

## - - | FOTOSINTESIS, GERAK, PENYAKIT PADA TUMBUHAN | - -

Modul ini sinkron dengan Aplikasi Android, Download melalui Play Store di HP Kamu, ketik di pencarian

### dlp7foto

Jika Kamu kesulitan, Tanyakan ke tentor bagaimana cara downloadnya.

Aplikasi ini berjalan dengan Koin yang bisa didapatkan di Info SMS absensi siswa ketika Kamu absen di Bimbel dengan Kartu. Tanyakan ke Tentor bagaimana cara mengaktifkan aplikasi ini.

*Have Fun And Enjoy It!*

### FOTOSINTESIS

Dilihat dari strukturnya, kloroplas terdiri atas:

#### 1. Stroma

*Stroma* merupakan membran ganda yang melingkupi ruangan yang berisi cairan. Membran tersebut membentuk suatu sistem membran tilakoid yang berbentuk bangunan yang disebut kantung tilakoid.

#### 2. Grana

*Grana* merupakan lapisan-lapisan yang terdiri atas kantungkantung tilakoid. Klorofil terdapat pada membran tilakoid dan mengubah energi cahaya menjadi energi kimia. Peristiwa tersebut berlangsung di dalam tilakoid. Pembentukan glukosa sebagai produk akhir fotosintesis berlangsung di stroma.

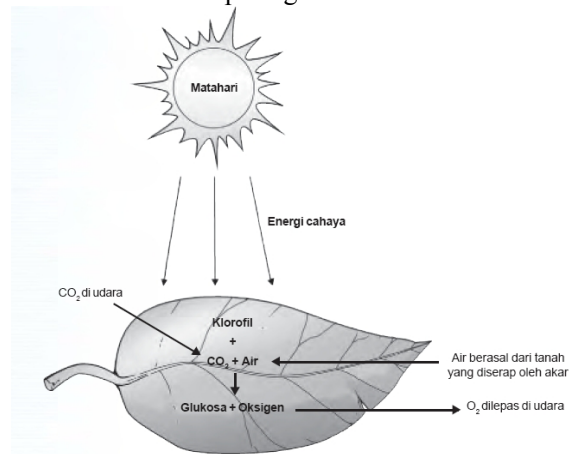
### Tahapan Fotosintesis

#### 1. Reaksi Terang

Secara garis besar, proses berlangsungnya fotosintesis dapat diuraikan sebagai berikut.

- a. Cahaya mencapai sel-sel daun yang mengandung klorofil.
- b. Klorofil menyerap energi cahaya dan mengubahnya menjadi energi kimia.
- c. Udara yang mengandung karbon dioksida masuk ke dalam daun daun melalui *stomata*. Selanjutnya, karbon dioksida tersebut menyebar di antara sel-sel daun.
- d. Akar menyerap air yang dibutuhkan tanaman untuk proses fotosintesis. Air tersebut mengalir dari akar menuju batang kemudian ke daun
- e. Molekul air dipecah oleh energi cahaya menjadi oksigen dan hidrogen. Molekul hidrogen bergabung dengan molekul CO<sub>2</sub> membentuk glukosa.
- f. Hasil fotosintesis berupa glukosa dan oksigen.

Skema berlangsungnya fotosintesis dapat kamu lihat pada gambar berikut.



#### 2. Reaksi Gelap (siklus Calvin)

Reaksi gelap (siklus Calvin) terjadi di dalam stroma (rongga daun). Pada siklus Calvin, H<sub>2</sub> yang terlepas dari molekul air (H<sub>2</sub>O) akan diikat oleh NADP dan terbentuklah NADPH<sub>2</sub>, sedang O<sub>2</sub> tetap dalam keadaan bebas. Pada reaksi gelap terjadi seri reaksi siklik (berulang) yang membentuk gula dari CO<sub>2</sub> dan energi (ATP dan NADPH). Reaksi ini tidak membutuhkan cahaya.

Energi yang digunakan dalam siklus Calvin diperoleh dari reaksi terang. Ketika berlangsung reaksi gelap terjadi proses respirasi seluler. Glukosa yang diperoleh pada reaksi terang digunakan oleh tanaman untuk membentuk senyawa organik lain seperti selulosa yang merupakan komponen utama tubuh tumbuhan dan dapat pula digunakan sebagai bahan bakar. Respirasi pada tumbuhan berlangsung pada malam hari. Tumbuhan berespirasi dan mengeluarkan CO<sub>2</sub>, uap air, dan energi. Oleh karena itu, pada malam hari udara di bawah

tumbuhan terutama yang berdaun banyak akan terasa pengap, sedikit lembab dan gerah. Karbon dioksida bersifat menyerap kalor dari sekeliling sehingga menyebabkan udara menjadi gerah. Udara lembab yang dirasa adalah karena uap air yang dikeluarkan.

