. dan Mitchel. L. G. (2012). *Biologi Edisi Kedelapan Jilid Dua*. Jakarta: Erlangga.
- Bakhtiar, Suaha. (2011). *Biologi*. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Nugroho, L. Hartanto. (2012). *Struktur dan Perkembangan Tumbuhan*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Sri Lestari, Endang., Idun Kistinnah. (2009). *Makhluk Hidup dan Lingkungannya Untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Susilawarno, R. Gunawan., R. Sapto Hartono, Mulyadi, TH Enik Mutiarsih, Murtiningsih, Umiyati. (2007). *Biologi untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: PT Grasindo.
- Suwarno. (2009). *Biologi Untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Widiyati, Sri., Siti Nur Rochmah. (2009). *Biologi : SMA dan MA Kelas XI*. Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

F. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan 1: 2 x 45 menit (2JP)

No.	Tahapan/ Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1.	Kegiatan Awal	<ul style="list-style-type: none"> Guru membuka pelajaran dengan memberi salam, mengajak siswa untuk berdoa sebelum memulai pelajaran dan melakukan absensi. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab salam, berdoa, mempersiapkan diri dan mengeluarkan buku pelajaran biologi. 	10 Menit
	Apersepsi dan Motivasi	<ul style="list-style-type: none"> Guru bertanya mengenai materi yang sebelumnya telah dipelajari Guru bertanya kumpulan sel dengan fungsi yang sama akan membentuk apa Guru bertanya mengapa tumbuhan bisa menyerap air dan nutrisi dari dalam tanah Guru meminta siswa menentukan materi pembelajaran yang akan dipelajari hari ini 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab materi yang sebelumnya telah dipelajari adalah: Sel Siswa menjawab kumpulan sel dengan fungsi yang sama akan membentuk: Jaringan Siswa menjawab tumbuhan bisa menyerap air dan nutrisi dari dalam tanah karena memiliki jaringan yang menyusun tumbuhan tersebut Siswa menjawab materi pembelajaran yang akan dipelajari hari ini adalah: Jaringan Tumbuhan 	
2.	Kegiatan Inti <i>Class Pretentation</i>	<ul style="list-style-type: none"> Guru menampilkan video mengenai jaringan yang ada pada tumbuhan -Meminta siswa mengidentifikasi video 	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa memperhatikan video yang ditampilkan - Mengidentifikasi video, diperoleh informasi mengenai: jenis-jenis jaringan penyusun tumbuhan 	65 Menit

		<p>a. Jaringan Meristem b. Jaringan Dewasa</p> <p>Menanya Siswa menanyakan materi yang tidak dimengerti</p>	
<i>Teams</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membagi siswa dalam kelas menjadi 7 kelompok dengan kemampuan heterogen • Guru memberikan suatu masalah berupa soal untuk dipecahkan bersama anggota kelompoknya di Lembar Kerja (LK) • Guru meminta siswa mencari referensi pendukung untuk membantu mengerjakan LK • Guru meminta siswa membuat kesimpulan secara umum 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa membentuk kelompok sesuai arahan guru <p>Mengumpulkan data</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa menerima Lembar Kerja (LK) dari guru • Siswa melakukan diskusi kelompok untuk mengerjakan LK • Siswa melakukan pengamatan untuk memperoleh informasi untuk menjawab soal LK <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mencari referensi sebagai sumber informasi pendukung <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mempresentasikan hasil diskusi masing-masing kelompok 	
<i>Games Tournament</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan tata tertib permainan • Guru meminta siswa melakukan permainan dengan tertib • Guru meminta siswa menuliskan kesimpulan mengenai materi pembelajaran hari ini 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa memperhatikan penjelasan guru • Siswa melakukan permainan sesuai peraturan dengan tertib • Siswa menjumlahkan skor tiap anggota kelompok sebagai skor kelompok 	

			<ul style="list-style-type: none"> • Siswa melaporkan skor tiap kelompok pada guru • Siswa menuliskan kesimpulan mengenai materi pembelajaran hari ini 	
	Recognition	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengecek skor penilaian dari total skor yang di miliki tiap kelompok • Guru memberikan penghargaan kepada kelompok dengan skor terbanyak 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa memperhatikan dan menunggu hasil pengecekan nilai oleh guru dengan tertib • Kelompok dengan perolehan skor terbanyak menerima penghargaan dari guru 	
3.	Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan soal evaluasi secara tertulis untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa setelah melakukan pembelajaran • Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengerjakan soal evaluasi yang diberikan oleh guru • Siswa menjawab salam 	15 Menit

Pertemuan 2: 2 x 45 menit (2JP)

No.	Tahapan/ Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1.	Kegiatan Awal	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pelajaran dengan memberi salam, mengajak siswa untuk berdoa sebelum memulai pelajaran dan melakukan absensi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menjawab salam, berdoa, mempersiapkan diri dan mengeluarkan buku pelajaran biologi. 	10 Menit
	Apersepsi dan Motivasi	<ul style="list-style-type: none"> • Guru bertanya mengenai pelajaran yang sebelumnya dipelajari • Guru bertanya mengenai kumpulan jaringan yang memiliki fungsi yang sama disebut apa • Guru bertanya organ tumbuhan yang bertugas megumpulkan nutrisi untuk tumbuhan disebut apa • Guru bertanya organ tumbuhan yang umumnya berhubungan dengan organ akar dan bertugas mengangkut nutrisi dari akar • Guru meminta siswa menentukan pembelajaran hari ini 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menjawab: pelajaran yang dipelajari sebelumnya mengenai: Jaringan Penyusun Tumbuhan • Siswa menjawab kumpulan jaringan yang memiliki tugas yang sama disebut: Organ • Siswa menjawab organ tumbuhan yang bertugas megumpulkan nutrisi untuk tumbuhan disebut: Akar • Siswa menjawab organ tumbuhan yang umumnya berhubungan dengan organ akar dan bertugas mengangkut nutrisi dari akar adalah: Batang • Siswa menjawab, pelajaran yang akan dipelajari adalah: Organ tumbuhan Akar dan Batang 	

2.	Kegiatan Inti <i>Class Prentation</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membawa tumbuhan <ul style="list-style-type: none"> - Meminta siswa mengidentifikasi morfologi akar - Meminta siswa mengidentifikasi morfologi batang • Guru menampilkan video mengenai jaringan yang menyusun akar dan batang <ul style="list-style-type: none"> - Meminta siswa mengidentifikasi video 	Mengamati <ul style="list-style-type: none"> • Siswa memperhatikan tumbuhan yang dibawa guru <ul style="list-style-type: none"> - Mengidentifikasi morfologi akar - Mengidentifikasi morfologi batang • Siswa memperhatikan video yang ditampilkan <ul style="list-style-type: none"> - Mengidentifikasi video, diperoleh informasi mengenai jaringan penyusun akar dan batang Menanya Siswa menanyakan materi yang tidak dimengerti	65 Menit
	<i>Teams</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membagi siswa dalam kelas menjadi 7 kelompok dengan kemampuan heterogen • Guru memberikan sebuah masalah berupa soal untuk dipecahkan bersama anggota kelompoknya di Lembar Kerja (LK) • Guru meminta siswa mencari referensi pendukung untuk membantu mengerjakan LK • Guru meminta siswa membuat kesimpulan secara umum 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa membentuk kelompok sesuai arahan guru Mengumpulkan data <ul style="list-style-type: none"> • Siswa menerima Lembar Kerja (LK) dari guru • Siswa melakukan diskusi kelompok untuk mengerjakan LK • Siswa melakukan pengamatan untuk memperoleh informasi untuk menjawab soal LK Mengasosiasi <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mencari referensi sebagai sumber informasi pendukung Mengkomunikasikan <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mempresentasikan hasil diskusi masing-masing kelompok 	

	<i>Games Tournament</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan media <i>puzzle</i> untuk membantu pembelajaran yang akan dilakukan • Guru menyampaikan tata tertib permainan • Guru meminta siswa menuliskan kesimpulan mengenai materi pembelajaran hari ini 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa memperhatikan penjelasan guru • Siswa melakukan permainan sesuai peraturan dengan tertib • Siswa menjumlahkan skor tiap anggota kelompok sebagai skor kelompok • Siswa melaporkan skor tiap kelompok pada guru • Siswa menuliskan kesimpulan mengenai materi pembelajaran hari ini 	
	<i>Recognition</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengecek skor penilaian dari total skor yang di miliki tiap kelompok • Guru memberikan penghargaan kepada kelompok dengan skor terbanyak 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa memperhatikan dan menunggu hasil pengecekan nilai oleh guru dengan tertib • Kelompok dengan perolehan skor terbanyak menerima penghargaan dari guru 	
3.	Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan soal evaluasi secara tertulis untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa setelah melakukan pembelajaran • Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengerjakan soal evaluasi yang diberikan oleh guru • Siswa menjawab salam 	15 Menit

Pertemuan 3: 2 x 45 menit (2JP)

