

NUTRISI DAN ENERGI TUMBUHAN
(SMP)

Oleh:
Drs. Taufik Rahman, MPd.

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

NUTRISI DAN ENERGI TUMBUHAN

Oleh: Taufik Rahman

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan peserta didik dapat menjelaskan:

1. Proses perolehan nutrisi dan energi pada tumbuhan hijau.
2. Bagian daun yang berperan dalam fotosintesis.
3. Pentingnya fotosintesis sebagai sumber energi bagi organisme lain.
4. Faktor-faktor yang mempengaruhi fotosintesis.

A. Pendahuluan

Pernahkah Anda melihat tumbuhan makan? dan apa makanannya? Anda mungkin pernah menyirami dan memupuk tanaman, apakah itu memberi makanan pada tumbuhan? Atau, mungkin Anda pernah melihat rumput mati atau tanaman mati karena kekeringan atau karena tidak terkena cahaya, kenapa hal itu bisa terjadi? Dengan mempelajari bab ini, diharapkan Anda bisa memahami dan bisa menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut. Cobalah Anda ingat-ingat kembali materi tentang sel, akar, batang, dan daun tumbuhan.

Tumbuhan tidak “makan” seperti yang dilakukan hewan. Hewan memperoleh makanannya secara langsung dengan cara menangkap makanan jadi yang ada di sekitarnya. Cara ini dikenal dengan istilah *holozoik*. Misalnya kucing memakan tikus. Tumbuhan tidak langsung memakan makanan jadi yang ada di sekitarnya. Tumbuhan menyerap bahan-bahan baku berupa air dari dalam tanah melalui akar, dan karbon dioksida dari udara melalui daun. Bagi tumbuhan yang hidup di dalam air, karbon dioksida diperoleh dari karbondioksida yang terlarut di dalam air. Air dan karbon dioksida kemudian diolah pada kloroplas di daun dengan bantuan cahaya menjadi zat makanan berupa gula atau amilum. Proses ini disebut fotosintesis. Zat makanan hasil fotosintesis tersebut diedarkan ke seluruh tubuh, sebagian disimpan dan sebagian digunakan tumbuhan untuk memperoleh energi. Cara perolehan makanan tidak langsung seperti itu dikenal dengan istilah *holofitik*.

Berbedanya nutrisi atau cara memperoleh zat makanan pada tumbuhan dan hewan, tentu berbeda dalam hal alat-alat nutrisinya. Cobalah kamu selidiki dan pelajari, alat apakah yang dipergunakan tumbuhan sehingga tumbuhan dapat melakukan nutrisi, dan bagaimanakah fotosintesis terjadi pada tumbuhan!

B. Nutrisi Tumbuhan

Tumbuhan berbeda dengan hewan. Tumbuhan bersifat *autotrof* yakni dapat menyusun zat makanannya sendiri, karena dapat berfotosintesis. Sedangkan, hewan bersifat *heterotrof* yakni tidak dapat menyusun zat makanannya sendiri, karena tidak dapat berfotosintesis. Hewan hanya dapat hidup dari zat makanan yang sudah jadi, seperti glukosa, amilum, lemak, dan protein yang sudah dibuat tumbuhan.

Nutrisi dapat diartikan sebagai proses untuk memperoleh nutrien, sedangkan nutrien dapat diartikan sebagai zat-zat yang diperlukan untuk kelangsungan hidup. Untuk keperluan hidupnya tumbuh-tumbuhan memerlukan nutrien yang berupa mineral dan air. Mineral diperoleh tumbuhan dari dalam tanah, demikian pula air dapat diperoleh dari dalam tanah. Mineral-mineral tersebut di dalam tanah larut dalam air. Larutan-larutan mineral tersebut kemudian diserap oleh akar tumbuhan dan dapat sampai di daun melalui pembuluh xilem.

Bulu akar merupakan bagian akar yang halus sekali yang merupakan tonjolan dari epidermis dan berperan dalam penyerapan unsur-unsur yang diperlukan tanaman dari dalam tanah. Bulu akar biasanya tumbuh di ujung-ujung akar yang baru tumbuh dan setelah itu dapat mati, sehingga pada akar yang sudah tua tidak terdapat bulu akar.