### Spektrum Cahaya Fotosintesis

Proses fotosintesis terjadi dengan bantuan sinar matahari. Dari semua radiasi matahari yang dipancarkan, hanya panjang gelombang yang berada pada kisaran cahaya tampak dengan panjang gelombang 380–700 nm yang dapat digunakan untuk proses fotosintesis. Cahaya tampak terbagi atas beberapa spektrum, antara lain sebagai berikut.

#### a. Cahaya merah

Spektrum cahaya merah mempunyai panjang gelombang antara 610–700 nm.

#### b. Cahaya hijau–kuning

Spektrum cahaya hijau–kuning mempunyai panjang gelombang 510–600 nm.

#### c. Cahaya biru

Spektrum cahaya biru memiliki panjang gelombang antara 410–500 nm.

#### d. Cahaya violet

Spektrum cahaya violet mempunyai panjang gelombang <400 nm. Tiap-tiap spektrum cahaya mempunyai pengaruh yang berbeda terhadap proses fotosintesis. Hal ini terkait pada jenis dan sifat pigmen di dalam kloroplas pada saat menangkap cahaya dalam fotosintesis. Pigmen yang terdapat pada membran grana menyerap cahaya yang memiliki panjang gelombang tertentu. Pigmen yang berbeda menyerap cahaya dengan panjang gelombang yang berbeda pula.

### A. Faktor yang Memengaruhi Fotosintesis

Laju fotosintesis dipengaruhi oleh beberapa faktor. Beberapa faktor utama yang menentukan laju fotosintesis adalah sebagai berikut.

#### 1. Intensitas cahaya

Laju fotosintesis mencapai puncaknya pada saat terdapat banyak cahaya.

#### 2. Konsentrasi karbon dioksida

Semakin banyak karbon dioksida di udara, jumlah bahan yang dapat digunakan tumbuhan untuk melangsungkan fotosintesis juga semakin banyak

#### 3. Suhu

Suhu sangat berperan di dalam segala jenis reaksi biokimia di dalam tubuh tumbuhan

terutama yang melibatkan kerja enzim. Enzim-enzim yang bekerja di dalam proses fotosintesis hanya akan dapat bekerja pada suhu yang optimal. Pada umumnya laju fotosintesis akan meningkat beriringan dengan meningkatnya suhu sampai pada batas toleransi enzim.

#### 4. Kadar air

Air mempunyai peran vital pada proses fotosintesis. Kekurangan air atau kekeringan dapat menyebabkan stomata atau mulut daun menutup sekaligus menghambat penyerapan karbon dioksida sehingga akan mengurangi laju fotosintesis.

#### 5. Kadar hasil fotosintesis (fotosintat)

Apabila kadar *fotosintat*, misalnya karbohidrat berkurang maka laju fotosintesis akan meningkat. Namun, apabila kadar fotosintat bertambah maka laju fotosintesis akan berkurang.

## GERAK PADA TUMBUHAN

### A. Gerak Autonom

Gerak autonom merupakan gerak tumbuhan yang tidak disebabkan oleh rangsangan dari luar. Diduga gerak yang terjadi disebabkan oleh rangsangan yang berasal dari dalam tumbuhan itu sendiri. Gerak autonom disebut juga gerak endonom atau gerak spontan. Contoh gerak autonom antara lain sebagai berikut.

1. Gerak protoplasma pada sel-sel daun tanaman lidah buaya dan umbi lapis bawang merah yang masih hidup.
2. Gerak melengkungnya kuncup daun karena perbedaan kecepatan tumbuh.
3. Gerak tumbuhan ketika tumbuh, seperti tumbuhnya akar, batang, daun, dan bunga. Pada tumbuhan yang sedang mengalami masa pertumbuhan terjadi penambahan massa dan jumlah sel. Pertumbuhan ini menimbulkan gerak autonom.

### B. Gerak Esionom

#### 1. Gerak Nasti

Gerak nasti adalah gerak bagian tubuh tumbuhan yang arahnya tidak ditentukan atau ditujukan ke atau dari sumber rangsang. Rangsang tersebut dapat berupa sentuhan, suhu, cahaya, dan kelembaban. Berdasarkan jenis rangsang yang memengaruhi, gerak nasti dibedakan menjadi termonasti, seismonasti, niktinasi,

dan nasti kompleks. Mari kita pelajari satu per satu melalui pembahasan berikut ini.

**a. Termonasti**

Termonasti merupakan gerak bagian tubuh tumbuhan karena pengaruh rangsang berupa suhu. Contoh termonasti yang terjadi di daerah dingin, misalnya bunga tulip dan bunga crokus yang membuka karena pengaruh suhu. Bunga-bunga tersebut mengembang jika mengalami kenaikan suhu. Jika suhu menurun maka bunga-bunga tersebut akan menutup lagi.

**b. Fotonasti**

Fotonasti adalah gerak yang melibatkan sebagian atau seluruh bagian tumbuhan karena pengaruh rangsang berupa cahaya. Contoh fotonasti adalah menguncupnya bunga pukul empat (*Mirabilis jalapa*) pada waktu matahari terbenam.