No.	Tahapan/ Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1.	Kegiatan Awal	<ul style="list-style-type: none"> Guru membuka pelajaran dengan memberi salam, mengajak siswa untuk berdoa sebelum memulai pelajaran dan melakukan absensi. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab salam, berdoa, mempersiapkan diri dan mengeluarkan buku pelajaran biologi. 	10 Menit
	Apersepsi dan Motivasi	<ul style="list-style-type: none"> Guru bertanya pada siswa mengenai pelajaran sebelumnya Guru bertanya mengenai organ utama tumbuhan yang belum dipelajari Guru bertanya mengenai organ yang berfungsi sebagai alat perkembangbiakan pada tumbuhan Guru meminta siswa menentukan pelajaran yang akan dipelajari hari ini 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab pelajaran sebelumnya mengenai: Organ akar dan organ batang Siswa menjawab organ utama tumbuhan yang belum dipelajari adalah: Daun Siswa menjawab organ yang berfungsi sebagai alat perkembangbiakan pada tumbuhan adalah: Bunga Siswa menjawab pelajaran yang dipelajari hari ini adalah: Organ Daun dan organ Bunga 	
2.	Kegiatan Inti <i>Class</i> <i>Presentation</i>	<ul style="list-style-type: none"> Guru membawa tumbuhan <ul style="list-style-type: none"> - Meminta siswa mengidentifikasi morfologi daun - Meminta siswa mengidentifikasi morfologi bunga Guru menampilkan video <ul style="list-style-type: none"> - Meminta siswa mengidentifikasi video mengenai jaringan penyusun daun - Meminta siswa mengidentifikasi video mengenai organ bunga 	Mengamati <ul style="list-style-type: none"> Siswa memperhatikan tumbuhan yang dibawa guru <ul style="list-style-type: none"> - Mengidentifikasi morfologi daun - Mengidentifikasi morfologi bunga Siswa memperhatikan video yang ditampilkan <ul style="list-style-type: none"> - Mengidentifikasi video, diperoleh informasi mengenai jaringan penyusun daun - Mengidentifikasi video, diperoleh informasi 	65 Menit

			mengenai organ bunga	
			<p>Menanya Siswa menanyakan materi yang tidak dimengerti</p>	
	Teams	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membagi siswa dalam kelas menjadi 7 kelompok dengan kemampuan heterogen • Guru memberikan suatu masalah berupa soal untuk dipecahkan bersama anggota kelompoknya di Lembar Kerja (LK) • Guru meminta siswa mencari referensi pendukung untuk membantu mengerjakan LK • Guru meminta siswa membuat kesimpulan secara umum 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa membentuk kelompok sesuai arahan guru <p>Mengumpulkan data</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa menerima Lembar Kerja (LK) dari guru • Siswa melakukan diskusi kelompok untuk mengerjakan LK • Siswa melakukan pengamatan untuk memperoleh informasi untuk menjawab soal LK <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mencari referensi sebagai sumber informasi pendukung <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mempresentasikan hasil diskusi masing-masing kelompok 	
	Games Tournament	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan tata tertib permainan • Guru meminta siswa menuliskan kesimpulan mengenai materi pembelajaran hari ini 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa memperhatikan penjelasan guru • Siswa melakukan permainan sesuai peraturan dengan tertib • Siswa menjumlahkan skor tiap anggota kelompok sebagai skor kelompok • Siswa melaporkan skor tiap kelompok pada guru • Siswa menuliskan kesimpulan mengenai materi 	

			pembelajaran hari ini	
	Recognition	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengecek skor penilaian dari total skor yang di miliki tiap kelompok • Guru memberikan penghargaan kepada kelompok dengan skor terbanyak 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa memperhatikan dan menunggu hasil pengecekan nilai oleh guru dengan tertib • Kelompok dengan perolehan skor terbanyak menerima penghargaan dari guru 	
3.	Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan soal evaluasi secara tertulis untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa setelah melakukan pembelajaran • Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengerjakan soal evaluasi yang diberikan oleh guru • Siswa memperhatikan penjelasan guru • Siswa menjawab salam 	15 menit

Pertemuan 4: 2 x 45 menit (2JP)

No.	Tahapan/ Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1.	Kegiatan Awal	<ul style="list-style-type: none"> Guru membuka pelajaran dengan memberi salam, mengajak siswa untuk berdoa sebelum memulai pelajaran dan melakukan absensi. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab salam, berdoa, mempersiapkan diri dan mengeluarkan buku pelajaran biologi. 	10 Menit
Apersepsi dan Motivasi	<ul style="list-style-type: none"> Guru bertanya mengenai pelajaran yang sebelumnya dipelajari Guru bertanya organ tumbuhan yang terbentuk dari pembuahan serbuk sari dan sel telur Guru bertanya pernahkah siswa melihat bagian dari organ tumbuhan yang ditanam dalam botol dengan berbagai macam media Guru menampilkan gambar tanaman yang di budidayakan dengan teknik kultur jaringan Guru meminta siswa mencari tahu nama teknik penanaman tersebut di buku referensi siswa Guru meminta siswa menentukan pembelajaran hari ini 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab pelajaran yang dipelajari sebelumnya mengenai: Organ daun dan organ bunga Siswa menjawab organ tumbuhan yang terbentuk dari pembuahan serbuk sari dan sel telur adalah: Buah Siswa menjawab: Siswa belum pernah melihat bagian dari organ tumbuhan yang ditanam dalam botol dengan berbagai macam media Siswa memperhatikan gambar yang ditampilkan Siswa mencari nama teknik penanaman tersebut di buku referensi Siswa menemukan nama teknik penanaman tersebut: Kultur Jaringan Siswa menjawab pembelajaran hari ini adalah mengenai: Organ buah dan Kultur jaringan 		

2.	Kegiatan Inti <i>Class</i> <i>Prentation</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membawa tumbuhan <ul style="list-style-type: none"> - Meminta siswa mengidentifikasi morfologi buah • Guru menampilkan video mengenai kultur jaringan <ul style="list-style-type: none"> - Meminta siswa mengidentifikasi video 	Mengamati <ul style="list-style-type: none"> • Siswa memperhatikan tumbuhan yang dibawa guru <ul style="list-style-type: none"> - Mengidentifikasi morfologi buah • Siswa memperhatikan video yang ditampilkan <ul style="list-style-type: none"> - Mengidentifikasi video, diperoleh informasi mengenai kultur jaringan Menanya Siswa menanyakan materi yang tidak dimengerti	65 Menit
<i>Teams</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membagi siswa dalam kelas menjadi 7 kelompok dengan kemampuan heterogen • Guru memberikan sebuah masalah berupa soal untuk dipecahkan bersama anggota kelompoknya di Lembar Kerja (LK) • Guru meminta siswa mencari referensi pendukung untuk membantu mengerjakan LK • Guru meminta siswa membuat kesimpulan secara umum 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa membentuk kelompok sesuai arahan guru Mengumpulkan data <ul style="list-style-type: none"> • Siswa menerima Lembar Kerja (LK) dari guru • Siswa melakukan diskusi kelompok untuk mengerjakan LK • Siswa melakukan pengamatan untuk memperoleh informasi untuk menjawab soal LK Mengasosiasi <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mencari referensi sebagai sumber informasi pendukung Mengkomunikasikan <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mempresentasikan hasil diskusi masing-masing kelompok 		

	<i>Games Tournament</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan media <i>uncrossed puzzle</i> untuk membantu pembelajaran yang akan dilakukan • Guru menyampaikan tata tertib permainan • Guru meminta siswa menuliskan kesimpulan mengenai materi pembelajaran hari ini 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa memperhatikan penjelasan guru • Siswa melakukan permainan sesuai peraturan dengan tertib • Siswa menjumlahkan skor tiap anggota kelompok sebagai skor kelompok • Siswa melaporkan skor tiap kelompok pada guru • Siswa menuliskan kesimpulan mengenai materi pembelajaran hari ini 	
	<i>Recognition</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengecek skor penilaian dari total skor yang di miliki tiap kelompok • Guru memberikan penghargaan kepada kelompok dengan skor terbanyak 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa memperhatikan dan menunggu hasil pengecekan nilai oleh guru dengan tertib • Kelompok dengan perolehan skor terbanyak menerima penghargaan dari guru 	
3.	Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan soal evaluasi secara tertulis untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa setelah melakukan pembelajaran • Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengerjakan soal evaluasi yang diberikan oleh guru • Siswa menjawab salam 	15 Menit

G. Penilaian

1. Penilaian Sikap

- a. Teknik penilaian : Observasi kegiatan diskusi dan *games*
- b. Bentuk penilaian : Lembar Observasi
- c. Instrumen penilaian : (terlampir)

2. Pengetahuan

- a. Teknik peilaian : Tertulis
- b. Bentuk tes : Soal pilihan ganda dan essay
- c. Instrumen Penilaian : (terlampir)

3. Keterampilan

- a. Teknik penilaian : Observasi kegiatan diskusi
- b. Bentuk : Lembar Observasi
- c. Instrumen Penilaian : (terlampir)

Surakarta , 2018

Mengetahui

Kepala SMA Muhammadiyah 1 Karanganyar,

Guru Mata Pelajaran,

Munfarid, S.Ag., M.Pdi.

NBM.827077

Dewi Widowati, S.Pd.

NBM. 984995

**Lembar Observasi Keterlaksanaan Sintaks Pembelajaran
dalam Menerapkan *Teams Games Tournament (TGT)***

Kelas/Semester : XI MIPA 6/ I

Pokok Bahasan : Jaringan Tumbuhan

Hari/Tanggal :

Siklus :

Petunjuk pengisian:

Isilah lembar pengamatan di bawah ini dengan memberi tanda *cek list* (√) pada setiap kolom sesuai dengan hasil pengamatan Anda.

No.	Aspek yang diamati	Keterlaksanaan		Deskripsi
		Ya	Tidak	
1.	Penggunaan Model <i>Teams Games Tournament (TGT)</i>			
2.	Media			
	Buku Ajar			
	LKS			
3.	Kegiatan Pembukaan			
	Melakukan absensi peserta didik			
	Memberikan motivasi kepada peserta didik			

	Memberikan apersepsi yang berkaitan dengan materi			
	Menyampaikan tujuan pembelajaran			
4.	Presentasi Kelas			
	Menyajikan informasi/ pokok materi pelajaran sesuai KD secara langsung			
	Penguasaan materi pelajaran			
	Penggunaan bahasa yang baik dan benar			
5.	Tim			
	Membentuk kelompok heterogen			
	Menginformasikan tata cara diskusi kelompok			
	Membimbing diskusi kelompok			
4.	Turnamen Game			
	Persiapan turnamen			
	Menginformasikan tata tertib, aturan permainan dan skor			

	penilaian			
	Pelaksanaan turnamen			
	Membimbing jalanya turnamen			
5.	Penghargaan Kelompok			
	Menghitung penilaian skor setiap anggota kelompok			
	Menginformasikan hasil perolehan skor tiap kelompok			
	Pemberian penghargaan kepada kelompok terbaik			
6.	Kegiatan Penutup			
	Membantu siswa yang belum paham mengenai materi yang disampaikan			
	Membimbing peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran			
	Melakukan refleksi bersama siswa			
7.	Kegiatan Siswa			
	Siswa memperhatikan			

	penjelasan guru			
	Siswa membentuk kelompok sesuai instruksi guru			
	Siswa melakukan diskusi kelompok dan mengerjakan LKS			
	Siswa melakukan turnamen antar kelompok			
	Siswa membuat kesimpulan mengenai pembelajaran yang dilakukan			
	Siswa melakukan refleksi bersama guru			

Surakarta,.....2018
Observer

(.....)