Nutrisi pada tumbuhan antara lain terjadi melalui akar. Air dan mineral yang diperlukan tumbuhan dari dalam tanah diserap oleh akar kemudian diangkut ke seluruh tubuh tumbuhan melalui sel-sel pembuluh jaringan ikat. Sel-sel pembuluh jaringan ikat ini dapat diibaratkan sebagai selang yang dapat dipergunakan untuk mengalirkan air dari akar hingga ke daun.

Jaringan ikat pembuluh pada tumbuhan terdiri atas xilem dan phloem. Xilem berperan untuk mengangkut air dan unsur-unsur hara atau unsur-unsur kimia dari akar hingga ke daun. Floem merupakan ikatan pembuluh yang mengangkut bahan-bahan hasil fotosintesis ke seluruh tubuh.

Nutrien bagi tanaman diperlukan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya seperti pertumbuhan dan pembiakan. Nutrien yang diperoleh tumbuhan akan disimpan dalam tubuh tumbuh-tumbuhan tersebut, dan dipergunakan. Tubuh tumbuhan atau tanaman, sebagian besar terdiri atas tiga unsur, yaitu karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O). Unsur-unsur ini merupakan unsur pembangun karbohidrat dan lemak. Unsur-unsur tersebut merupakan komponen utama pembangun dinding sel tumbuhan. Unsur tersebut diambilnya dari udara berupa karbon dioksida (CO₂) dan O₂ serta dari tanah berupa air (H₂O). Tumbuhan tak mungkin hidup dengan ketiga unsur ini saja. Tumbuhan perlu membentuk protoplas yang mengandung protein dari unsur-unsur C,H,O,N dan asam nukleat dari C,H,O,N,S,P, serta unsur-unsur lainnya.

1. Pengaruh Nutrien Pada Tumbuhan

Suatu tanaman yang kekurangan salah satu elemen pokok yang sangat diperlukan, biasanya memperlihatkan tanda-tanda yang segera dapat kita lihat dengan mudah. Ada kalanya gejala-gejala itu tidak tampak jelas, tetapi dengan menggunakan alat-alat yang lebih teliti gejala-gejala itu dapat diketahui pula. Salah satu gejala yang sangat mencolok apabila tanaman kekurangan salah satu elemen ialah pertumbuhan yang terganggu.

- a. Kekurangan *nitrogen* menyebabkan daun tidak tampak hijau segar, melainkan agak kekuning-kuningan. Jika kekurangan itu agak banyak lagi terus menerus, maka daun-daun itu menjadi kuning dan akhirnya gugur. Kekurangan nitrogen dapat diatasi dengan memberikan pupuk hijau misalnya pupuk yang berasal dari daun-daun tanaman, atau pupuk buatan yang mengandung nitrogen.
- b. Kekurangan Pospor pada tanaman mengakibatkan pertumbuhan terhambat, daun menjadi hijau tua, pada lembaran dan bagian tangkai daun tampak bagian yang mati dan akhirnya daun menjadi gugur.
- c. Kekurangan Kalium mengakibatkan daun menjadi kuning, ada noda-noda jaringan mati di tengah-tengah lembaran, atau sepanjang tepi daun, pertumbuhan terhambat, batang kurang kuat hingga mudah terpatahkan oleh angin.
- d. Kekurangan Kalsium (Ca) menyebabkan kerusakan pada ujung-ujung batang dan akar. Daun-daun muda tumbuh abnormal bentuknya. Kalsium berguna untuk menguatkan dinding sel, kalsium mempergiat pembelahan pada sel.
- e. Magnesium merupakan elemen yang diperlukan untuk pembentukan klorofil atau zat hijau daun. Mg merupakan inti dari klorofil. Kekurangan Mg mengakibatkan *klorosis* atau pucat pada daun yang kemudian daun tersebut mati. Adanya Mg secara berlebihan dapat mengakibatkan tanaman keracunan, hal ini dapat diatasi dengan memberikan kalsium yang cukup misalnya dengan memberikan kapur pada tanah tempat tanaman tersebut.
- f. Belerang (S) adalah penyusun macam-macam asam amino dan vitamin. Kekurangan belerang gejalanya hampir sama dengan kekurangan nitrogen, yaitu daun-daun yang muda menjadi kuning, daun-daun yang tua berubah menjadi pucat.
- g. Besi (Fe) diperlukan tumbuhan untuk pembentukan klorofil. Kekurangan besi dapat menimbulkan klorosis.

