

# Gerak Balas dalam Tumbuhan

## Eksplorasi

### Bab

- Jenis Gerak Balas
- Fitohormon
- Aplikasi Fitohormon dalam Pertanian



Standard  
Pembelajaran

## Tahukah

### Anda?

- Adakah tumbuhan dapat melakukan gerak balas seperti gerak balas manusia dan haiwan?
- Apakah yang merangsang tumbuhan melakukan gerak balas terhadap persekitaran?
- Apakah fitohormon?
- Bagaimanakah fitohormon dapat dikomersialkan?

## Teknologi *Effective Microorganisms* (EM)

*E*ffective Microorganisms (EM) ialah campuran mikroorganisma anaerob yang memberi kesan baik kepada industri pertanian dan penternakan untuk meningkatkan mutu dan hasil keluaran.

Yis atau ragi merupakan salah satu mikroorganisma yang hadir dalam campuran EM. Yis berfungsi sebagai pengeluar hormon dan enzim yang bertindak sebagai bahan bioaktif untuk meningkatkan keaktifan pembahagian sel tumbuhan dan akar. Selain itu, yis juga dapat meningkatkan keupayaan proses fotosintesis tanaman dan seterusnya merangsang tumbuhan untuk berbunga dan menghasilkan buah dengan lebih banyak.



### Kata Kunci



- |                        |                 |
|------------------------|-----------------|
| ♦ Auksin               | ♦ Hidrotropisme |
| ♦ Etilena              | ♦ Kemotropisme  |
| ♦ Fotonasti            | ♦ Niktinasti    |
| ♦ Fototropisme         | ♦ Seismonasti   |
| ♦ Fitohormon           | ♦ Sitokinin     |
| ♦ Geotropisme          | ♦ Termonasti    |
| ♦ Gerak balas nasti    | ♦ Tigmotropisme |
| ♦ Gerak balas tropisme |                 |

# 5.1 Jenis Gerak Balas

Gerak balas terhadap rangsangan adalah sifat organisma untuk memastikan kemandirian spesiesnya. Tumbuhan juga seperti manusia dan haiwan, mampu menyesuaikan diri dengan perubahan persekitaran. Bagaimanakah tumbuhan bergerak balas dengan perubahan di sekelilingnya? Apakah yang merangsang tumbuhan untuk bergerak balas? (Rajah 5.1).



Rajah 5.1 Gerak balas tumbuhan

Anda telah mempelajari gerak balas tumbuhan semasa di Tingkatan 3. Bolehkah anda menyatakan jenis gerak balas dalam tumbuhan? Biasanya gerak balas tumbuhan terhadap pelbagai rangsangan persekitaran merupakan gerak balas pertumbuhan. Terdapat dua jenis gerak balas tumbuhan, iaitu gerak balas **tropisme** dan gerak balas **nasti**.

## Jenis Gerak Balas Tumbuhan

### Gerak Balas Tropisme

Gerak balas **tropisme** merupakan gerak balas bahagian-bahagian tertentu tumbuhan seperti akar dan pucuk, sama ada tumbuh mendekati atau menjauhi rangsangan. Dapatkah anda menerangkan gerak balas akar dalam Gambar foto 5.1 di bawah? Terdapat pelbagai jenis gerak balas dalam tumbuhan, iaitu **tigmotropisme**, **geotropisme**, **hidrotropisme**, **fototropisme** dan **kemotropisme**.

#### ANALISIS ISTILAH

Perkataan **tropisme** berasal daripada perkataan Yunani, iaitu 'tropos' yang bermaksud berputar.

Gambar foto 5.1 Akar pokok menunjukkan gerak balas geotropisme positif



Rajah 5.2 Ciri-ciri gerak balas tropisme dalam tumbuhan

### Contoh Gerak Balas Tropisme

#### Tigmotropisme

Tigmotropisme merupakan gerak balas pertumbuhan terhadap sentuhan.

Sulur paut menunjukkan tigmotropisme positif dengan berpaut pada objek seperti kayu bagi membolehkannya mendapat sokongan (Gambar foto 5.2).



Gambar foto 5.2  
Contoh tigmotropisme

#### Geotropisme

Geotropisme merupakan gerak balas pertumbuhan terhadap tarikan graviti (Gambar foto 5.3).