LEMBAR PENILAIAN KOGNITIF, AFEKTIF, DAN PSIKOMOTORIK

H. Instrumen dan Rubrik Penilaian

• Instrumen Penilaian Sikap

Isilah lembar pengamatan di bawah ini dengan memberi tanda *cek list* (√) pada setiap kolom sesuai dengan hasil pengamatan Anda!

Nomor Siswa	Teliti dalam melakukan pengamatan				Kerjasama dalam diskusi kelompok				Skor Perolehan
	1	2	3	4	1	2	3	4	
1									
2									
3									
4									
5									
Dst.									

• Rubrik Penilaian Sikap

Berilah tanda *check list* (√) berdasarkan kegiatan yang dilakukan siswa!

Indikator	Aspek yang dinilai	Penilaian
2.1.1 Teliti dalam melakukan pengamatan	Teliti	1 Melakukan pengamatan 2 Melakukan pengamatan secara detail dan seksama 3 Mengulangi pengamatan untuk mendapatkan hasil yang lebih detail 4 Mencatat bagian-bagian penting
2.1.2 Kerjasama dalam diskusi kelompok	Kerjasama	1 Menjalin komunikasi dengan baik antar anggota kelompok 2 Mengatur pembagian tugas kerja 3 Menghargai perbedaan pendapat dalam kelompok 4 Berinteraksi dengan baik antar anggota kelompok

Kriteria Penilaian:

- 4: Memenuhi 4 Kriteria Penilaian
- 3: Memenuhi 3 Kriteria Penilaian
- 2: Memenuhi 2 Kriteria Penilaian
- 1: Memenuhi 1 Kriteria Penilaian

$\text{Nilai sikap} = (\text{Total skor}/20) \times 100 = 100$
--

Lembar Observasi Terhadap Keaktifan Siswa

Kelas/Semester : XI MIPA 6/ I

Pokok Bahasan : Jaringan Tumbuhan

Hari/Tanggal :

Siklus :

Petunjuk pengisian:

Isilah lembar pengamatan di bawah ini dengan memberi tanda *cek list* (√) pada setiap kolom sesuai dengan hasil pengamatan Anda!

No	Jenis Keaktifan	Indikator	Nama:			
			4	3	2	1
1.	<i>Visual activities</i>	1. Siswa memperhatikan media yang digunakan oleh guru				
		2. Siswa memperhatikan video/gambar yang ditampilkan guru				
		3. Siswa membaca sumber belajar				
		4. Siswa membaca LKS yang diberikan guru				
2.	<i>Motor Activities</i>	1. Siswa membentuk kelompok sesuai arahan guru				
		2. Siswa menyusun <i>puzzle</i> dengan tertib				
		3. Siswa melakukan permainan cerdas cermat untuk menjawab <i>uncrossed puzzle</i>				
		4. Siswa melakukan semua permainan dengan tertib				
3.	<i>Writing activities</i>	1. Siswa mencatat materi pelajaran				
		2. Siswa menulis kesimpulan hasil diskusi				
		3. Siswa mengerjakan LK sesuai arahan guru				
		4. Siswa mengerjakan soal evaluasi dengan tertib				
4.	<i>Oral activities</i>	1. Siswa mempresentasikan hasil				

		diskusi				
		2. Siswa mengajukan pertanyaan jika ada hal-hal yang dianggap belum jelas				
		3. Siswa mengemukakan pendapat dalam diskusi				
		4. Siswa menjawab pertanyaan yang diajukan guru				
5.	<i>Mental activities</i>	1. Siswa saling bekerja sama dengan anggota kelompok dalam mengerjakan LK				
		2. Siswa saling bekerja sama dengan anggota kelompok dalam melakukan turnamen				
		3. Siswa terlibat dalam pemecahan masalah yang diberikan guru				
		4. Siswa menanggapi hasil presentasi kelompok lain				
6.	<i>Listening activities</i>	1. Siswa mendengarkan penjelasan dari guru				
		2. Siswa mendengarkan pendapat teman sekelompoknya				
		3. Siswa mendengarkan/ memperhatikan hasil presentasi kelompok lain				
		4. Siswa mendengarkan pertanyaan dari teman/guru yang dengan baik				
7.	<i>Emotional activities</i>	1. Siswa bersemangat dan antusias dalam pembelajaran				
		2. Siswa bersemangat saat melakukan diskusi kelompok				
		3. Siswa bersemangat saat melakukan kegiatan pengamatan				
		4. Siswa antusias saat turnamen antar kelompok				
8.	<i>Drawing activities</i>	1. Siswa membuat tabel sesuai dengan materi yang dipelajari				
		2. Siswa membuat bagan sesuai dengan				

		materi yang dipelajari				
		3. Siswa menggambar struktur jaringan tumbuhan				
		4. Siswa menggambar morfologi tumbuhan				

Purnamasari (2014), dengan indikator pengembangan peneliti

Catatan:

Kriteria Penilaian:

Skor 4 jika memenuhi 4 indikator

Skor 3 jika memenuhi 3 indikator

Skor 2 jika memenuhi 2 indikator

Skor 1 jika memenuhi 1 indikator

Skor 0 jika tidak memenuhi keempat indikator di atas

• **Instrumen Penilaian Psikomotor**

Isilah lembar pengamatan di bawah ini dengan memberi tanda *cek list* (√) pada setiap kolom sesuai dengan hasil pengamatan Anda!

Nomor Siswa	Mengamati				Mengkomunikasikan				Skor Perolehan
	1	2	3	4	1	2	3	4	
1									
2									
3									
4									
5									
Dst.									

• **Rubrik Penilaian Keterampilan**

Indikator	Aspek yang dinilai	Penilaian
4.3.1 Melakukan pengamatan jaringan dan organ tumbuhan	Mengamati	<ol style="list-style-type: none"> Melakukan pengamatan Menggunakan seluruh indra Melakukan pengamatan dengan detail dan seksama Melakukan pengulangan dalam pengamatan untuk hasil yang lebih detail
4.3.2 Mempresentasikan hasil pengamatan dan diskusi	Mengkomunikasikan	<ol style="list-style-type: none"> Gesture yang tepat dalam menyampaikan hasil diskusi Suara yang lantang dan jelas Menggunakan ejaan dan bahasa yang baik Mengelola kelas dengan baik sehingga menarik perhatian <i>audience</i> untuk memperhatikan presenter

Kriteria Penilaian:

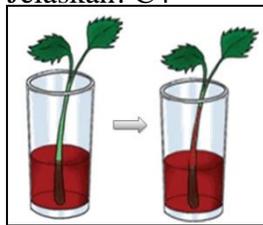
- 4: Memenuhi 4 Kriteria penilaian
- 3: Memenuhi 3 Kriteria penilaian
- 2: Memenuhi 2 Kriteria penilaian
- 1: Memenuhi 1 Kriteria penilaian

$\text{Nilai Keterampilan} = (\text{Total skor}/20) \times 100 = 100$

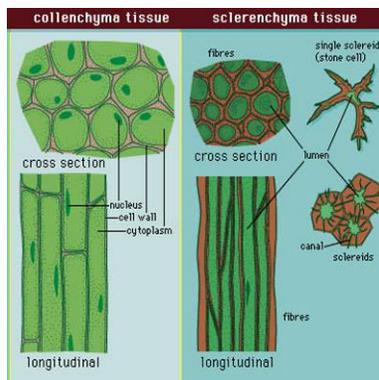
• Instrumen Penilaian Pengetahuan

Soal Evaluasi 1

1. Sebutkan 5 perbedaan jaringan embrional dan jaringan dewasa! C1
2. Bagaimanakah terjadinya pertumbuhan primer? C2
3. Tanaman benalu mempunyai zat klorofil pada daunnya sehingga dapat melakukan fotosintesis, tetapi benalu tidak dapat memperoleh air dan unsur hara sebagai bahan fotosintesis langsung dari tanah. Benalu mendapatkan air dan unsur hara dari tumbuhan inangnya. Menurut kalian, jaringan inang manakah yang dirusak oleh benalu untuk mengambil air dan zat hara? Jelaskan! C4
4. Hasil percobaan dengan melakukan perendaman pangkal batang yang telah dipotong dalam larutan eosin, secara perlahan batang akan berubah menjadi warna merah. Jaringan yang lebih dulu berwarna merah adalah jaringan? Jelaskan! C4



5. Berikut adalah gambar jaringan kolenkim dan sklerenkim. Jelaskan perbedaan jaringan kolenkim dan sklerenkim! C2



• **Kisi-Kisi Soal Evaluasi 1**

Indikator	Nomor Soal	Dimensi Soal					
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
Siswa dapat menjelaskan mengenai jaringan meristem (jaringan embrional)	1	√ K					
	2		√ K				
Siswa dapat menjelaskan fungsi berbagai jenis jaringan permanen (jaringan dewasa)	3				√ K		
	4				√ K		
Siswa dapat membandingkan struktur sel berbagai jaringan tumbuhan pada gambar	5		√K				

Keterangan:

C1: Mengingat

C2: Memahami

C3: Menerapkan

C4: Menganalisis

C5: Mengevaluasi

C6: Mencipta

F: Faktual

K: Konseptual

M: Metakognisi

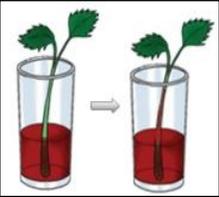
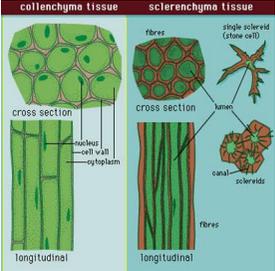
P: Prosedural