**c. Seismonasti**

Seismonasti adalah gerak bagian tubuh tumbuhan karena pengaruh rangsang sentuhan atau getaran. Contoh seismonasti adalah gerak menutupnya daun putri malu ketika disentuh. Untuk memahami pengertian gerak seismonasti pada tumbuhan dapat kamu lakukan dengan mengamati tanaman putri malu (*Mimosa pudica*). Pernahkah kamu mengamati tanaman putri malu? Jika daun tanaman putri malu disentuh maka daun tersebut akan menutup seperti layu. Sentuhan merupakan salah satu rangsang dari luar terhadap gerakan daun tanaman putri malu. Arah menutupnya daun akibat sentuhan adalah tetap walaupun rangsang sentuhannya berbeda.

**d. Niktinasti**

Gerak niktinasti (*nyktos* = malam) adalah gerak bagian tubuh tumbuhan karena pengaruh rangsang dari lingkungan di malam hari. Contoh gerak niktinasti adalah gerak menutupnya daun tumbuhan yang tergolong tumbuhan polong (*Leguminoceae*) pada menjelang malam hari. Gerak ini disebabkan oleh perubahan tekanan turgor sel-sel pada jaringan di dalam persendian daun.

**e. Nasti kompleks**

Gerak nasti kompleks adalah gerakan sebagian tubuh tumbuhan yang disebabkan oleh lebih dari satu macam rangsang. Contoh gerak nasti kompleks adalah gerak membuka dan menutupnya stomata karena pengaruh cahaya matahari, zat kimia, dan air. Pernahkah kamu mengamati mekarnya bunga pukul empat (*Mirabilis jalapa*) dan pohon waru (*Hibiscus tiliaceus*)? Mekarnya bunga pukul empat pada sore hari itu dipengaruhi oleh cahaya dan suhu.

**2. Gerak Tropisme**

Tropisme (*tropos* = balik) adalah gerak bagian tubuh tumbuhan menuju atau menjauhi rangsang. Tropisme yang menuju sumber rangsang merupakan gerak positif, sedangkan yang menjauhi rangsang adalah negatif. Berdasarkan jenis rangsang yang memengaruhinya, tropisme dapat dibedakan menjadi **fototropisme, kemotropisme, hidrotropisme, geotropisme, dan tigmotropisme.**

**a. Fototropisme**

Fototropisme atau *heliotropisme* adalah gerak tumbuhan yang terjadi akibat pengaruh arah datangnya rangsang berupa cahaya. Fototropisme dibagi menjadi dua, yaitu:

- 1) Fototropisme positif, adalah gerak tanaman menuju ke arah datangnya cahaya. Contoh: Ujung batang bunga matahari yang membelok menuju ke arah datangnya cahaya.
- 2) Fototropisme negatif, adalah gerak tanaman atau bagian tanaman menjauhi arah datangnya cahaya. Contoh: Gerak ujung akar yang menjauhi arah datangnya cahaya.

**b. Kemotropisme**

Kemotropisme adalah gerak sebagian tubuh tumbuhan ke arah sumber rangsang yang berupa bahan kimia. Contoh: Akar tanaman yang menuju arah zat makanan atau menjauhi zat racun.

**c. Hidrotropisme**

Hidrotropisme adalah gerak bagian tubuh tumbuhan karena pengaruh air. Peristiwa hidrotropisme, misalnya pada gerak akar tumbuhan menuju sumber

air. Contoh: Gerak ujung akar kecambah menuju tempat yang berair.

**d. Geotropisme**

Geotropisme ialah gerak bagian tubuh tumbuhan karena pengaruh gaya gravitasi. Gerak ini terjadi pada akar dan batang tumbuhan. Berdasarkan arah gerak terhadap gravitasi, geotropisme dibagi menjadi dua, yaitu

1. Geotropisme positif, adalah gerak yang menuju ke pusat bumi.  
Contoh: Gerak ujung akar kepala.
2. Geotropisme negatif, adalah gerak yang menjauhi gaya gravitasi bumi.  
Contoh: Gerak pada ujung batang tumbuhan.

**e. Tigmotropisme**

Tigmotropisme atau haptotropisme (*thigma* = singgungan; *hapto* = sentuhan) adalah gerak membeloknya bagian tubuh tumbuhan akibat adanya persinggungan (sentuhan). Tigmotropisme dapat kita amati pada tanaman kacang panjang dan mentimun. Ujung batang atau ujung sulur kacang panjang dan mentimun dapat membelit pada tempat merambatnya.

**3. Gerak Taksis**

Gerak nasti yang dikemukakan di atas merupakan gerak akibat perbedaan kecepatan perubahan tekanan turgor, sedangkan gerak tropisme merupakan gerak akibat tumbuh. Kedua gerak tersebut bukan merupakan gerak pindah tempat. Pada beberapa jenis tumbuhan tingkat rendah ada yang dapat melakukan gerak berpindah tempat. Gerak ini disebut gerak taksis. Gerak taksis adalah gerak seluruh bagian tubuh tumbuhan menuju atau menjauhi rangsang. Gerak yang menuju ke arah datangnya rangsang disebut taksis positif, sedangkan gerak yang menjauhi rangsang disebut taksis negatif. Berdasarkan jenis rangsang yang memengaruhinya, taksis dapat dibedakan menjadi fototaksis dan kemotaksis.