Pucuk menunjukkan geotropisme negatif.

Akar menunjukkan geotropisme positif.



Gambar foto 5.3  
Contoh geotropisme

### Hidrotropisme

Hidrotropisme merupakan gerak balas pertumbuhan terhadap air.

Akar menunjukkan hidrotropisme positif kerana tumbuh ke arah air (Gambar foto 5.4).

Gambar foto 5.4 Contoh hidrotropisme

### Fototropisme

Fototropisme merupakan gerak balas pertumbuhan terhadap cahaya.

Pucuk menunjukkan fototropisme positif kerana tumbuh ke arah cahaya (Gambar foto 5.5).



Gambar foto 5.5  
Contoh fototropisme

### Kemotropisme

Kemotropisme merupakan gerak balas pertumbuhan terhadap bahan kimia (Gambar foto 5.6).

Akar menunjukkan kemotropisme positif apabila tumbuh ke arah garam mineral.

Akar menunjukkan kemotropisme negatif apabila tumbuh menjauhi bahan kimia tertentu seperti racun.

Gambar foto 5.6 Contoh kemotropisme



### Gerak Balas Nasti

Gerak balas nasti terdiri daripada beberapa jenis, iaitu fotonasti, seismonasti, niktinasti, termonasti dan tigmonasti.



Rajah 5.3 Ciri-ciri gerak balas nasti

### Contoh Gerak Balas Nasti

#### Fotonasti

Biasanya, kelopak bunga terlibat dalam gerakan fotonasti yang bergerak balas terhadap cahaya. Pernahkah anda memerhati keadaan bunga ros Jepun pada awal pagi? (Gambar foto 5.7).



Gambar foto 5.7 Bunga ros Jepun

#### Seismonasti

Seismonasti merupakan gerak balas yang berlaku disebabkan oleh rangsangan mekanikal seperti kejutan, sentuhan, tiupan angin dan titisan air hujan. Gerakan seismonasti dapat dilihat pada daun, stigma dan stamen. Apakah yang berlaku pada daun pokok semalu apabila disentuh? (Gambar foto 5.8).



Gambar foto 5.8 Pokok semalu

## Niktinasti

**Niktinasti** merupakan gerak balas ritma sirkadian tumbuhan terhadap keadaan gelap. Biasanya, daun pokok kekacang seperti daun pokok petai belalang, menguncup pada waktu malam dan kembali terbuka pada waktu siang (Gambar foto 5.9).



Gambar foto 5.9

*Leucaena leucocephala* (Pokok petai belalang)

## Termonasti

**Termonasti** merupakan gerak balas tumbuhan terhadap perubahan suhu persekitaran. Sebagai contoh, bunga tulip kembang mekar disebabkan kenaikan suhu dan menguncup apabila suhu menurun (Gambar foto 5.10).



Bunga tulip  
menguncup



Bunga tulip  
kembang mekar

Gambar foto 5.10 Bunga tulip

## Tigmonasti

**Tigmonasti** merupakan gerak balas tumbuhan terhadap getaran. Gerak balas ini dapat diperhatikan pada tumbuhan karnivor seperti perangkap lalat Venus. Rangsangan yang diterima menyebabkan daun tertutup dan memerangkap serangga (Gambar foto 5.11).



Gambar foto 5.11 Perangkap lalat Venus

## ZON AKTIVITI

Bandingkan gerak balas tropisme dan gerak balas nasti dalam tumbuhan menggunakan peta minda.

## Praktis Formatif

5.1

1. Nyatakan definisi gerak balas tropisme.
2. Senaraikan **tiga** jenis gerak balas tropisme.
3. Wajarkan gerak balas fototropisme yang dilakukan oleh tumbuhan.

4. Danish mendapati daun pokok semalu menguncup apabila nyalaan pemetik api didekatkan dengan daunnya. Jelaskan pemerhatian ini.

## 5.2 Fitohormon

Apakah yang mengawal atur gerak balas dalam tumbuhan? Tumbuhan tidak mempunyai sistem saraf seperti manusia dan haiwan yang menggunakan sistem saraf dan hormon bagi mengawal atur aktiviti hidupnya. Hal ini dikatakan demikian kerana gerak balas yang dilakukan oleh tumbuhan dapat diperhatikan dengan jelas selepas suatu tempoh masa tertentu.