• **Rubrik Penilaian Evaluasi 1**

No	Soal	Kriteria Penilaian	Skor Perolehan
1	Sebutkan 5 perbedaan jaringan embrional dan jaringan dewasa!	<p><i>Jawaban:</i></p> <p>- Jaringan embrional (meristem):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Merupakan jaringan yang masih aktif membelah dan belum mengalami diferensiasi 2. Sel-sel penyusun jaringan meristem berukuran kecil 3. Memiliki dinding sel tipis 4. Memiliki nukleus yang besar 5. Tidak memiliki ruang antarsel 6. Tidak memiliki vakuola atau memiliki vakuola berukuran sangat kecil 7. Bentuk sel ada yang berbentuk bulat, lonjong, kuboid, atau prismatic. <p>- Jaringan dewasa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Terdiri atas sel yang sudah berhenti membelah dan telah mengalami diferensiasi 2. Tidak ada aktivitas pembelahan sel 3. Ukuran sel relatif lebih besar daripada sel-sel meristematik 4. Kadang-kadang sel telah mati 5. Terdapat ruang antarsel 6. Dinding sel mengalami penebalan sesuai dengan fungsinya 7. Memiliki vakuola besar 	
Siswa menyebutkan 5 ciri-ciri tiap jaringan dengan benar			5
Siswa menyebutkan 4 ciri-ciri tiap jaringan dengan benar			4
Siswa menyebutkan 3 ciri-ciri tiap jaringan dengan benar			3
Siswa menyebutkan 2 ciri-ciri tiap jaringan dengan benar			2
Siswa menjawab salah			1

2	Bagaimanakah terjadinya pertumbuhan primer?	<p><i>Jawaban:</i> Pertumbuhan primer terjadi karena adanya aktivitas di jaringan apikal (meristematik primer).</p> <p><i>Penjelasan:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Daerah pembelahan, berada di bagian ujung akar dan ujung batang 2. Daerah pemanjangan, terletak setelah daerah pembelahan. Di daerah ini, sel akan mengalami pemanjangan dan pembesaran. 3. Daerah diferensiasi, daerah yang sel-selnya mengalami perubahan fungsi menjadi jaringan yang lebih kompleks. 4. Pertumbuhan primer terjadi akibat adanya aktivitas pembelahan sel jaringan meristem yang terus membelah di titik tumbuh primer, penambahan komponen-komponen seluler dan diferensiasi sel. 	
		Siswa menjawab benar. Memberikan 4 alasan jawaban yang benar	8
		Siswa menjawab benar. Memberikan 3 alasan jawaban yang benar	6
		Siswa menjawab benar. Memberikan 2 alasan jawaban yang benar	4
		Siswa menjawab benar. Memberikan 1 alasan jawaban yang benar	2
		Siswa menjawab salah	1
3	Tanaman benalu mempunyai zat klorofil pada daunnya sehingga dapat melakukan fotosintesis, tetapi benalu tidak dapat	<p><i>Jawaban:</i> Jaringan yang dirusak adalah jaringan pembuluh angkut (xylem, floem)</p> <p><i>Alasan:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Benalu mendapatkan air dan unsur hara dari jaringan pembuluh angkut (xylem, floem) pada batang tanaman inangnya. 2. Benalu mempunyai akar haustorium untuk menembus jaringan epidermis, dan masuk ke jaringan pembuluh angkut inang. Kemudian haustorium menghisap air dan unsur hara tanaman inang dan digunakan untuk proses fotosintesis. 3. Akibatnya batang tanaman inang yang ditempeli benalu akan kekurangan air dan 	

	<p>memperoleh air dan unsur hara sebagai bahan fotosintesis langsung dari tanah. Benalu mendapatkan air dan unsur hara dari tumbuhan inangnya. Menurut kalian, jaringan inang manakah yang dirusak oleh benalu untuk mengambil air dan zat hara? Jelaskan!</p>	<p>unsur hara untuk proses fotosintesisnya sehingga proses pembentukan makanan menjadi berkurang. Batang tanaman inang biasanya akan kering dan mati.</p>	
		<p>Siswa menjawab dengan benar. Memberikan 3 alasan jawaban</p>	10
		<p>Siswa menjawab dengan benar. Memberikan 2 alasan jawaban</p>	8
		<p>Siswa menjawab dengan benar. Memberikan 1 alasan jawaban</p>	6
		<p>Siswa menjawab dengan benar. Memberikan alasan yang salah</p>	4
		<p>Siswa menjawab dengan benar, tanpa memberikan alasan</p>	2
		<p>Siswa menjawab salah</p>	1
4	<p>Hasil percobaan dengan melakukan perendaman pangkal batang yang telah dipotong dalam larutan eosin, secara perlahan batang akan berubah menjadi warna merah. Jaringan yang lebih dulu berwarna merah adalah jaringan?</p>	<p><i>Jawaban:</i> Jaringan yang lebih dulu berwarna merah adalah jaringan xylem. <i>Alasan:</i> 1. Larutan eosin yang menunjukkan warna merah merupakan indikator adanya air dan unsur hara atau mineral pada jaringan tumbuhan. 2. Batang yang direndam eosin berwarna merah, karena jaringan yang berfungsi mengangkut air dan mineral dari akar melewati batang menuju organ fotosintesis adalah xylem, jadi jaringan yang terlebih dahulu berwarna merah adalah xylem. 3. Walaupun pembuluh angkut terdiri dari xylem dan floem, tetapi jaringan yang pertama berubah warna tetap xylem. Karena floem bertugas mengangkut dan mendistribusikan zat-zat makanan hasil fotosintesis dari daun ke bagian tumbuhan yang lain.</p>	

	<p>Jelaskan!</p> 	<p>Siswa menjawab dengan benar. Memberikan 3 alasan jawaban</p>	<p>10</p>
		<p>Siswa menjawab dengan benar. Memberikan 2 alasan jawaban</p>	<p>8</p>
		<p>Siswa menjawab dengan benar. Memberikan 1 alasan jawaban</p>	<p>6</p>
		<p>Siswa menjawab dengan benar. Memberikan alasan yang salah</p>	<p>4</p>
		<p>Siswa menjawab dengan benar, tanpa memberikan alasan</p>	<p>2</p>
		<p>Siswa menjawab salah</p>	<p>1</p>
<p>5</p>	<p>Berikut adalah gambar jaringan kolenkim dan sklerenkim. Jelaskan perbedaan jaringan kolenkim dan sklerenkim!</p> 	<p><i>Jawaban:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Jaringan kolenkim <ol style="list-style-type: none"> 1. Tersusun dari sel-sel hidup dan bentuknya memanjang 2. Memiliki dinding dengan penebalan yang tidak teratur 3. Mengalami penebalan setempat. Penebalan dinding terutama terjadi pada sudut-sudutnya dan terdiri atas bahan selulosa yang tebal 4. Hanya memiliki dinding primer yang lunak lentur, dan tidak berlignin 5. Isi selnya dapat mengandung tanin dan kloroplas. - Jaringan sklerenkim <ol style="list-style-type: none"> 1. Merupakan jaringan penguat dengan dinding sekunder yang merata dan tebal karena mengandung zat lignin 2. Hanya dijumpai pada organ tumbuhan yang tidak lagi mengadakan pertumbuhan dan perkembangan 3. Tersusun atas sel-sel mati 4. Sel-selnya lebih kaku daripada sel kolenkim, dan tidak dapat memanjang 5. Terdiri atas serabut sklerenkim (serat sklerenkim) dan sklereid (sel batu). Serabut sklerenkim memiliki bentuk yang panjang, ramping, dan terdapat dalam bentuk 	

		untaian atau lingkaran. Sklereid berukuran lebih pendek dan memiliki bentuk yang tidak beraturan.	
		Siswa menyebutkan 4 ciri-ciri jaringan kolenkim dan sklerenkim dengan benar	5
		Siswa menyebutkan 4 ciri-ciri jaringan kolenkim dan sklerenkim dengan benar	4
		Siswa menyebutkan 3 ciri-ciri jaringan kolenkim dan sklerenkim dengan benar	3
		Siswa menyebutkan 2 ciri-ciri jaringan kolenkim dan sklerenkim dengan benar	2
		Siswa menyebutkan 1 ciri-ciri jaringan kolenkim dan sklerenkim dengan benar	1
Jumlah Skor Maksimal			38

Nilai Akhir: $\frac{\text{Jumlah Perolehan Skor}}{\text{Jumlah Skor Maksimal}} \times 100$

Soal Evaluasi 2

1. Pohon berkayu saat ditebang memiliki lingkaran tahun seperti pada gambar berikut ini. Bagaimanakah lingkaran tahun terbentuk? Mengapa lingkaran tahun memiliki lapisan yang ketebalannya berbeda? C4



2. Jelaskan mengapa batang tumbuhan dikotil bisa semakin besar? Jaringan apa yang menyebabkan batang semakin besar? C4
3. Ketika berjalan-jalan di hutan, Ani menemukan tumbuhan berbunga yang belum diketahui. Jika Ani ingin mengetahui apakah tumbuhan tersebut termasuk kelompok monokotil atau dikotil, berikut ini yang *tidak* membantu dalam determinasi adalah:
 - A. Jumlah daun biji atau kotiledon pada bijinya.
 - B. Bentuk dari sistem akarnya.
 - C. Jumlah petal pada bunga.
 - D. Susunan berkas pembuluh pada batangnya.
 - E. Ukuran dari tumbuhanKemudian, buatlah tabel perbedaan tumbuhan monokotil dan dikotil! C2
4. Gambarlah penampang melintang akar monokotil dan berilah keterangan! C2
5. Cangkok adalah cara yang cepat dalam memperbanyak tanaman, sifat yang diperolehpun sama seperti induknya. Biasanya cangkok dilakukan pada tanaman-tanaman dikotil seperti mangga, rambutan, jambu air, dll. Benarkah cangkok hanya dapat dilakukan pada tanaman dikotil? Jelaskan mengapa demikian! C4

• **Kisi-kisi Soal Evaluasi 2**

Indikator	Nomor Soal	Dimensi Soal					
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
Siswa dapat menjelaskan struktur jaringan pada organ tumbuhan (akar, batang)	4		√ K				
Siswa dapat menganalisis hubungan struktur dan fungsi jaringan dengan organ tumbuhan (akar, batang)	1				√ F		
	2				√ K		
Siswa dapat membedakan tanaman dikotil dan monokotil	3		√ K				
	5				√ K		

Keterangan:

C1: Mengingat

C6: Mencipta

C2: Memahami

F: Faktual

C3: Menerapkan

K: Konseptual

C4: Menganalisis

M: Metakognisi

C5: Mengevaluasi

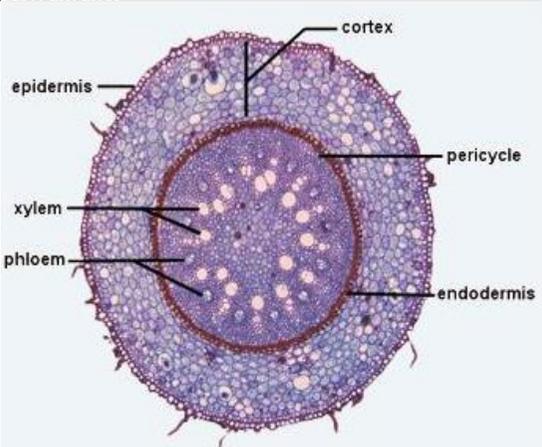
P: Prosedural

• **Rubrik Soal Evaluasi 2**

No	Soal	Kriteria Penskoran	Skor
1	<p>Pohon berkayu saat ditebang memiliki lingkaran tahun seperti pada gambar berikut ini. Bagaimanakah lingkaran tahun terbentuk? Mengapa lingkaran tahun memiliki lapisan yang ketebalannya berbeda?</p>	<p><i>Jawaban:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Lingkaran tahun terbentuk karena tumbuhan memiliki pertumbuhan sekunder. - Lingkaran tahun memiliki lapisan yang ketebalannya berbeda karena pengaruh musim. <p><i>Alasan:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lingkaran Tahun adalah lingkaran konsentris akibat pertumbuhan sekunder. 2. Lingkaran tahun terbentuk akibat aktivitas kambium vaskuler yg menghasilkan sel sel baru, ke arah dalam membentuk xylem dan ke arah luar membentuk floem. 3. Lingkaran tahun tampak berlapis-lapis akibat pergantian keadaan lingkungan. 4. Jaringan xylem yang terbentuk pada musim kemarau umumnya mempunyai sel yg lebih kecil dan berwarna gelap. 5. Jaringan xylem yang terbentuk selama musim penghujan umumnya mempunyai sel sel berukuran relatif besar dan berwarna terang. 	
		Siswa menjawab dengan benar. Memberikan 5 alasan jawaban	10
		Siswa menjawab dengan benar. Memberikan 4 alasan jawaban	8
		Siswa menjawab dengan benar. Memberikan 3 alasan jawaban	6
		Siswa menjawab dengan benar. Memberikan 2 alasan jawaban	4
		Siswa menjawab dengan benar. Memberikan 1 alasan jawaban	2

		Siswa menjawab salah	1
2	Jelaskan mengapa batang tumbuhan dikotil bisa semakin besar? Jaringan apa yang menyebabkan batang semakin besar?	<p><i>Jawaban:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Tumbuhan dikotil bisa semakin besar karena mengalami pertumbuhan sekunder. - Jaringan yang menyebabkan batang semakin besar adalah kambium. <p><i>Alasan:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tumbuhan dikotil, memiliki kambium sebagai jaringan meristem sekunder yaitu jaringan yang tersusun atas sel-sel yang terus membelah dan sudah mengalami diferensiasi. 2. Fungsi meristem sekunder untuk pertumbuhan sekunder, yaitu batang tidak hanya memanjang tapi juga membesar. 3. Kambium sebagai meristem sekunder berada di bagian tengah dari organ untuk melakukan pembentukan jaringan yang berbeda dari yang sebelumnya, karena letaknya dibagian tengah organ jika terjadi pertumbuhan, maka pertumbuhannya menjadi melebar kearah lateral sehingga membesar. Akibatnya menimbulkan penambahan besar tubuh tumbuhan. 4. Kambium membelah keluar membentuk floem dan membelah kedalam membentuk xylem sehingga batang tanaman membesar 	
		Siswa menjawab dengan benar. Memberikan 4 alasan jawaban	10
		Siswa menjawab dengan benar. Memberikan 3 alasan jawaban	8
		Siswa menjawab dengan benar. Memberikan 2 alasan jawaban	6

		Siswa menjawab dengan benar. Memberikan 1 alasan jawaban	4																												
		Siswa menjawab dengan benar, tanpa memberikan alasan jawaban	2																												
		Siswa menjawab salah	1																												
3	<p>Ketika berjalan-jalan di hutan, Ani menemukan tumbuhan berbunga yang belum diketahui. Jika Ani ingin mengetahui apakah tumbuhan tersebut termasuk kelompok monokotil atau dikotil, berikut ini yang <i>tidak</i> membantu dalam determinasi adalah:</p> <p>A. Jumlah daun biji (seed leave) atau kotiledon pada bijinya.</p> <p>B. Bentuk dari sistem akarnya.</p> <p>C. Jumlah petal pada bunga.</p> <p>D. Susunan berkas pembuluh pada batangnya.</p> <p>E. Ukuran dari tumbuhan</p> <p>Kemudian, buatlah tabel perbedaan tumbuhan monokotil dan dikotil!</p>	<p><i>Jawaban:</i></p> <p>E. Ukuran dari tumbuhan</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>N o</th> <th>Faktor Pembedaan</th> <th>Dikotil</th> <th>Monokotil</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Akar</td> <td>Sistem akar tunggang</td> <td>Sistem akar serabut</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Batang dan Akar</td> <td>Memiliki kambium sehingga dapat membesar</td> <td>Tidak memiliki kambium sehingga tidak dapat membesar</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Daun</td> <td>Susunan tulang daun menyirip atau menjari</td> <td>Susunan tulang daun sejajar atau melengkung</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Bunga</td> <td>Jumlah bagian bunga 4,5 atau kelipatannya</td> <td>Jumlah bagian bunga 3 atau kelipatannya</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Biji</td> <td>Saat berkecambah membelah 2 menjadi 2 daun lembaga</td> <td>Saat berkecambah tetap utuh tidak membelah</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Ujung Akar Lembaga</td> <td>Tidak mempunyai sarung pelindung</td> <td>Mempunyai sarung pelindung yaitu koleoriza</td> </tr> </tbody> </table>	N o	Faktor Pembedaan	Dikotil	Monokotil	1	Akar	Sistem akar tunggang	Sistem akar serabut	2	Batang dan Akar	Memiliki kambium sehingga dapat membesar	Tidak memiliki kambium sehingga tidak dapat membesar	3	Daun	Susunan tulang daun menyirip atau menjari	Susunan tulang daun sejajar atau melengkung	4	Bunga	Jumlah bagian bunga 4,5 atau kelipatannya	Jumlah bagian bunga 3 atau kelipatannya	5	Biji	Saat berkecambah membelah 2 menjadi 2 daun lembaga	Saat berkecambah tetap utuh tidak membelah	6	Ujung Akar Lembaga	Tidak mempunyai sarung pelindung	Mempunyai sarung pelindung yaitu koleoriza	
		N o	Faktor Pembedaan	Dikotil	Monokotil																										
		1	Akar	Sistem akar tunggang	Sistem akar serabut																										
		2	Batang dan Akar	Memiliki kambium sehingga dapat membesar	Tidak memiliki kambium sehingga tidak dapat membesar																										
		3	Daun	Susunan tulang daun menyirip atau menjari	Susunan tulang daun sejajar atau melengkung																										
		4	Bunga	Jumlah bagian bunga 4,5 atau kelipatannya	Jumlah bagian bunga 3 atau kelipatannya																										
		5	Biji	Saat berkecambah membelah 2 menjadi 2 daun lembaga	Saat berkecambah tetap utuh tidak membelah																										
		6	Ujung Akar Lembaga	Tidak mempunyai sarung pelindung	Mempunyai sarung pelindung yaitu koleoriza																										
	Siswa menjawab dengan benar. Membuat tabel dengan 6 faktor pembedaan yang benar	7																													
	Siswa menjawab dengan benar. Membuat tabel dengan 5 faktor pembedaan yang benar	6																													
	Siswa menjawab dengan benar. Membuat tabel dengan 4 faktor pembedaan yang benar	5																													
	Siswa menjawab dengan benar. Membuat tabel dengan 3 faktor pembedaan yang benar	4																													
	Siswa menjawab dengan benar. Membuat tabel dengan 2 faktor pembedaan yang benar	3																													

		Siswa menjawab dengan benar. Membuat tabel dengan 1 faktor perbandingan yang benar	2
		Siswa menjawab salah	1
4	Gambarlah penampang melintang akar monokotil dan berilah keterangan!	<p><i>Jawaban:</i></p>  <p>Keterangan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Epidermis 2. Korteks 3. Endodermis 4. Perisikel 5. Xylem 6. Floem 	
		Siswa menggambar dengan benar. Memberikan 6 keterangan gambar benar	7
		Siswa menggambar dengan benar. Memberikan 5 keterangan gambar benar	6
		Siswa menggambar dengan benar. Memberikan 4 keterangan gambar benar	5
		Siswa menggambar dengan benar. Memberikan 3 keterangan gambar benar	4
		Siswa menggambar dengan benar. Memberikan 2 keterangan gambar benar	3
		Siswa menggambar dengan benar. Memberikan 1 keterangan gambar benar	2
		Siswa menjawab salah	1

5	<p>Cangkok adalah cara yang cepat dalam memperbanyak tanaman, sifat yang diperolehpun sama seperti induknya. Biasanya cangkok dilakukan pada tanaman-tanaman dikotil seperti mangga, rambutan, jambu air, dll. Benarkah cangkok hanya dapat dilakukan pada tanaman dikotil? Jelaskan mengapa demikian!</p>	<p><i>Jawaban:</i></p> <p>Ya, Benar cangkok hanya dapat dilakukan pada tanaman dikotil</p> <p><i>Alasan:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tanaman monokotil tidak bisa dicangkok karena tidak bisa melakukan pertumbuhan sekunder, karena tidak memiliki kambium di pembuluh di batangnya. 2. Pencangkokan memerlukan adanya cabang yang tumbuh dari pertumbuhan sekunder. Sementara tanaman monokotil tidak memiliki pertumbuhan sekunder. 3. Tanaman monokotil, pembuluhnya memiliki susunan ikatan pembuluh tertutup, di mana xylem berada di sisi dalam dan floem di arah sisi luar. Di sela-sela xylem dan floem, tidak ada kambium. 4. Tanaman dikotil pembuluhnya memiliki susunan ikatan pembuluh terbuka, dimana xylem berada di sisi dalam dan floem di arah sisi luar dan di antara xylem dan floem, terdapat kambium. 	
		Siswa menjawab dengan benar. Memberikan 4 alasan jawaban	10
		Siswa menjawab dengan benar. Memberikan 3 alasan jawaban	8
		Siswa menjawab dengan benar. Memberikan 2 alasan jawaban	6
		Siswa menjawab dengan benar. Memberikan 1 alasan jawaban	4
		Siswa menjawab dengan benar. Tanpa memberikan alasan jawaban	2
		Siswa menjawab dengan salah	1
		Jumlah Skor Maksimal	44

$$\text{Nilai Akhir: } \frac{\text{Jumlah Perolehan Skor}}{\text{Jumlah Skor Maksimal}} \times 100$$