Suatu tanaman akan tumbuh dengan suburnya . apabila segala elemen yang diperlukannya tersedia cukup tidak berlebihan dan tidak kekurangan, dan elemen tersebut tersedia dalam bentuk yang

sesuai untuk diserap tanaman. Jika pupuk dalam tanah tersedia berlebihan dapat mengakibatkan keracunan pada tanaman, jika kekurangan dapat menghambat pertumbuhan tanaman.

Unsur yang tersedia untuk diambil oleh tanaman itu dalam bentuk kation atau anion. Kation adalah unsur bermuatan positif, misalnya Ca^{++} , K^+ , H^+ . Anion adalah unsur yang bermuatan negatif contohnya NO^3- , OH^- . Penyerapan air berikut dengan elemen-elemen tersebut dilakukan oleh ujung akar dan bulu-bulu atau rambut-rambut akar.

Kebanyakan anion lekas hilang karena sebab-sebab yang belum banyak diketahui. Hilangnya anion di dalam tanah ada yang bergabung atau bersenyawa dengan unsur lain, ada yang digunakan oleh mikroorganisme di dalam tanah. Tujuan dari pemberian pupuk buatan pada suatu tanah itu terutama untuk mempengaruhi penggantian kation dan anion.

2. Tanah Sebagai Media Nutrien Tumbuhan

Agar tanaman dapat hidup dengan baik, maka nutrien tanaman tersebut harus dipenuhi. Bila tanaman tersebut ditanam di tanah maka unsur hara tersebut dapat disimpan atau ditabur di tanah tempat tumbuhan tersebut hidup. Hal ini biasa kita lihat saat petani menyiram dan memupuk tanaman di ladang atau di sawahnya.

Tanah merupakan tempat akar tumbuhan terpancang dan mengambil zat-zat untuk keperluan hidupnya. Tanah terdiri dari partikel-partikel halus seperti pasir, lumpur, dan tanah liat yang berasal dari gumpalan-gumpalan batu yang melapuk akibat hujan, angin, sinar matahari, dan aktivitas jasad renik atau mikroorganisme. Di dalam tanah terdapat komponen-komponen sebagai berikut.

- a. Mineral, misalnya kalsium, ferum, magnesium.
- b. Zat organik, misalnya karbohidrat, protein dari sisa-sisa tumbuhan atau hewan yang mati, yang dapat terurai menjadi bahan-bahan yang diperlukan tumbuhan.
- c. Air dan zat-zat yang terlarut di dalamnya.
- d. Udara, misalnya oksigen, karbon dioksida
- e. Organisme, misalnya cacing, bakteri, yang berperan di dalam proses pembusukan sehingga menghasilkan unsur-unsur yang diperlukan tumbuhan.

Selain dari tanah tumbuhan dapat pula mengambil unsur-unsur hara yang diperlukannya dari media lain seperti pasir, pecahan genteng, arang, dan air. Dengan demikian tumbuhan dapat ditanam di dalam media tersebut. Agar tanaman tersebut dapat tumbuh dengan baik maka ke dalam media-media tersebut dapat diberikan pupuk atau unsur-unsur hara yang dibutuhkan tumbuhan tersebut. Penanaman tanaman tanpa media tanah ini dikenal dengan nama *hidroponik*.

3. Transportasi Nutrien

Transportasi nutrien yang terjadi pada tumbuhan dilakukan melalui pembuluh dan tanpa pembuluh. Transportasi melalui pembuluh terjadi melalui ikatan pembuluh *xilem* dan *floem*.

Xilem berperan untuk mengangkut air dan bahan-bahan mineral dari dalam tanah. Floem berperan untuk mengangkut hasil-hasil fotosintesis dari daun ke seluruh tubuh. Pembuluh dapat diibaratkan sebagai saluran atau selang yang amat kecil yang berfungsi sebagai jalan lalulintas.