**Fitohormon** atau hormon tumbuhan, merupakan bahan kimia yang merangsang dan menyelaraskan gerak balas dalam tumbuhan terhadap rangsangan pada kepekatan yang sangat rendah. Biasanya, fitohormon disintesis di dalam organ tumbuhan tertentu dan diangkut ke bahagian atau organ sasaran melalui floem.

### ZON AKTIVITI

Buat kajian tentang sejarah penemuan fitohormon dan bentangkan hasil kajian anda di dalam kelas

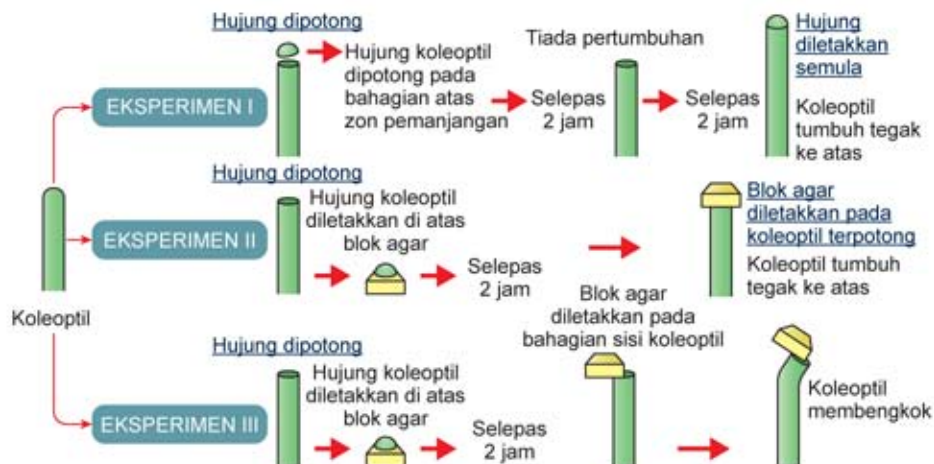
### Fungsi Fitohormon

Jadual 5.1 Jenis fitohormon dan fungsinya

| Fitohormon   | Fungsi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Auksin       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Berfungsi dalam fototropisme dan geotropisme</li> <li>Menggalakkan perkembangan kedominan apeks pucuk dan akar</li> <li>Merangsang pertumbuhan dan pemanjangan sel akar dan sel pucuk</li> <li>Merangsang percambahan akar adventitus pada keratan batang</li> <li>Merangsang pembahagian sel di kambium semasa pertumbuhan sekunder</li> <li>Merencatkan keguguran buah dan daun yang masih muda</li> <li>Merencatkan pengeluaran tunas sisi</li> </ul> |
| Giberelin    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Menggalakkan pembahagian dan pemanjangan sel batang</li> <li>Merangsang perkembangan daun, bunga dan buah</li> <li>Merangsang perkembangan dan percambahan biji benih</li> <li>Menyebabkan pertumbuhan batang berbunga pada tumbuhan kerdil</li> <li>Merencat perkembangan akar</li> </ul>                                                                                                                                                               |
| Sitokinin    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Merangsang pembahagian dan pemanjangan sel akar dan sel batang dengan kehadiran auksin</li> <li>Merangsang percambahan biji benih</li> <li>Merencatkan perkembangan kedominan apeks</li> <li>Melambatkan proses penuaan daun</li> <li>Merangsang pertumbuhan tunas sisi</li> </ul>                                                                                                                                                                       |
| Asid absisik | <ul style="list-style-type: none"> <li>Merencatkan pertumbuhan tumbuhan</li> <li>Merangsang pengguguran buah, daun dan bunga yang matang</li> <li>Menggalakkan kedormanan biji benih</li> <li>Menggalakkan penutupan liang stoma pada musim kemarau</li> <li>Merencat pertumbuhan tunas dan percambahan biji benih</li> </ul>                                                                                                                                                                   |
| Etilena      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Merangsang pemasakan buah</li> <li>Merangsang penuaan tumbuhan</li> <li>Merangsang keguguran daun dan buah</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## Kesan Auksin terhadap Gerak Balas Pertumbuhan