• **Soal Evaluasi 3**

1. Gambarkan struktur morfologi bunga tumbuhan dikotil dan monokotil, jelaskan peredaan bunga tumbuhan dikotil dan monokotil! C2
2. Satu tanaman pepaya sering berbunga tapi tak pernah berbuah. Mengapa hal itu terjadi? C4
3. Mengapa fotosintesis lebih efisien dilakukan di jaringan parenkim palisade daripada di parenkim spons? C4
4. Gambarkan penampang melintang daun dan beri keterangan pada tiap bagian-bagiannya! C2
5. Dari gambar nomor 4, jelaskan masing-masing fungsi jaringan penyusun daun! C2

• **Kisi-kisi Soal Evaluasi 3**

Indikator	Nomor Soal	Dimensi Soal					
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
Siswa dapat menjelaskan struktur jaringan pada organ tumbuhan (daun, bunga)	4		√ K				
	5		√ K				
Siswa dapat menganalisis hubungan struktur dan fungsi jaringan dengan organ tumbuhan (daun, bunga)	2				√ K		
	3				√ K		
Siswa dapat membedakan tanaman dikotil dan monokotil	1		√ K				

Keterangan:

C1: Mengingat

C2: Memahami

C3: Menerapkan

C4: Menganalisis

C5: Mengevaluasi

C6: Mencipta

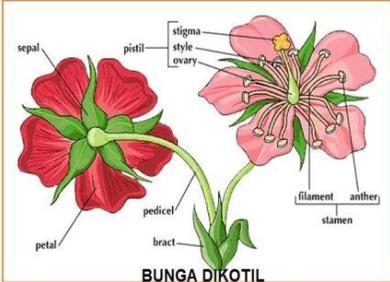
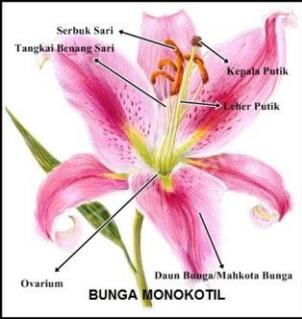
F: Faktual

K: Konseptual

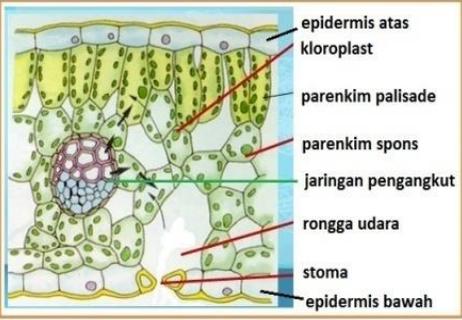
M: Metakognisi

P: Prosedural

• Rubrik Penilaian Evaluasi 3

No	Soal	Kriteria Penilaian	Skor Perolehan
1	<p>Gambarkan struktur morfologi bunga tumbuhan dikotil dan monokotil, jelaskan peredaan bunga tumbuhan dikotil dan monokotil!</p>	<p><i>Jawaban:</i></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p><i>Alasan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Bunga monokotil <ol style="list-style-type: none"> 1. Memiliki bagian kelompok dalam kelipatan 3 seperti 6 atau 9 2. Mempunyai benang sari dalam kombinasi dari 3 3. Contoh: bunga lily, bunga jagung - Bunga dikotil <ol style="list-style-type: none"> 1. Memiliki bagian kelompok dalam kelipatan 4 atau 5 seperti 8 atau 10 2. Mempunyai benang sari dalam kelipatan 4 atau 5 3. Contoh: bunga mawar, bunga mangga 	
		Siswa menggambar morfologi bunga dengan benar. Menyebutkan 3 ciri-ciri masing-masing bunga	5
		Siswa menggambar morfologi bunga dengan benar. Menyebutkan 2 ciri-ciri masing-masing bunga	4
		Siswa menggambar morfologi bunga dengan benar. Menyebutkan 1 ciri-ciri masing-masing bunga	3

		Siswa menggambar 1 gambar dengan benar. Menyebutkan 1 ciri-ciri masing-masing bunga	2
		Siswa menjawab salah	1
2	Satu tanaman pepaya sering berbunga tapi tak pernah berbuah. Mengapa hal itu terjadi?	<p><i>Jawaban:</i> Karena papaya termasuk kelompok bunga diesis.</p> <p><i>Alasan:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tanaman pepaya termasuk ke dalam kelompok bunga diesis. 2. Diesis (berumah dua) adalah tanaman yang bunga jantan dan bunga betinanya terdapat pada individu yang berbeda. 3. Tanaman yang berbunga tetapi tidak berbuah terjadi karena tidak ada pembuahan. Keadaan disebabkan karena tanaman tersebut hanya memiliki salah satu jenis alat kelamin, hanya bunga jantan saja (benang sari) atau bunga betina saja (putik). 4. Supaya dapat terjadi pembuahan, harus terjadi penyerbukan tetangga. Jika tidak ada penyerbukan, maka tumbuhan tidak akan menghasilkan buah. 	
		Siswa menjawab benar. Memberikan 4 alasan jawaban yang benar	8
		Siswa menjawab benar. Memberikan 3 alasan jawaban yang benar	6
		Siswa menjawab benar. Memberikan 2 alasan jawaban yang benar	4
		Siswa menjawab benar. Memberikan 1 alasan jawaban yang benar	2
		Siswa menjawab salah	1
3	Mengapa fotosintesis lebih efisien dilakukan di jaringan parenkim palisade daripada di parenkim spons?	<p><i>Jawaban:</i> Karena jaringan parenkim palisade memiliki lebih banyak klorofil.</p> <p><i>Alasan:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Parenkim palisade adalah jaringan di dalam daun yang memiliki bentuk sel yang memanjang, susunannya rapat, dan memiliki banyak klorofil. 2. Parenkim spons adalah jaringan di dalam daun yang memiliki bentuk sel yang 	

		tidak beraturan, susunannya renggang, dan memiliki klorofil lebih sedikit dari parenkim palisade.	
		3. Kedua jaringan tersebut memiliki klorofil, tetapi klorofil pada parenkim palisade lebih banyak sehingga lebih efisien untuk melakukan fotosintesis.	
		Siswa menjawab dengan benar. Memberikan 3 alasan jawaban	8
		Siswa menjawab dengan benar. Memberikan 2 alasan jawaban	6
		Siswa menjawab dengan benar. Memberikan 1 alasan jawaban	4
		Siswa menjawab dengan benar. Tidak memberikan alasan jawaban	2
		Siswa menjawab salah	1
4	Gambarkan penampang melintang daun dan beri keterangan pada tiap bagian-bagiannya!	 <p>Keterangan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Epidermis 2. Parenkim palisade 3. Parenkim spons 4. Xylem 5. Floem 6. Rongga udara 7. Stomata 	
		Siswa menggambar dengan benar. Menyebutkan 7 keterangan dengan benar	8
		Siswa menggambar dengan benar. Menyebutkan 6 keterangan dengan benar	7
		Siswa menggambar dengan benar. Menyebutkan 5 keterangan dengan benar	6
		Siswa menggambar dengan benar. Menyebutkan 4 keterangan dengan benar	5
		Siswa menggambar dengan benar. Menyebutkan 3 keterangan dengan benar	4
		Siswa menggambar dengan benar. Menyebutkan 2 keterangan dengan benar	3
		Siswa menggambar dengan benar. Menyebutkan 1 keterangan dengan benar	2
		Siswa salah menggambar	1

5	Dari gambar nomor 4, jelaskan masing-masing fungsi jaringan penyusun daun!	<i>Jawaban:</i>	
		1. Epidermis, merupakan lapisan terluar yang terdapat di permukaan atas maupun bawah daun yang berfungsi untuk melindungi lapisan di bawahnya. Dinding sel yang menghadap keluar biasanya berdinding tebal dan tertutup kutikula. Lapisan kutikula berfungsi untuk mengurangi penguapan.	
		2. Parenkim atau Mesofil terdapat di antara epidermis atas dan epidermis bawah.	
		3. Parenkim Spons (Bunga Karang), tersusun oleh sel-sel yang tak teratur, berdinding tipis, lepas, dan mengandung sedikit kloroplas. Ruang antarsel besar sehingga memudahkan terjadinya pertukaran gas.	
		4. Parenkim Palisade (Jaringan Tiang), berbentuk silindris, tegak pada permukaan daun, selapis atau lebih, rapat satu sama lain dan mengandung banyak kloroplas sehingga lebih efisien untuk fotosintesis. Jaringan palisade berfungsi untuk menangkap cahaya.	
		5. Berkas Pengangkut, tersusun atas xylem dan floem. Berkas pengangkut banyak terdapat pada tulang daun dan urat daun. Fungsi jaringan pengangkut pada daun adalah untuk mengangkut air serta zat hara dari tanah dan menyebarkan hasil fotosintesis. Hasil fotosintesis dari sel mesofil masuk ke floem tulang daun yang kecil.	
	Siswa menjelaskan 5 fungsi struktur jaringan daun dengan benar	5	
	Siswa menjelaskan 4 fungsi struktur jaringan daun dengan benar	4	
	Siswa menjelaskan 3 fungsi struktur jaringan daun dengan benar	3	
	Siswa menjelaskan 2 fungsi struktur jaringan daun dengan benar	2	
	Siswa menjelaskan 1 fungsi struktur jaringan daun dengan benar	1	
Jumlah Skor Maksimal		33	

Nilai Akhir: $\frac{\text{Jumlah Perolehan Skor}}{\text{Jumlah Skor Maksimal}} \times 100$

- **Kisi-kisi Soal Evaluasi 4**

Indikator	Nomor Soal	Dimensi Soal					
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
Siswa dapat menjelaskan struktur jaringan pada organ tumbuhan (buah)	3		√ K				
	4		√ K				
	5		√ K				
Menganalisis sifat totipotensi tumbuhan dikaitkan dengan kultur jaringan	1		√ K				
	2				√ K		

Keterangan:

C1: Mengingat

C2: Memahami

C3: Menerapkan

C4: Menganalisis

C5: Mengevaluasi

C6: Mencipta

F: Faktual

K: Konseptual

M: Metakognisi

P: Prosedural

• **Soal Evaluasi 4**

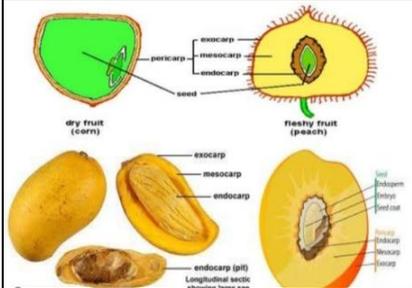
1. Metode kultur jaringan dikembangkan untuk membantu memperbanyak tanaman, khususnya untuk tanaman yang sulit dikembangbiakkan secara generatif sehingga bernilai ekonomi tinggi. Adakah kelemahan dari metode kultur jaringan? Jelaskan! C2
2. Mengapa sifat totipotensi tumbuhan dijadikan sebagai dasar metode kultur jaringan? C4
3. Gambarlah struktur buah tunggal disertai keterangannya! C1
4. Jelaskan penggolongan buah sejati! C2
- 5.