Transportasi nutrien pada tumbuhan yang dilakukan tanpa melalui pembuluh, terjadi melalui *difusi*, *osmosis*, dan *transpor aktif*.

Difusi adalah perpindahan zat dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah. Contoh difusi: tersebarinya bau busuk dari tempat sampah, tersebarinya tinta di air dalam gelas, masuknya karbondioksida ke daun atau keluarnya oksigen dari daun ke udara.

Osmosis adalah perpindahan air melalui membran semi permeabel dari larutan yang mengandung banyak air (larutan encer) ke larutan yang sedikit air (larutan pekat). Membran semi permeabel adalah membran atau lapisan yang hanya dapat dilalui oleh air saja. Bila membran itu hanya dapat dilalui oleh zat-zat tertentu saja disebut membran selektif permeabel, dan bila dapat dilalui oleh segala macam zat disebut membran permeabel, dan bila membran tersebut tidak dilalui zat apa saja dinamakan membran impermeabel. Osmosis dapat diukur dengan alat osmometer. Pada osmometer, perpindahan air melalui selaput atau membran semi permeabel dapat dilihat melalui naiknya permukaan larutan (misalnya larutan gula) dalam tabung osmometer.

Transportasi aktif adalah transportasi melalui membran yang dapat terjadi dengan adanya bantuan energi. Transportasi ini melibatkan protein khusus pada membran sel yang disebut permiase. Kecepatan pengangkutan nutrien pada proses ini lebih cepat dari pada difusi dan osmosis. Pengangkutan terjadi dari tempat yang konsentrasi nutriennya lebih rendah ke tempat yang konsentrasi nutriennya lebih tinggi.

C. Fotosintesis

Cobalah perhatikan tumbuhan di sekitarmu, bagaimana warnanya? Dengan adanya warna tersebut indah bukan, selain memberi warna indah pada tumbuhan, coba kamu kemukakan fungsi lain dari warna tersebut?

Dalam bahasan di muka kamu telah mempelajari pentingnya air bagi tumbuhan, adakah fungsi lain dari air tersebut untuk tumbuhan? Di lingkungan kita ada karbon dioksida dan oksigen yang ada di udara, juga cahaya misalnya cahaya matahari. Perlukah udara dan cahaya tersebut untuk tumbuhan?

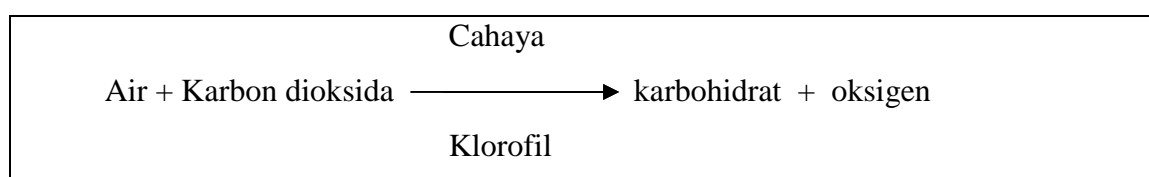
Pernahkah kamu makan umbi ketela pohon, talas, pisang, atau buah mangga. Jika kamu sedang merasa lapar kemudian makan umbi ketela pohon, tentu sedikit banyak rasa lapar kamu akan hilang. Hal ini menunjukkan bahwa di dalam umbi tersebut terdapat zat makanan penghasil energi atau tenaga seperti karbohidrat. Contoh dari karbohidrat misalnya gula atau glukosa dan amilum. Adakah glukosa dan amilum dalam talas, pisang, dan buah mangga? Tentu saja ada, dari hasil fotosintesis. Adakah fotosintesis berkaitan dengan keberadaan daun, cahaya, karbon dioksida, dan klorofil atau zat hijau daun? Untuk dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut cobalah rancang suatu percobaan !

1. Pengertian Fotosintesis

Di muka sudah dikemukakan bahwa tumbuh-tumbuhan untuk keperluan hidupnya perlu nutrisi dan energi. Perolehan nutrisi dan energi pada tumbuhan hijau terjadi melalui suatu proses yang disebut *fotosintesis*. Fotosintesis adalah suatu proses pembentukan karbohidrat dan oksigen dari air dan karbon dioksida dalam kloroplas dengan bantuan klorofil dan cahaya.