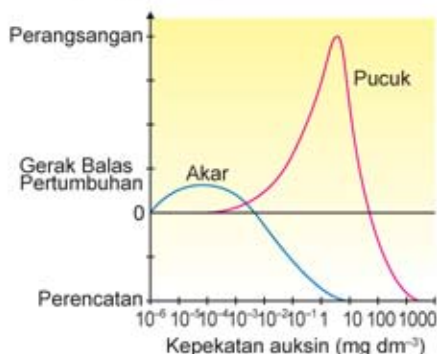
Tumbuhan bergerak balas terhadap rangsangan dalam bentuk pertumbuhan. Gerak balas pertumbuhan dikawal oleh **auksin**. Mari kita kaji eksperimen tentang kesan auksin ke atas gerak balas koleoptil tumbuhan seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 5.4.



Rajah 5.4 Eksperimen yang mengkaji kesan auksin terhadap pertumbuhan koleoptil di hujung pucuk

Apakah inferens yang dapat dibuat berdasarkan pemerhatian eksperimen di atas? Eksperimen ini menunjukkan bahawa auksin yang disintesis pada hujung koleoptil merangsang pemanjangan sel. Taburan auksin mempengaruhi arah pertumbuhan pucuk. Taburan auksin yang sekata menyebabkan koleoptil tumbuh tegak ke atas. Bahagian yang menerima lebih banyak auksin memanjang dengan lebih cepat dan menyebabkan koleoptil membengkok ke arah sisi yang kurang atau tidak menerima auksin.

Gerak balas tropisme berkait rapat dengan taburan auksin. Rangsangan luar seperti cahaya dan graviti mempengaruhi taburan auksin dalam tumbuhan. Auksin memberi kesan yang berbeza kepada sel-sel di pucuk dan sel-sel di akar. Kepekatan auksin yang tinggi merangsang pemanjangan sel di pucuk tetapi merencatkan pemanjangan sel di akar (Rajah 5.5).

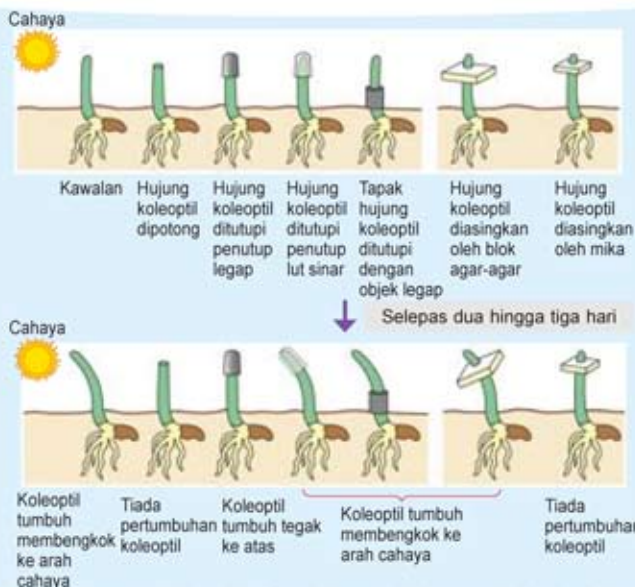


Rajah 5.5 Graf kesan kepekatan auksin terhadap pemanjangan pucuk dan akar

## Peranan Auksin dalam Gerak Balas Tumbuhan

### Peranan Auksin dalam Gerak Balas Fototropisme

Arah gerak balas hujung pucuk bergantung kepada arah rangsangan cahaya. Taburan auksin pada pucuk adalah sekata jika didedahkan kepada cahaya dari semua arah. Hal ini menyebabkan pucuk tumbuh tegak ke atas. Apabila pucuk didedahkan kepada cahaya dari satu arah sahaja, auksin akan bergerak menjauhi cahaya. Kepekatan auksin lebih tinggi di bahagian teduh. Kepekatan auksin menjadi tidak sekata di pucuk. Sel di bahagian teduh mengalami pemanjangan yang lebih berbanding dengan sel pada bahagian yang terkena cahaya. Kesannya, pucuk membengkok ke arah cahaya. Pucuk menunjukkan fototropisme positif. Rajah 5.6 menunjukkan peranan auksin di hujung koleoptil terhadap gerak balas pertumbuhan berdasarkan fototropisme.