Jelaskan buah diatas masuk ke dalam penggolongan buah apa dan sebutkan cirri-cirinya! C2

• **Rubrik Soal Evaluasi 4**

No	Soal	Kriteria Penilaian	Skor Perolehan
1	Metode kultur jaringan dikembangkan untuk membantu memperbanyak tanaman, khususnya untuk tanaman yang sulit dikembangbiakkan secara generative sehingga bernilai ekonomi tinggi. Adakah kelemahan dari metode kultur jaringan? Jelaskan!	<p><i>Jawaban:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Perbanyak menggunakan teknik kultur jaringan dinilai membutuhkan biaya yang cukup banyak (mahal) dan sulit karena kurangnya pengetahuan seperti petani di pelosok desa. 2. Membutuhkan modal investasi awal yang tinggi untuk bangunan (laboratorium khusus), peralatan dan perlengkapan. 3. Memerlukan SDM yang handal untuk mendapatkan hasil kultur jaringan yang memuaskan. 4. Produk kultur jaringan biasanya memiliki akar dan batang yang tidak kokoh. 5. Kultur jaringan Memerlukan aklimatisasi ke lingkungan eksternal karena tanaman hasil kultur biasanya berukuran kecil dan bersifat aseptik serta sudah terbiasa berada di tempat yang mempunyai kelembapan udara tinggi. 	
		Siswa menjawab 5 jawaban benar	6
		Siswa menjawab 4 jawaban benar	5
		Siswa menjawab 3 jawaban benar	4
		Siswa menjawab 2 jawaban benar	3
		Siswa menjawab 1 jawaban benar	2
		Siswa menjawab salah	1
2	Mengapa sifat totipotensi tumbuhan dijadikan sebagai dasar metode kultur jaringan?	<p><i>Jawaban:</i></p> <p>Karena teknik kultur jaringan dilakukan dengan mengambil salah satu bagian tumbuhan untuk dikembangkan</p> <p><i>Alasan:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sel tumbuhan mempunyai kemampuan untuk tumbuh menjadi tanaman yang sempurna bila diletakkan dalam lingkungan yang sesuai. Sifat totipotensi 	

		<p>diartikan sebagai kemampuan sel, jaringan, atau organ tumbuhan untuk tumbuh dan berkembang menjadi suatu organisme utuh.</p> <p>2. Kultur jaringan tumbuhan ialah teknik menumbuhkan kembangkan bagian tumbuhan, baik berupa sel, jaringan, atau organ dalam kondisi aseptik (bebas dari mikro organisme), secara <i>invitro</i> (dalam tabung atau botol) menjadi tumbuhan yang lengkap bagian-bagiannya.</p> <p>3. Oleh sebab itu, sifat totipotensi digunakan sebagai dasar kultur jaringan, karena teknik kultur jaringan dilakukan dengan mengambil salah satu bagian tumbuhan untuk dikembangkan.</p>	
		Siswa menjawab dengan benar. Memberikan 3 alasan jawaban	8
		Siswa menjawab dengan benar. Memberikan 2 alasan jawaban	6
		Siswa menjawab dengan benar. Memberikan 1 alasan jawaban	4
		Siswa menjawab dengan benar. Tanpa memberikan alasan jawaban	2
		Siswa menjawab salah	1
3	Gambarlah struktur buah tunggal disertai keterangannya!	 <p>Keterangan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Perikarp 2. Eksokarp 3. Mesokarp 4. Endokarp 5. Biji 	
		Siswa menggambar dengan benar. Memberikan 5 keterangan gambar benar	6
		Siswa menggambar dengan benar. Memberikan 4 keterangan gambar benar	5
		Siswa menggambar dengan benar. Memberikan 3 keterangan gambar benar	4
		Siswa menggambar dengan benar. Memberikan 2 keterangan gambar benar	3

		Siswa menggambar dengan benar. Memberikan 1 keterangan gambar benar	2
		Siswa menggambar salah	1
4	Jelaskan penggolongan buah sejati!	<p><i>Jawaban:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Buah sejati tunggal, buah sejati yang terjadi dari satu bunga dengan satu buah saja. Buah ini dapat berisi satu biji atau lebih. Misalnya: buah mangga, pepaya 2. Buah sejati ganda, terjadi dari satu bunga dengan beberapa bakal buah yang bebas satu sama lain. Masing-masing bakal buah menjadi satu buah. Misalnya: cempaka 3. Buah sejati majemuk, buah yang berasal dari suatu bunga majemuk. Masing-masing bunganya mendukung bakal buah. Setelah menjadi buah tetap berkumpul, sehingga seluruhnya nampak seperti satu buah saja. Misalnya: pandan 	
		Siswa menjawab 3 jawaban benar	4
		Siswa menjawab 2 jawaban benar	3
		Siswa menjawab 1 jawaban benar	2
		Siswa menjawab salah	1
5	 <p>Jelaskan buah diatas masuk ke dalam penggolongan buah apa dan sebutkan ciri-cirinya!</p>	<p><i>Jawaban:</i> Buah buni (<i>bacca</i>)</p> <p><i>Alasan:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Buah papaya termasuk dalam golongan buah tunggal berdaging yang digolongkan lagi menjadi buah buni (<i>bacca</i>). 2. Ciri-ciri: <ol style="list-style-type: none"> 1) Dindingnya mempunyai dua lapisan 2) Lapisan luar yang tipis agak menjangat atau kaku seperti kulit belulang 3) Lapisan dalam yang tebal, lunak, dan berair 4) Lapisan dalam dapat dimakan. Umumnya tidak pecah jika sudah masak 5) Bijinya banyak. 	

		Siswa menjawab dengan benar. Menyebutkan 5 ciri-ciri benar	6
		Siswa menjawab dengan benar. Menyebutkan 4 ciri-ciri benar	5
		Siswa menjawab dengan benar. Menyebutkan 3 ciri-ciri benar	4
		Siswa menjawab dengan benar. Menyebutkan 2 ciri-ciri benar	3
		Siswa menjawab dengan benar. Menyebutkan 1 ciri-ciri benar	2
		Siswa salah menjawab	1
		Jumlah Skor Maksimal	30

Nilai Akhir: $\frac{\text{Jumlah Perolehan Skor}}{\text{Jumlah Skor Maksimal}} \times 100$

LEMBAR KERJA 1

Kelompok :

Kelas :

Nama Anggota :

1.

2.

3.

4.

5.

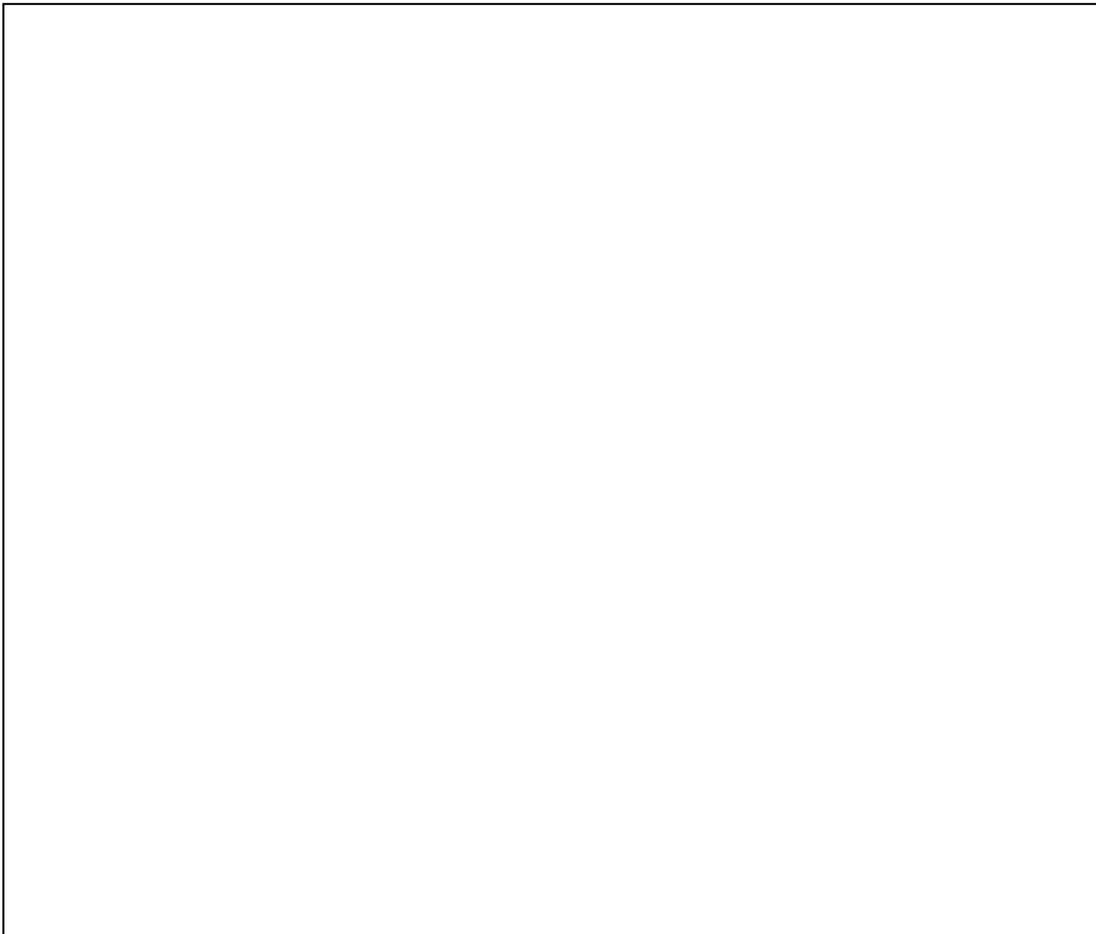
6.