Cahaya tersebut dapat berupa cahaya matahari atau cahaya lainnya misalnya cahaya lampu yang memiliki panjang gelombang tertentu. Dengan demikian fotosintesis tidak harus pada siang hari ketika ada cahaya matahari tetapi dapat juga pada malam hari yang penting ada cahaya yang diperlukan untuk itu.

Reaksi kimia fotosintesis adalah sebagai berikut:



Warna hijau pada tumbuhan, baik pada daunnya ataupun pada bagian lainnya, misalnya pada bagian kulit batangnya, tidak lain dari *klorofil* atau zat hijau daun. Kita mengenal berbagai macam tumbuhan, dan di antaranya ada yang memiliki daun yang berwarna hijau dan ada pula yang memiliki warna lain seperti merah, atau kuning. Adakah klorofil pada daun-daun yang berwarna merah dan kuning tersebut? Jika kamu telah melakukan percobaan uji amilum di atas kamu tentu sudah bisa menjawabnya. Hal ini dicirikan dengan warna alkohol hasil rebusan daun bukan? bagaimana warnanya? hijau bukan. Nah, ini menunjukkan bahwa di dalam daun-daun tersebut memiliki klorofil atau zat hijau daun. Klorofil tidak larut dalam air tetapi larut dalam pelarut organik misalnya *alkohol*.

2. Daun Sebagai Tempat Fotosintesis

Daun merupakan organ tumbuhan tempat terjadinya fotosintesis. Fotosintesis tersebut terjadi pada sel-sel yang mengandung kloroplas. Untuk terjadinya fotosintesis daun harus dapat menangkap

cahaya yang dilakukan melalui zat hijau daun dalam kloroplas dan mengambil karbondioksida dari udara. Untuk keluar masuk karbon dioksida atau gas lain dari udara ke daun, daun dilengkapi dengan alat yang berupa mulut daun atau stoma

Stomata Daun

Tumbuh-tumbuhan memerlukan karbon dioksida dari udara untuk keperluan hidupnya. Disamping itu, tumbuh-tumbuhan juga menghasilkan oksigen ke udara, yang dapat dipergunakan oleh makhluk hidup lain, seperti manusia. Udara keluar masuk tumbuhan, baik oksigen maupun karbon dioksida atau gas lain, melalui suatu alat yang disebut stoma (jamaknya: stomata). Di samping itu juga dapat melalui lenti sel. Lenti sel akan dibahas setelah bahasan stomata.

Stoma disebut juga mulut daun terdiri atas celah dan sel penutup. Celah tidak lain dari lubang kecil, sedangkan sel penutup adalah sel yang mengelilingi celah tersebut. Sel-sel lain yang berdekatan dengan sel penutup disebut sel tetangga. Stoma terdapat pada sel epidermis daun. Sel epidermis pada daun tidak lain sel-sel yang ada dipermukaan paling luar dari daun.

Daun memiliki dua permukaan yakni permukaan atas dan permukaan bawah. Permukaan atas yakni permukaan yang ada di bagian atas yang biasanya dikenai langsung sinar matahari, sedangkan permukaan bawah daun adalah permukaan yang ada di bagian bawah atau dibalik permukaan atas. Stomata dapat berada di permukaan atas dapat berada di permukaan bawah, tetapi umumnya terdapat dipermukaan bawah, misalnya pada *Rhoeo discolor*. Untuk lebih memahami stoma, coba rancang praktikum untuk mengamati stomata *Rhoeo discolor* tersebut dan jangan lupa untuk digambar!

3. Peranan Klorofil dan Kloroplas dalam Fotosintesis

Fotosintesis dapat terjadi pada sel-sel yang mengandung klorofil. Klorofil disebut juga zat hijau daun. Sel-sel yang banyak mengandung klorofil banyak terdapat di daun, sehingga daun berwarna hijau. Klorofil tersebut antara lain berperan di dalam menangkap cahaya. Cahaya ini diperlukan tumbuhan untuk berlangsungnya proses fotosintesis.