Rajah 5.6 Peranan auksin di hujung koleoptil terhadap gerak balas pertumbuhan berdasarkan fototropisme

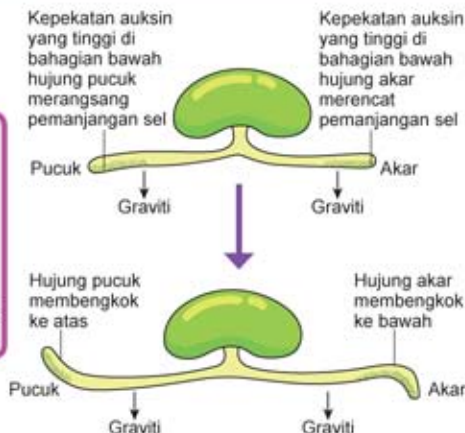
### Peranan Auksin dalam Gerak Balas Geotropisme

Gerak balas tumbuhan terhadap tarikan graviti juga dikawal oleh auksin. Biji benih bercambah di dalam tanah secara mendatar. Auksin berkumpul di bahagian bawah hujung pucuk dan akar disebabkan oleh tarikan graviti. Akar menunjukkan gerak balas geotropisme positif kerana tumbuh ke bawah, iaitu mengikut arah tarikan graviti, manakala pucuk menunjukkan gerak balas geotropisme negatif kerana tumbuh ke atas, melawan arah tarikan graviti. Rajah 5.7 menunjukkan kesan auksin di hujung pucuk dan di hujung akar terhadap gerak balas geotropisme.

Taburan auksin yang tidak sekata di dalam sulur paut membolehkan sulur paut melilit mengelilingi objek. Gerak balas ini dikenali sebagai tigmotropisme.

#### Di pucuk:

Kepekatan auksin yang tinggi menyebabkan sel-sel di bahagian bawah memanjang dengan lebih cepat dan menyebabkan pucuk membengkok ke atas.



#### Di akar:

Kepekatan auksin yang lebih tinggi di bahagian bawah akar merencat pemanjangan sel akar dan menyebabkan akar membengkok ke bawah.

Rajah 5.7 Peranan auksin di hujung pucuk dan hujung akar terhadap gerak balas pertumbuhan berdasarkan gerak balas geotropisme

### 5.1

#### Gerak Balas Radikal dan Pucuk Anak Benih terhadap Tarikan Gravitasi

##### Tujuan:

Mereka bentuk eksperimen untuk mengkaji gerak balas radikal dan pucuk anak benih terhadap tarikan graviti

##### Prosedur

1. Jalankan aktiviti ini secara berkumpulan.
2. Reka bentuk satu eksperimen untuk mengkaji gerak balas radikal dan pucuk anak benih terhadap tarikan graviti.
3. Tulis satu laporan lengkap merangkumi:
 

|                        |                     |                  |
|------------------------|---------------------|------------------|
| (a) Pernyataan masalah | (d) Pemboleh ubah   | (g) Pemerhatian  |
| (b) Tujuan             | (e) Bahan dan radas | (h) Perbincangan |
| (c) Hipotesis          | (f) Prosedur        | (i) Kesimpulan   |

## Praktis Formatif

### 5.2

1. Namakan **tiga** contoh fitohormon dan nyatakan fungsinya.
2. Bagaimanakah auksin dapat mengawal fototropisme pucuk tumbuhan dalam keadaan gelap?



3. Encik Farid yang menjual buah epal di sebuah pasar sentiasa mengasingkan buah yang sudah terlebih masak daripada buah yang sedang masak dengan segera. Wajarkan tindakan Encik Farid.

## 5.3 Aplikasi Fitohormon dalam Pertanian

Fitohormon merupakan bahan kimia yang banyak membantu dalam perkembangan bunga, buah, batang dan akar. Fitohormon bukan sahaja dihasilkan secara semula jadi, malah dapat dihasilkan secara sintetik di dalam makmal. Terdapat juga fitohormon yang diekstrak untuk pelbagai kegunaan dalam pertanian. Rajah 5.8 menunjukkan aplikasi fitohormon dalam bidang pertanian.