7.

- **Prosedur kerja**

Kerjakan LK secara berkelompok dan bekerjasama, jika ada hal yang kurang jelas segera sampaikan ke guru!

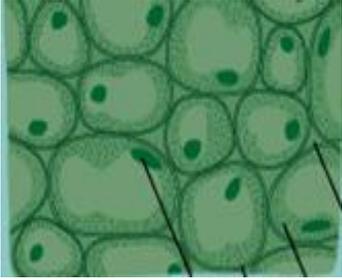
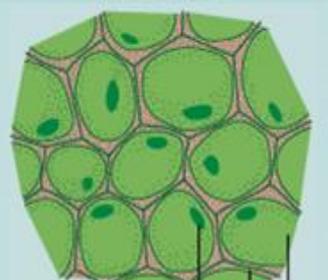
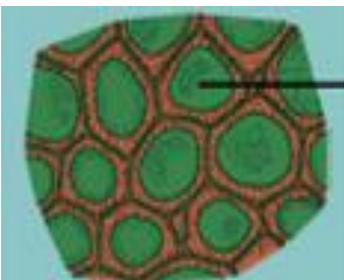
1. Buatlah bagan mengenai macam-macam jaringan tumbuhan! Untuk mempermudah anda memahami macam-macam jaringan tumbuhan.



2. Buatlah tabel mengenai macam, ciri-ciri, dan fungsi dari jaringan embrional dan jaringan dewasa!

--	--	--

3. Berikut adalah gambar jaringan tumbuhan. Berilah nama jaringan di bawah ini, kemudian beri keterangan!

.....
		

LEMBAR KERJA 2

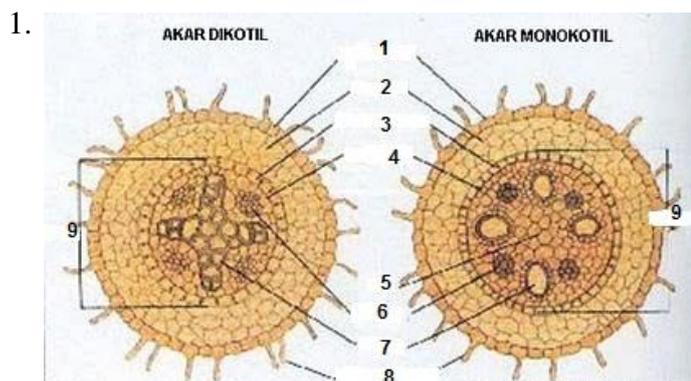
Kelompok :

Nama Anggota :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.

• **Prosedur kerja**

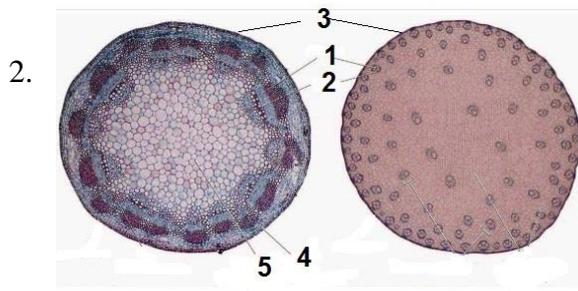
Kerjakan LK secara berkelompok dan bekerjasama, Jika ada hal yang kurang jelas segera sampaikan ke guru!



Berilah nama pada nomor dan urutkan jaringan penyusun akar dari luar ke dalam!

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.

Urutan jaringan penyusun akar dari luar ke dalam:



Berilah nama pada nomor dan urutkan jaringan penyusun batang dari luar ke dalam!

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Urutan jaringan penyusun batang dari luar ke dalam:

3. Gambarlah morfologi akar dan batang dari tanaman yang kalian amati!
Kemudian buatlah tabel perbedaan akar dan batang tumbuhan monokotil dan dikotil!

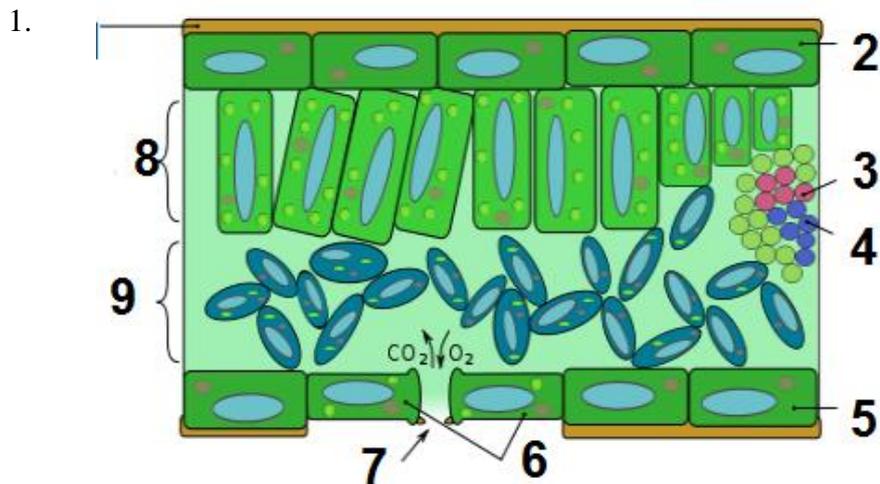
--

LEMBAR KERJA 3

Kelompok :
Kelas :
Nama Anggota :
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.

• **Prosedur kerja**

Kerjakan LK secara berkelompok dan bekerjasama, Jika ada hal yang kurang jelas segera sampaikan ke guru!



Berilah nama pada nomor dan urutkan jaringan penyusun akar dari luar ke dalam!

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.

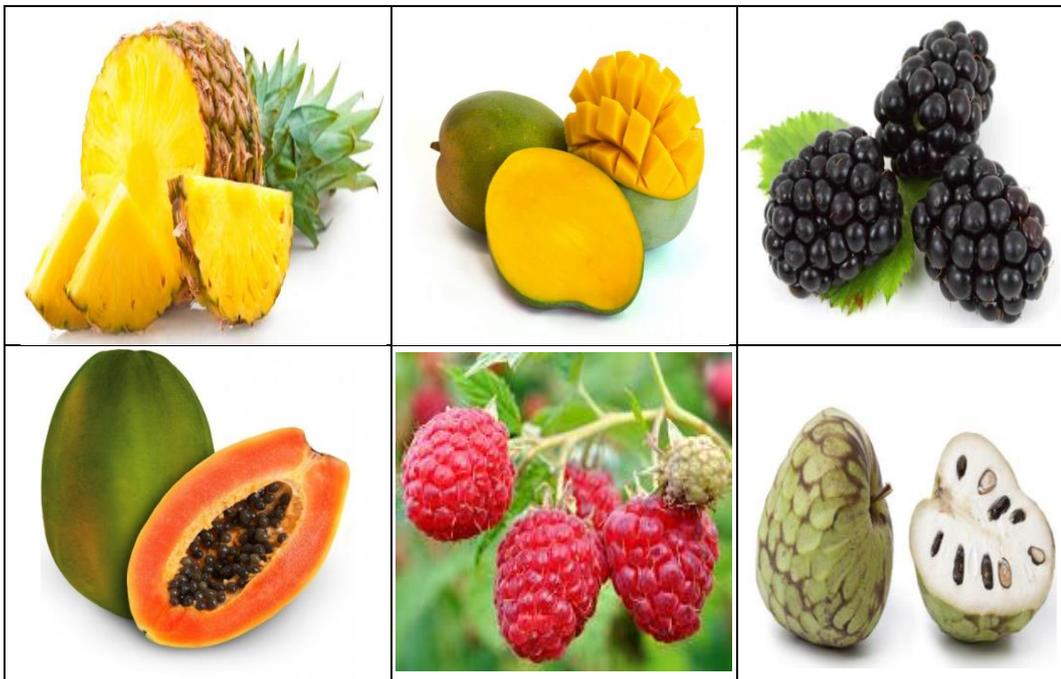
LEMBAR KERJA 4

Kelompok	:	
Kelas	:	
Nama Anggota	:	
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		

- **Prosedur kerja**

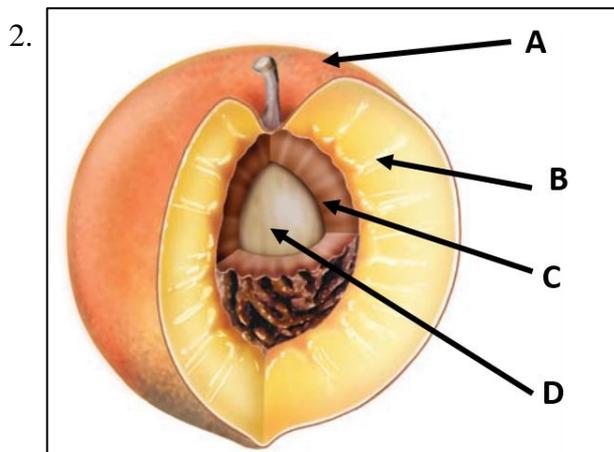
Kerjakan LK secara berkelompok dan bekerjasama, Jika ada hal yang kurang jelas segera sampaikan ke guru!

1. Amati gambar dibawah ini!



Kelompokan buah di atas ke dalam tabel di bawah ini! Serta isilah tabel di bawah ini!

Buah Tunggal	Buah Majemuk	Buah Agregat
Ciri-ciri:	Ciri-ciri:	Ciri-ciri:
Contoh: (selain gambar di atas)	Contoh: (selain gambar di atas)	Contoh: (selain gambar di atas)



A:
B:
C:
D:

3. Jelaskan secara singkat langkah-langkah melakukan kultur jaringan!

A large empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to write their answer to the question above.