**a. Fototaksis**

Fototaksis adalah gerak pindah tempat seluruh bagian tubuh tumbuhan karena pengaruh rangsang cahaya.  
Contoh:

1. *Euglena* yang dikenai cahaya akan bergerak pindah tempat menuju ke arah datangnya cahaya.
2. Gerak kloroplas ke sisi sel yang memperoleh cahaya.

**b. Kemotaksis**

Kemotaksis adalah gerak seluruh tubuh tumbuhan karena pengaruh rangsang zat kimia.

Contoh:

1. Bakteri oksigen yang bergerak ke tempat-tempat yang banyak mengandung oksigen.
2. *Spermatozoid* pada *Arkegonium* lumut-lumutan dan paku-pakuan yang bergerak karena tertarik oleh zat gula atau protein. (Menurut klasifikasi Whittaker, organisme-organisme pada contoh di atas tidak termasuk kingdom plantae).

**C. Gerak Higroskopis**

Gerak higroskopis adalah gerak bagian tubuh tumbuhan karena pengaruh perubahan kadar air di dalam sel sehingga terjadi pengerutan yang tidak merata. Gerak higroskopis ini merupakan gerak bagian-bagian tanaman yang tidak hidup lagi. Contoh gerak higroskopis antara lain merekahnya kulit buah-buahan yang sudah kering pada tumbuhan polong-polongan, membukanya dinding sporangium (kotak spora) paku-pakuan, serta membentang dan menggulungnya gigi-gigi pristoma pada sporangium lumut.

**HAMA, GULMA, DAN PENYAKIT TANAMAN**

**A. Hama**

**1. Wereng**

Wereng adalah sejenis kepik yang menyerang tumbuhan dan menyebabkan daun dan batang menjadi berlubang-lubang. Jika serangannya parah maka daun akan menguning, kering, dan akhirnya mati. Wereng dapat dikendalikan secara kimiawi, misalnya dengan penyemprotan menggunakan insektisida. Menyemprot dengan pestisida harus menggunakan baju lengan panjang, sarung tangan, penutup muka (masker), topi, sepatu, dan diupayakan tidak melawan arah angin.

## 2. Gangsir

Gangsir merupakan binatang yang sering menyerang tanaman yang masih muda, misalnya tanaman yang baru dipindah dari persemaian. Gigitan gangsir menyebabkan tanaman mati karena batangnya putus atau patah. Potongan pangkal batang itu biasanya tidak dimakan tapi hanya diputus. Serangan gangsir biasanya terjadi pada malam hari. Gangsir membuat liang di dalam tanah sampai kedalaman 90 cm dengan ciri khas ada onggokan tanah di permukaan liang. Pencegahan yang dapat dilakukan antara lain dengan tidak menanam bibit yang terlalu muda karena disukai gangsir. Adapun pengendalian terhadap gangsir dapat dilakukan dengan menyiram larutan insektisida pada liang gangsir kemudian ditutup dengan tanah.

## 3. Tikus

Tikus merupakan hama tanaman yang sangat merugikan petani karena hal-hal sebagai berikut.

- Menyerang tanaman pada masa persemaian, pertumbuhan, pembungaan, panen, hingga masa penyimpanan.
- Sulit dikendalikan karena memiliki daya adaptasi yang baik.
- Memiliki kemampuan berkembang biak yang tinggi dan penyebarannya cepat. Tikus betina dapat melahirkan 4 sampai dengan 12 anak dalam satu siklus reproduksi.
- Memakan bagian tanaman seperti biji-bijian, umbi tanaman, dan buah. Selain itu, tikus juga merusak batang tanaman.

Tanda-tanda serangan tikus antara lain adanya kerusakan tanaman, ada jejak dan kotoran tikus, adanya bekas potongan-potongan pada tanaman yang dirusak tikus, serta adanya liang tikus. Pengendalian tikus dapat dilakukan dengan cara-cara sebagai berikut.

- Pemberian racun tikus yang bersifat akut. Racun ini jika termakan oleh tikus dapat membunuh tikus hanya dalam beberapa jam.
- Gropyokan*, yaitu memburu dan membunuh tikus secara beramai-ramai dalam sebuah desa atau wilayah kelompok tani.

- Emposan*, yaitu dengan membakar campuran belerang dan jerami diarahkan ke dalam liang tikus. Sebelumnya lubang-lubang yang ada ditutup agar tidak ada tikus yang lari keluar melalui lubang lain.
- Pengendalian biologis dilakukan dengan melepaskan musuh alami, misalnya burung hantu, kucing, dan ular sawah.
- Penanaman padi secara serentak, yaitu agar serangan tikus tidak memusat pada salah satu wilayah persemaian

## 4. Lalat buah

Lalat buah biasanya menyerang tanaman pada waktu musim hujan. Lalat betina menusuk buah-buahan dengan alat peletak telur untuk memasukkan telurnya ke dalam daging buah. Telur akan menetas dan menjadi belatung yang memakan buah tersebut sehingga buah akan busuk dan rusak. Pengendalian lalat buah dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut.