### Auksin

- Menggalakkan pertumbuhan tanaman
- Merangsang pengembangan akar (pembiaan asexual) pada keratan batang tumbuhan berkayu bagi tanaman hortikultur
- Menghasilkan buah tanpa biji melalui kaedah partenokarpi
- Digunakan sebagai racun rumput
- Melambatkan pertunasan ubi kentang semasa penyimpanan atau pemasaran
- Pembentukan tumbuhan yang rendah dan rimbun

### Giberelin

- Merawat tumbuhan kerdil akibat mutasi tumbuh ke ketinggian normal
- Merangsang pemanjangan tangkai bunga dengan cepat
- Digunakan untuk menghasilkan buah anggur yang lebih besar
- Menggalakkan percambahan biji benih tanaman seperti salad, oat dan tembakau pada keadaan suhu rendah atau kekurangan cahaya

### Sitokinin

- Teknik kultur tisu - merangsang pembahagian dan pembezaan sel
- Teknik kultur tisu - digunakan bersama auksin untuk merangsang pembentukan organ tumbuhan seperti akar dan batang
- Digunakan untuk melambatkan penuaan daun bagi pokok bunga yang baru dipotong

### Asid Absisik

- Memberi kesan perencatan ke atas proses percambahan dan pertumbuhan

### Etilena

- Digunakan secara komersial untuk merangsang pemasakan buah dengan cepat dan secara sekata
- Merangsang pembungaan serentak pada tumbuhan dalam ladang

### Eksplorasi Bio

Buah pisang pada pokok dibalut dengan menggunakan goni kalis air untuk mempercepat pematangan buah apabila gas etilena yang meruap terkumpul di dalam goni.

Rajah 5.8 Aplikasi fitohormon dalam bidang pertanian

**Pernyataan masalah**

Apakah kesan hormon etilena terhadap buah tomato?

**Tujuan**

Membandingkan kesan pemasakan buah dengan kehadiran etilena dan tanpa kehadiran etilena

**Hipotesis**

Buah tomato lebih cepat masak dengan kehadiran etilena.

**Pemboleh ubah**

**Pemboleh ubah dimanipulasikan:** Kehadiran etilena

**Pemboleh ubah bergerak balas:** Kesan pemasakan buah tomato

**Pemboleh ubah dimalarkan:** Jenis buah, suhu

**Bahan**

Beg kertas, buah pisang masak, buah tomato muda

**Prosedur**

1. Sediakan dua beg kertas dan labelkan sebagai A dan B.
2. Catat warna dan keadaan buah tomato sebelum dimasukkan ke dalam beg kertas.
3. Isi beg kertas seperti yang berikut:
  - (a) Beg kertas A: Sebiji tomato muda
  - (b) Beg kertas B: Sebiji tomato muda dan sebiji pisang masak
4. Tutup beg kertas dengan kemas.
5. Selepas 12 jam, perhati dan bandingkan perubahan warna serta keadaan buah tomato di dalam kedua-dua beg kertas.
6. Catatkan pemerhatian anda dalam jadual di bawah.

**Keputusan**

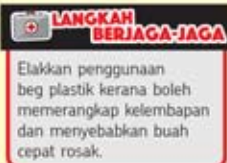
| Beg kertas | Warna buah tomato |                  | Keadaan buah tomato (keras/ lembut) |                  |
|------------|-------------------|------------------|-------------------------------------|------------------|
|            | Awal eksperimen   | Akhir eksperimen | Awal eksperimen                     | Akhir eksperimen |
| A          |                   |                  |                                     |                  |
| B          |                   |                  |                                     |                  |

**Perbincangan**

1. Buah tomato yang manakah paling cepat masak? Jelaskan.
2. Mengapakah buah pisang masak digunakan dalam eksperimen ini?
3. Terangkan kesan etilena terhadap buah tomato.

**Kesimpulan**

Adakah hipotesis tersebut diterima? Cadangkan satu kesimpulan yang sesuai.