Klorofil terdapat di dalam kloroplas. Di dalam bahasan tentang sel, kamu telah mempelajari tentang organel sel, salah satunya adalah kloroplas. Kloroplas memiliki dua membran yakni membran luar dan membran dalam. Bagian dalam kloroplas memiliki bagian-bagian yakni *tilakoid* dan *stroma*.

4. Peranan Cahaya dalam Fotosintesis

Klorofil memiliki fungsi untuk menangkap cahaya. Cahaya tersebut merupakan sumber energi bagi tumbuhan. Kita tahu di dalam ilmu fisika bahwa cahaya itu memiliki gelombang. Dan cahaya matahari yang tampak putih itu dapat diuraikan menjadi beberapa warna. Pernahkah kalian melihat pelangi? Ada berapa warna pada pelangi tersebut? Adakah warna merah, kuning, jingga, hijau ungu, atau warna lainnya? Coba kamu amati baik-baik warna pelangi tersebut, jika kebetulan kamu melihat pelangi. Pelangi ini tidak lain cahaya matahari yang dibiaskan atau diuraikan oleh butir-butir air yang ada di udara. Dari beberapa warna cahaya yang ada, yang paling berperan dalam fotosintesis, yakni yang ditangkap oleh klorofil adalah cahaya *merah* dan *ungu*.

5. Peranan Karbon dioksida dalam Fotosintesis

Seperti telah kita pelajari dalam persamaan reaksi fotosintesis di atas, bahwa untuk berlangsungnya proses fotosintesis diperlukan karbon dioksida. Karbon dioksida tersebut diperoleh tumbuhan dari udara melalui stomata pada daun. Karbon dioksida yang masuk ke dalam sel daun diikat saat reaksi gelap fotosintesis.

Karbon dioksida ini merupakan gas yang dibuang saat kita mengeluarkan nafas demikian juga hewan-hewan bernafas mengeluarkan gas karbon dioksida. Selain itu asap mobil, asap-asap hasil pembakaran sampah, rokok dan sebagainya mengandung gas karbon dioksida. Pernahkah kamu menghirup asap-asap tersebut? Bagaimana rasanya? Nafas kita jadi sesak bukan? Coba kamu bayangkan dan ramalkan, bagaimana jika di lingkungan kita tidak ada tumbuhan, apa yang akan terjadi?

6. Reaksi Terang dan Reaksi Gelap Fotosintesis

Dalam fotosintesis terjadi reaksi terang dan reaksi gelap. Reaksi terang terjadi pada tilakoid, sedangkan reaksi gelap terjadi pada bagian stroma dari kloroplas. Reaksi terang yaitu reaksi yang memerlukan cahaya, sedangkan reaksi gelap adalah reaksi yang tidak memerlukan cahaya. Seperti yang telah diungkapkan di muka, cahaya tersebut dapat berupa cahaya matahari dan dapat pula berupa cahaya lainnya yang cocok untuk itu. Bahan baku yang diperlukan reaksi terang berupa air, sedangkan bahan baku yang diperlukan reaksi gelap berupa karbon dioksida. Tumbuhan menghasilkan oksigen dari reaksi terang hasil pengolahan air, sedangkan tumbuhan menghasilkan karbohidrat saat reaksi gelap. Reaksi gelap terjadi manakala ada bahan-bahan yang dihasilkan reaksi terang seperti hidrogen dan energi.

7. Faktor-faktor yang mempengaruhi fotosintesis

Setelah kita pelajari materi fotosintesis di atas, ada beberapa faktor yang mempengaruhi fotosintesis yaitu: air, karbon dioksida, klorofil, dan cahaya. Bila salah satu dari faktor tersebut tidak ada maka tentu saja fotosintesis tidak akan terjadi.