- Sanitasi lingkungan dengan membersihkan semua buah yang rontok.
- Pemasangan perangkap berupa *sex pheromon*.
- Penyemprotan insektisida secara berselang-seling. Penyemprotan dilakukan pada pagi hari ketika masih ada embun.

## 5. Walang sangit

Walang sangit merupakan serangga hama tanaman padi. Setiap kali bertelur, serangga betina dapat menghasilkan 100–200 butir telur. Telur-telur tersebut diletakkan pada daun bendera tanaman padi. Telur yang telah menetas akan menjadi nimfa yang berwarna hijau dan berangsur-angsur menjadi coklat. Nimfa dan imago menyerang buah padi yang sedang matang susu dengan cara menghisap cairan buah sehingga menyebabkan buah menjadi hampa. Pengendalian terhadap wereng coklat dapat dilakukan dengan cara menanam secara serentak, sanitasi tanaman yang terserang, atau dengan penyemprotan insektisida dengan dosis yang sesuai.

## 6. Artona

Hama ini termasuk lepidoptera (kupu yang merusak tanaman ketika stadia larva). Artona menjadi hama bagi tanaman kelapa.



Ulat yang baru menetas menyerang dengan menimbulkan gejala serangan titik-titik pada daun. Setelah agak besar, ulat menimbulkan gejala serangan garis-garis pada daun. Selanjutnya, ulat yang cukup besar memakan daun kelapa berikut tulang daunnya sehingga daun kelapa hanya tinggal lidinya saja. Pengendalian terhadap artona dilakukan dengan memangkas daun kelapa yang sudah terserang agar ulat dan kepompongnya ikut terbuang. Pengendalian hayati dengan melepas parasit *Apanteles artonae*. Pada areal pertanaman yang luas dapat dilakukan penyemprotan dengan larutan insektisida yang bersifat sistemik atau racun perut. Upaya pengendalian dan pemberantasan hama tanaman secara garis besar dapat dilakukan melalui dua macam cara, yaitu secara kimiawi dan secara biologi.

### 1. Pengendalian secara kimiawi

Pengendalian hama secara kimiawi merupakan upaya pengendalian pertumbuhan hama tanaman menggunakan pestisida, yaitu zat kimia pembasmi hama tanaman. Pestisida terdiri atas insektisida, larvasida, fungisida, dan algasida.

- Insektisida digunakan untuk memberantas serangga (insekta).
- Larvasida digunakan untuk memberantas larva (ulat).
- Fungisida digunakan untuk memberantas jamur (fungi).
- Algasida digunakan untuk memberantas ganggang (algae).

Penggunaan pestisida harus dilakukan secara cermat dan hati-hati mengikuti aturan pakai. Hal ini karena pestisida terbuat dari zat kimia yang berbahaya. Dampak penggunaan pestisida antara lain sebagai berikut.

- Dapat membunuh hewan lain yang sebenarnya bermanfaat bagi manusia.
- Apabila masuk ke dalam bahan makanan dapat bersifat racun sehingga membahayakan kesehatan manusia.
- Dapat merusak keseimbangan ekosistem.

Ada juga pengendalian hama secara kimiawi dengan menggunakan sistem

fumigasi. Fumigasi adalah cara pengendalian hama dengan menggunakan gas beracun Methyl Bromide (CH<sub>3</sub>Br). Dengan dosis yang sesuai, fumigasi dapat membunuh rayap, tikus, kumbang, ngengat, dan lain-lain.

Fumigasi memiliki tingkat penetrasi yang tinggi dan dapat membunuh semua tingkat perkembangan hama tanpa mengotori bahan atau tanaman yang difumigasi. Namun, karena bahan yang digunakan adalah senyawa beracun maka penggunaan lebih lanjut masih dipelajari lebih lanjut supaya tidak terjadi dampak yang merugikan.

### 2. Secara biologi

Pemberantasan hama secara biologi merupakan upaya pengendalian hama tanaman dengan menggunakan agen pemangsa alami (predator). Contoh berbagai hewan pemangsa hama tanaman antara lain lebah penyengat, semut rangrang, dan burung hantu.

- Ulat kupu artona diberantas dengan hewan semacam lebah penyengat.
- Kutu loncat diberantas dengan semut rangrang.
- Tikus diberantas dengan burung hantu

### B. Gulma

Gulma adalah tanaman pengganggu tanaman budi daya. Berbeda dengan hama dan penyakit tanaman, pengaruh yang diakibatkan oleh gulma tidak terlihat secara langsung dan berjalan lambat. Namun, secara keseluruhan kerugian yang ditimbulkan sangat besar. Gulma mampu berkompetisi kuat dengan tanaman budi daya untuk memenuhi kebutuhan unsure hara, air, sinar matahari, udara, dan ruang tumbuh. Contoh tumbuhan yang termasuk gulma, yaitu rumput teki, tanaman paku-pakuan, dan enceng gondok.