## Praktis Formatif 5.3

1. Nyatakan **satu** aplikasi fitohormon yang berikut dalam bidang pertanian.

- Giberelin
- Sitokinin
- Auksin

2. Berdasarkan pernyataan di bawah, apakah hormon X dan terangkan peranan hormon X ketika suhu persekitaran meningkat.



Dengan adanya hormon X, tumbuhan dapat mengekalkan kandungan airnya.



## Imbas Memori



Bio Interaktif 5

# REFLEKSI KENDIRI



Lengkapkan refleksi sendiri ini untuk menyemak konsep-konsep penting yang telah anda pelajari.



| Konsep penting                                                 | Sangat baik | Berusaha lagi |
|----------------------------------------------------------------|-------------|---------------|
| Jenis gerak balas tumbuhan, iaitu tropisme dan nasti           |             |               |
| Fitohormon dan fungsinya                                       |             |               |
| Kesan auksin terhadap gerak balas pertumbuhan                  |             |               |
| Peranan auksin dalam gerak balas fototropisme dan geotropisme  |             |               |
| Aplikasi fitohormon dalam pertanian                            |             |               |
| Kesan pemasakan buah dengan kehadiran fitohormon (gas etilena) |             |               |

## Praktis Sumatif

5

- Rajah 1 menunjukkan eksperimen untuk mengkaji gerak balas hujung pucuk dan hujung akar anak benih terhadap rangsangan cahaya matahari.



Rajah 1

- Kenal pasti gerak balas yang ditunjukkan oleh hujung pucuk dan hujung akar terhadap cahaya.
- Pada Rajah 1, lukis pemerhatian terhadap hujung pucuk dan hujung akar selepas beberapa hari didedahkan kepada cahaya. 
- Terangkan cara hujung pucuk dapat menunjukkan gerak balas seperti yang anda lukis pada soalan 1(b). 
- Melalui teknik kultur tisu, satu biji benih dapat mengeluarkan banyak pucuk baharu. Pucuk-pucuk ini dipisahkan daripada induk dan dipindahkan ke medium yang mengandungi larutan kultur lengkap dengan kehadiran fitohormon tertentu. Pada pendapat anda, bagaimanakah fitohormon ini merangsang perkembangan pucuk menjadi anak pokok? 

2. Rajah 2 menunjukkan satu teknik penghasilan buah tanpa biji dengan tidak melibatkan proses pendebungaan. Teknik ini dijalankan dengan menggunakan fitohormon X.



Rajah 2

- Namakan teknik ini.
  - Namakan **dua** jenis buah yang dihasilkan melalui teknik yang anda namakan pada soalan 2(a).
  - Berdasarkan Rajah 2, terangkan teknik yang anda namakan pada soalan 2(a).
  - Adakah buah yang dihasilkan melalui teknik ini memberikan manfaat kepada pengguna? Jelaskan jawapan anda.
3. Etilena merupakan fitohormon yang wujud dalam bentuk gas, tanpa bau dan tidak dapat dilihat. Fitohormon ini mengawal kematangan buah.
- Puan Faridah meletakkan buah limau nipis muda bersama-sama dengan buah pisang masak di dalam sebuah bekas tertutup pada suhu bilik.
    - Wajarkan tindakan Puan Faridah meletakkan buah-buahan tersebut di dalam bekas tertutup yang sama.
    - Ramalkan perubahan yang akan berlaku kepada buah limau tersebut. Terangkan jawapan anda.
    - Apakah yang akan berlaku kepada buah limau tersebut, sekiranya bekas tersebut diletakkan di dalam peti sejuk? Terangkan jawapan anda.
  - Cadangkan **satu** kaedah yang dapat dilakukan pada buah-buahan yang akan diekspor agar pemasakan buah diperlahankan semasa dalam perjalanan. Wajarkan tindakan yang anda cadangkan.



## Minda Abad ke-21

4. Gambar foto 1 menunjukkan proses pendebungaan oleh serangga di ladang buah-buahan yang diusahakan oleh anda. Anda mendapati buah yang terhasil dicemari dengan racun serangga pada kepekatan yang tinggi. Sebagai seorang pengusaha ladang buah-buahan, terangkan bagaimana anda dapat mengatasi masalah tersebut dan langkah-langkah untuk meningkatkan kualiti buah-buahan dari ladang.



Gambar foto 1