8. Penggunaan Hasil Fotosintesis Untuk Respirasi Tumbuhan

Pada proses fotosintesis dihasilkan glukosa atau gula, kemudian glukosa ini diubah menjadi amilum. Di dalam glukosa dan amilum ini terdapat energi kimia. Energi ini tidak lain berasal dari energi cahaya matahari yang ditangkap saat proses fotosintesis. Di dalam tumbuhan amilum ini dapat diubah lagi menjadi glukosa. Glukosa di dalam sel, yaitu pada organel mitokondria, diubah menjadi energi untuk keperluan hidupnya. Perubahan glukosa menjadi energi ini terjadi dalam proses *respirasi*. Dalam proses respirasi terjadi pembongkaran bahan-bahan kompleks untuk menghasilkan energi. Jadi dalam respirasi karbohidrat dan oksigen dapat diubah lagi menjadi karbon dioksida dan air. Hal ini kebalikan dari proses fotosintesis.

9. Fotosintesis Sebagai Sumber Energi Mahluk Hidup Lain

Di muka sudah disampaikan bahwa fotosintesis menghasilkan gula dan amilum. Pada tumbuhan kedua zat tersebut dipergunakan kembali (sebagai zat makanan atau nutrien) untuk kebutuhan hidupnya. Apabila berlebih zat-zat tersebut oleh tumbuhan disimpan pada bagian khusus, pada umbi jalar disimpan pada umbinya, pada tebu disimpan pada batangnya sehingga batang tebu terasa manis, pada pohon mangga dan padi disimpan pada buahnya. Coba Anda cari lagi contoh-contoh yang lainnya!

Apa yang Anda rasakan setelah Anda makan hasil-hasil fotosintesis, misalnya setelah Anda makan nasi, ubi rebus, tebu dan sebagainya? Tentunya badan merasa segar dan bertenaga bukan? Itu tidak lain bahwa Anda telah memperoleh energi dari hasil fotosintesis tumbuhan tersebut. Energi tersebut berasal dari energi cahaya matahari yang diubah oleh tumbuhan menjadi energi kimia dalam gula atau amilum, kemudian dipergunakan oleh tubuh kita.

Di alam terjadi rantai makanan misalnya padi dimakan tikus, dan tikus dimakan ular. Dalam hal ini terjadi pemindahan energi hasil fotosintesis secara berturut-turut dari padi ke tikus dan dari tikus ke ular. Tikus memperoleh energi hasil fotosintesis secara langsung dari tumbuhan padi, sedangkan ular memperoleh energi hasil fotosintesis secara tidak langsung karena yang dimakan ular adalah tikus. Zat-zat hasil fotosintesis itu diantaranya dimanfaatkan untuk proses respirasi,

yakni suatu pembongkaran energi untuk keperluan hidup, baik di dalam tumbuhan itu sendiri maupun di dalam tubuh hewan yang memakan tumbuhan tersebut.

D. Rangkuman

Tumbuhan berbeda dengan hewan. Tumbuhan bersifat autotrof atau mampu menyusun makanannya sendiri melalui proses fotosintesis, sedangkan hewan tidak dapat menyusun makanannya sendiri atau bersifat heterotrof. Cara nutrisi tumbuhan dengan menggunakan zat makanan buaatannya sendiri disebut holofitik.

Transportasi zat pada tumbuhan dapat terjadi melalui pembuluh dan tanpa pembuluh. Transportasi melalui pembuluh terjadi melalui pembuluh xilem dan floem. Transportasi tanpa pembuluh terjadi melalui proses difusi, osmosis, dan transpor aktif.

Fotosintesis adalah proses pembentukan karbohidrat dan oksigen dari air dan karbondioksida dengan bantuan cahaya dan klorofil. Pada fotosintesis terjadi reaksi terang dan reaksi gelap. Pada reaksi terang terjadi penangkapan cahaya oleh klorofil di tilakoid untuk diubah menjadi energi kimia. Pada reaksi gelap terjadi pengikatan karbon dioksida dari udara dan penggunaan hasil-hasil reaksi terang. Reaksi gelap tidak memerlukan cahaya dan terjadi di stroma.

Faktor-faktor yang mempengaruhi fotosintesis adalah air, karbon dioksida, cahaya dan klorofil. Air diambil tumbuhan melalui akar. Karbon dioksida diambil tumbuhan melalui stoma pada daun. Cahaya, terutama cahaya merah dan ungu ditangkap tumbuhan melalui klorofil. Klorofil disebut juga zat hijau daun terdapat pada kloroplas bagian tilakoid.