- Pertumbuhan tanaman terhambat sehingga waktu mulai berproduksi lebih lama.
- Penurunan kuantitas dan kualitas hasil produksi.
- Gulma dapat menjadi sarang hama dan penyakit.
- Pengendalian gulma membutuhkan biaya yang mahal.

Cara pengendalian gulma dilakukan melalui dua cara, yaitu:

1. Cara tradisional dengan mencabuti gulma secara langsung.
2. Cara modern dengan menyemprot menggunakan herbisida.

### C. Penyakit Tanaman

Selain hama dan gulma, ada lagi yang dapat menurunkan kualitas tanaman, yaitu penyakit tanaman. Penyakit tanaman dapat menyebabkan terganggunya daya tahan tubuh tanaman terhadap pengaruh luar. Secara umum, penyakit tanaman disebabkan oleh virus, bakteri, dan jamur.

Berbagai contoh penyakit tanaman antara lain sebagai berikut.

- a. CVPD (*Citrus Vein Phloem Degeneration*)  
CVPD adalah penyakit yang merusak pembuluh tapis batang tanaman jeruk. Penyakit CVPD disebabkan oleh virus.
- b. TMV (*Tobacco Mosaic Virus*)  
TMV adalah virus mosaik yang menyerang tanaman tembakau. Daun tanaman tembakau yang terserang virus mosaik menjadi berwarna belang hijau muda sampai hijau tua. Ukuran daun menjadi relatif lebih kecil dibandingkan dengan ukuran daun normal. Apabila tanaman muda terserang virus ini, pertumbuhan tanaman terhambat dan akhirnya kerdil.
- c. Penyakit bulai  
Penyakit ini biasanya menyerang tanaman jagung. Penyebabnya adalah jamur dengan penyebaran menggunakan spora yang diterbangkan oleh angin.
- d. Penyakit virus belang  
Penyakit ini biasanya menyerang tanaman kedelai. Penyebabnya adalah virus dengan penyebaran melalui perantara angin.
- e. Penyakit kerdil rumput

Penyakit ini biasanya menyerang tanaman padi. Penyebabnya virus dengan penyebaran melalui perantara hama wereng.

Pengendalian penyakit ini dilakukan dengan jalan mengendalikan hewan perantaranya, yaitu wereng. Cara pengendalian tersebut antara lain sebagai berikut.

- 1) Menanam padi yang tahan terhadap hama wereng (VUTW).
- 2) Memutuskan daur perkembangbiakan wereng dengan jalan mengupayakan rotasi tanaman, yaitu menanam dua jenis tanaman di satu lahan secara bergantian.
- 3) Menanam padi secara serentak dalam areal yang luas dengan jenis padi yang ditanam sama. Hal ini dilakukan agar pemanenan dapat dilakukan serentak dalam satu waktu. Dengan demikian, terdapat tenggang waktu, yaitu tidak terdapatnya tanaman padi sama sekali sehingga hama wereng tidak memperoleh makanan dan akhirnya mati.
- 4) Membunuh wereng secara langsung menggunakan insektisida dengan dosis yang tepat. Dosis yang tepat sangat penting supaya hama wereng dapat diberantas tanpa mengganggu keseimbangan ekosistem.

### Penawaran Bimbel Aqila Course

#### Mau Les Privat di Rumah

- Pilih Tutor Sendiri untuk Les Privat di Rumah, buka di [bimbelaqila.com](http://bimbelaqila.com)
- Bebas Pilih Tutor, Harga Paket Mulai Rp 300.000,-
- Penawaran Tutor mulai Rp 25.000 per pertemuan
- Setelah Pendaftaran Online dan Transfer, Tutor langsung datang ke Rumah sesuai Jadwal yang telah disepakati

#### Lowongan Tutor Les Privat di Rumah

- Kami menerima Tutor/Guru Les Privat di Rumah di seluruh se-Indonesia
- Pendaftaran Tutor silahkan buka di <http://bimbelaqila.com/inputtentor.php>

#### Download Materi Belajar

- Download Modul ini dan Materi Lainnya dalam bentuk Word hanya Rp 2.500,-
- buka di <http://belajar.bimbelaqila.com/>

#### Download Aplikasi Belajar Kami

- Aplikasi Belajar adalah sebuah Aplikasi Android untuk menunjang dan mempercepat kegiatan Belajar dengan HP.
- Daftar Aplikasi Belajar dan Video Belajar Kami (Gratis) buka di <http://promo.appaqila.web.id/>

#### Kerjasama Mendirikan Bimbel

- Kami Juga membuka peluang Bagi Anda yang ingin bekerjasama dengan Kami dalam mendirikan Bimbel
- info lengkap dapat dilihat di <http://aqilacourse.net/>

#### Soal Pilihan Ganda

1. Tumbuhan menghasilkan energi melalui proses . . . .
  - a. fotosintesis
  - b. respirasi
  - c. modifikasi
  - d. radiasi
2. Gelombang cahaya tampak yang paling optimal untuk proses fotosintesis adalah dalam kisaran . . . .
  - a. 380–700 nm
  - b. < 100 nm
  - c. > 800 nm
  - d. 0–200 nm
3. Tumbuhan membutuhkan energi matahari untuk fotosintesis. Fotosintesis menghasilkan . . . .
  - a. air dan oksigen
  - b. oksigen dan karbon dioksida
  - c. gula dan karbon dioksida
  - d. air, oksigen, dan gula
4. Pada reaksi gelap terbentuk . . . .
  - a. garam dapur
  - b. vitamin
  - c. protein
  - d. gula
5. Jika kamu berada di bawah pohon pada malam hari, kamu akan lebih banyak menghirup udara yang mengandung . . . .
  - a. CO<sub>2</sub>
  - b. O<sub>2</sub>
  - c. gula
  - d. N<sub>2</sub>
6. Apakah yang terjadi apabila tumbuhan diletakkan di tempat yang sama sekali tidak pernah terkena cahaya?
  - a. Tetap melakukan fotosintesis.
  - b. Daun yang tumbuh lebat.
  - c. Tidak menghasilkan makanan dengan baik.
  - d. b dan c benar.



7. Di bawah ini yang tidak termasuk faktor yang memengaruhi laju fotosintesis adalah . . . .
  - a. intensitas cahaya
  - b. konsentrasi karbon dioksida
  - c. suhu
  - d. kadar oksigen
8. Pernyataan-pernyataan di bawah ini adalah benar, **kecuali** . . .
  - a. Apabila kadar fotosintat seperti karbohidrat berkurang maka laju fotosintesis akan meningkat.
  - b. Apabila kadar fotosintat bertambah atau bahkan sampai jenuh maka laju fotosintesis akan berkurang.
  - c. Laju fotosintesis akan jauh lebih tinggi pada tumbuhan yang sedang tumbuh atau berkecambah apabila dibandingkan dengan tumbuhan dewasa.
  - d. Jika kadar air rendah maka fotosintesis akan optimal.
9. Siklus Calvin terjadi pada . . . .
  - a. reaksi terang
  - b. reaksi gelap
  - c. fotosintesis I
  - d. respirasi
10. Kapankah saat paling baik untuk melakukan olah napas di bawah pohon?
  - a. Malam hari.
  - b. Pagi menjelang siang.
  - c. Saat matahari terbenam.
  - d. Saat sebelum pagi, matahari belum bersinar.
11. Suatu gerak terjadi pada bagian tubuh tumbuhan tertentu, arah gerak tidak dipengaruhi arah datang rangsang. Gerak tersebut merupakan . . . .
  - a. tropisme
  - b. endonom
  - c. taksis
  - d. nasti
12. Gerak higroskopis dapat dipengaruhi oleh rangsang berupa . . . .
  - a. besarnya tekanan udara
  - b. perubahan kecepatan angin
  - c. jumlah unsur hara tanah
  - d. perubahan kadar air
13. Gerak higroskopis dijumpai pada peristiwa berikut, **kecuali** . . . .
  - a. pecahnya kulit buah jarak yang sudah kering
  - b. membuka dan menutupnya sporangium paku oleh annulus
  - c. menjalarnya akar tumbuhan ke tempat yang berair
  - d. membuka dan menutupnya kotak spora lumut oleh gigi peristom
14. Gerak taksis berbeda dengan gerak lainnya karena . . . .
  - a. arah geraknya tidak dipengaruhi rangsang
  - b. pergerakan seluruh tubuh akibat adanya rangsangan
  - c. arah gerakan menjauhi rangsang
  - d. pergerakannya hanya bagian tubuh tertentu
15. Gerak kecambah yang diletakkan di tempat yang kurang cahaya merupakan gerak . . . .
  - a. tropisme
  - b. kemotaksis
  - c. nasti
  - d. higroskopis
16. Berikut ini merupakan gerak pada tumbuhan, **kecuali** . . . .
  - a. gerak bunga matahari ke arah sinar
  - b. gerak sulur membelit
  - c. gerak biji polong menutup pada malam hari
  - d. gerak mahkota bunga jatuh karena gugur
17. Membuka dan menutupnya annulus pada sporangium paku termasuk gerak . . . .
  - a. endonom karena penyebabnya tidak jelas
  - b. higroskopis karena dipengaruhi oleh kadar air
  - c. higroskopis karena penyebabnya perubahan suhu
  - d. tropisme positif karena menuju sumber rangsang
18. . . . termasuk gerak kemotaksis.
  - a. Lumut-lumutan bergerak ke arah gula
  - b. Kecambah mencari cahaya
  - c. Bunga matahari mencari cahaya
  - d. Tumbuhan putri malu mengatup