Tumbuhan melakukan respirasi dengan menggunakan zat-zat hasil fotosintesis seperti gula dan amilum. Respirasi adalah proses pembongkaran zat-zat makanan seperti glukosa, lemak, protein untuk menghasilkan energi.

Dengan kemampuannya menggunakan energi cahaya matahari untuk membuat makanan, maka tumbuhan hijau secara langsung atau tidak langsung merupakan pemberi makan semua makhluk hidup atau sebagai sumber energi bagi makhluk hidup lainnya.

D. ASESMEN

1. Berikan definisi atau penjelasan pada istilah-istilah sains di bawah ini.

- a. Nutrisi
- b. Nutrien
- c. Stomata
- d. Stoma
- e. Lentisel
- f. Karbohidrat
- g. Amilum
- h. Uji amilum
- i. Iodamilum
- j. Fotosintesis
- k. Reaksi terang
- l. Reaksi gelap
- m. Respirasi

2 Jawablah soal-soal berikut ini dengan cara memilih salah satu jawaban yang paling tepat.

1. Ditinjau dari kemampuan menyusun makanannya, tumbuhan dapat menyusun zat makanannya sendiri, sifat demikian disebut ...
 - a. holozoik
 - b. holofitik
 - c. autotrof

- d. heterotrof
2. Ditinjau dari cara memperoleh makanannya, tumbuhan memperoleh makanan tidak langsung dari lingkungan, tetapi menggunakan hasil fotosintesis yang dilakukannya. Cara demikian disebut ...
- a. autotrof
 - b. holofitik
 - c. holozoik
 - d. heterotrof
3. Unsur-unsur pembangun asam nukleat protoplas tumbuhan adalah ...
- a. C,H,O,N,S,P
 - b. C,H,O,N,Cu,Fe.
 - c. C,H,O,N,Mn,Zn
 - d. C,H,O,B,Zn,Mo
4. Stoma dan lentisel memiliki perbedaan-perbedaan sebagai berikut, kecuali:
- a. Stoma terdapat di daun sedangkan lentisel terdapat di batang
 - b. Stoma tempat keluar masuknya karbon dioksida sedangkan lentisel tempat keluar masuknya oksigen
 - c. Stoma memiliki porus sedangkan lentisel memiliki sel penutup
 - d. Sel-sel pembangun stoma lebih sedikit dari pada sel pembangun lentisel.
5. Organel sel yang berperan dalam fotosintesis adalah ...
- a. inti sel
 - b. klorofil
 - c. tilakoid
 - d. kloroplas.
6. Agar tanaman kita dapat berbuah, kita perlu menanam tanaman tersebut di tempat ...

- a. teduh
 - b. banyak cahaya
 - c. terik matahari
 - d. cukup cahaya
7. Agar tanaman kita memiliki daun yang hijau, maka kita perlu memberikan pupuk yang mengandung elemen ...
- a. N
 - b. Cu
 - c. Mn
 - d. Mo
8. Adanya amilum di daun menunjukkan bahwa di daun tersebut terjadi ...
- a. respirasi
 - b. reaksi terang
 - c. reaksi gelap
 - d. fotosintesis
9. Untuk dapat mengamati pengaruh cahaya terhadap fotosintesis perlu dilakukan uji amilum pada ...
- a. daun-daun tanaman yang sama yang terkena cahaya
 - b. daun-daun tanaman berbeda yang sama-sama terkena cahaya
 - c. daun-daun tanaman warna warni yang terkena cahaya
 - d. daun tanaman yang terkena cahaya dengan yang tak terkena cahaya
10. Untuk dapat mengamati stoma yang membuka pada mikroskop, reagen yang harus dipergunakan adalah ...
- a. air
 - b. air gula

c. air garam

d. air cuka

Literatur:

Bidwel. R.G.S.(1979). *Plant Physiology*. New York: Macmillan Publishing Co. Inc.

Campbell, N; Mitchell, L. & Reece, J. (1997). *Biology Concepts & Connections*. California: The Benjamin/Cumming Publishing Co.

Dwijoseputro, D. (1980). *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: Gramedia.