19. Sulur pada tanaman semangka dapat membelit. Gerak yang terjadi termasuk gerak . . . .  
 a. fototropisme  
 b. tigmotropisme  
 c. nasti  
 d. taksis
20. Hewan yang mengganggu tanaman disebut sebagai . . . .  
 a. gulma  
 b. hama  
 c. predator  
 d. pestisida
21. Wereng merupakan salah satu jenis . . . .  
 a. hama  
 b. gulma  
 c. pestisida  
 d. fungisida
22. Hama yang paling sering menggerek batang padi adalah . . . .  
 a. wereng  
 b. jamur  
 c. bulu babi  
 d. daun sendok
23. Berikut ini adalah kelompok hama, **kecuali** . . .  
 a. artona  
 b. wereng  
 c. kumbang  
 d. enceng gondok
24. Tanaman yang sering mengganggu tanaman lain disebut . . . .  
 a. penggerek  
 b. gulma  
 c. pestisida  
 d. penyakit
25. Salah satu jenis gulma yang sering berada di wilayah perairan adalah . . . .  
 a. rumput teki  
 b. enceng gondok  
 c. pohon pisang  
 d. padi
26. Hama tikus dapat dibasmi menggunakan . . . .  
 a. pestisida  
 b. herbisida  
 c. fungisida  
 d. algisida
27. Penyakit yang merusak pembuluh tapis batang tanaman disebabkan oleh . . . .  
 a. bakteri  
 b. virus  
 c. serangga  
 d. artona
28. Pengendalian hama dan gulma yang baik adalah sebagai berikut, **kecuali** . . . .  
 a. memerhatikan ekosistem  
 b. mengurangi dampak yang merugikan  
 c. mengupayakan rotasi tanaman, yaitu menanam dua jenis tanaman di satu lahan secara bergantian  
 d. disemprot pestisida dengan dosis tinggi
29. Gulma sawah dapat menjadi lebih bermanfaat jika . . . .  
 a. tumbuhan tersebut mudah dicabut  
 b. menggunakan biopestisida  
 c. tumbuhan tersebut dapat dijadikan bahan baku industri  
 d. tumbuhan tersebut mudah berkembang biak
30. Masuknya gas CO<sub>2</sub> untuk fotosintesis melalui . . . .  
 a. floem dan xilem pada batang  
 b. floem dan xilem pada daun  
 c. stomata pada daun  
 d. floem dan xilem pada akar
31. Faktor yang tidak memengaruhi fotosintesis yaitu . . . .  
 a. oksigen  
 b. klorofil  
 c. CO<sub>2</sub>  
 d. suhu
32. Hasil fotosintesis diedarkan ke seluruh tubuh dan sebagian disimpan dalam bentuk . . . .  
 a. amilum  
 b. lemak  
 c. protein  
 d. air
33. Gerakan spermatozoid, penyerbukan dan pembuahan yang diakibatkan oleh rangsangan zat kimia termasuk gerak . . . .  
 a. kemotaksis  
 b. fototaksis  
 c. taksis  
 d. tropisme

- |  |   |
|--|---|
| <p>34. Gerakan tumbuhan karena pengaruh rangsangan dari luar termasuk gerak ....</p> <ol style="list-style-type: none"><li>turgor</li><li>esionom</li><li>taksis</li><li>iritabilitas</li></ol>                          | <p>c. gerakan membukanya kotak spora pada tumbuhan lumut</p> <p>d. pecahnya cangkang biji tanaman kacang-kacangan</p> |
| <p>35. Gerakan berikut yang tidak termasuk gerakan higroskopis adalah ....</p> <ol style="list-style-type: none"><li>gerakan daun ketika hujan lebat</li><li>gerakan membukanya kotak spora pada tumbuhan paku</li></ol> |   |

#### Penawaran Bimbel Aqila Course

##### Mau Les Privat di Rumah

- Pilih Tutor Sendiri untuk Les Privat di Rumah, buka di [bimbelaqila.com](http://bimbelaqila.com)
- Bebas Pilih Tutor, Harga Paket Mulai Rp 300.000,-
- Penawaran Tutor mulai Rp 25.000 per pertemuan
- Setelah Pendaftaran Online dan Transfer, Tutor langsung datang ke Rumah sesuai Jadwal yang telah disepakati

##### Lowongan Tutor Les Privat di Rumah

- Kami menerima Tutor/Guru Les Privat di Rumah di seluruh se-Indonesia
- Pendaftaran Tutor silahkan buka di <http://bimbelaqila.com/inputtentor.php>

##### Download Materi Belajar

- Download Modul ini dan Materi Lainnya dalam bentuk Word hanya Rp 2.500,-
- buka di <http://belajar.bimbelaqila.com/>

##### Download Aplikasi Belajar Kami

- Aplikasi Belajar adalah sebuah Aplikasi Android untuk menunjang dan mempercepat kegiatan Belajar dengan HP.
- Daftar Aplikasi Belajar dan Video Belajar Kami (Gratis) buka di <http://promo.appaqila.web.id/>

##### Kerjasama Mendirikan Bimbel

- Kami Juga membuka peluang Bagi Anda yang ingin bekerjasama dengan Kami dalam mendirikan Bimbel
- info lengkap dapat dilihat di <http://aqilacourse.net/>