

Isi kandungan

BAB 1.0 SAINS TUMBUHAN

- 1.1 Fisiologi Tumbuhan
- 1.2 Proses Fisiologi Tumbuhan

BAB 2.0 PENGELUARAN TANAMAN

- a. Projek Tanaman
- b. Pengawalan Perosak Tanaman
- c. Penuaian Dan Penyimpanan Hasil Tanaman
- d. Pemasaran Hasil Tanaman
- e. Pengurusan Kewangan

Catatan:

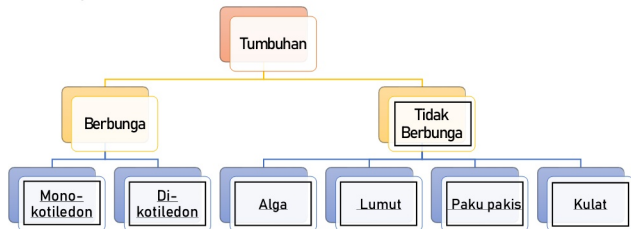
1. Nota sendiri ini perlu digunakan bersama dengan Buku Teks MPEI Pertanian Tingkatan 5
2. Sebahagian besar ruangan kosong yang perlu diisi adalah kata kunci bagi setiap fakta.
3. Nota ini direkabentuk untuk cetakan secara 2 mukasurat bagi setiap halaman kertas A4 (4 mukasurat bagi setiap helai kertas A4 untuk penjimatan dan penjagaan alam sekitar).
4. Segala kekurangan dan kesilapan penyusunan, mohon dimaafkan.

3.0 Sains Tumbuhan

3.1 Fisiologi Tumbuhan

3.1.1 Mengenalpasti jenis tumbuhan monokotiledon dan dikotiledon.

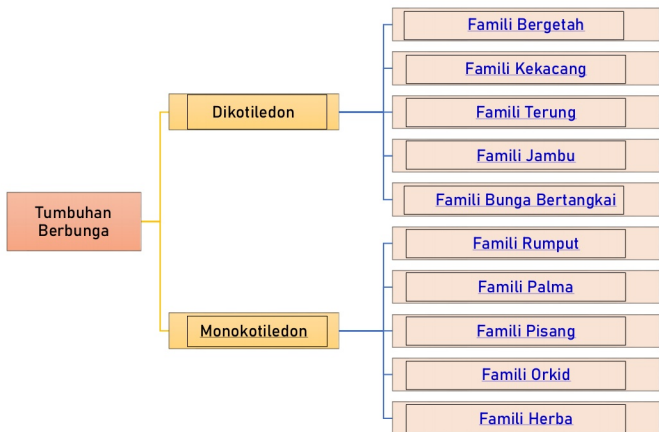
Jenis Kumpulan Tumbuhan (ms 6)



Jenis Tumbuhan Berbunga (ms 8 dan 10)

2 jenis tumbuhan berbunga iaitu tumbuhan Monokotiledon dan Dikotiledon.

Famili Pisang	Famili Palma	Famili Rumput	Famili Orkid	Famili Jambu
Famili Kekacang	Famili Jambu	Famili Terung	Famili herba	-
Famili Tumbuhan Bergetah		Famili Bunga Bertangkai		Monokotiledon



Famili Kekacang	Famili Jambu	Famili Terung	-
Famili tumbuhan bergetah		Famili Bunga Bertangkai	

Jenis Tumbuhan Berbunga Dikotiledon (ms 11)

1. [Famili tumbuhan bergetah](#) : Mengeluarkan getah daripada batangnya contoh pokok ubi dan pokok getah
2. [Famili Kekacang](#) : Bunga berbentuk kupu-kupu contoh pokok kacang tanag dan pokok kacang soya.
3. [Famili Terung](#) : Buah terletak di dasar bunga contoh pokok terung dan pokok tomato
4. [Famili Jambu](#) : Daun tunggal, batang berkayu & akar tunjang contoh pokok jambu air dan pokok jambu batu
5. [Famili Bunga Bertangkai](#) : Contoh bunga matahari dan bunga daisy

Famili pisang	Famili palma	Famili rumput	Famili orkid
---------------	--------------	---------------	--------------

Jenis Tumbuhan Berbunga Monokotiledon (ms 9)

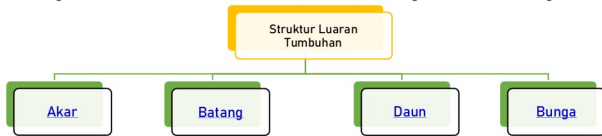
1. [Famili rumput](#) : Akar serabut, Daun berbentuk linear, tulang daun selari bersambung dengan batang, Batang berongga dan Bunga berbentuk butiran
2. [Famili palma](#) : Batang tinggi & lurus (tak bercabang), Batang beruas dan Akar serabut & bentuk bunga tersusun
3. [Famili pisang](#) : Daun pelepah, tulang daun pinat, batang palsu & bunga jenis majmuk
4. [Famili orkid](#) : Akar serabut dan Organ pembiakan jantan & betina
5. [Famili herba](#) : Tumbuhan renek, Berbatang lembut dan Mempunyai nilai perubatan, khasiat makanan & kecantikan

Tidak Berkayu	Teduh	Sendiri	Paku Resam
Berklorofil	Lembap	Rumpai Laut	Berair
Spora	Cendawan	Hijau	Berfotosintesis

Jenis Kumpulan Tumbuhan Tidak Berbunga (ms 15)

Kump. Tumbuhan	Ciri-Ciri
Alga	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hidup di darat & laut ▪ Berwarna hijau berklorofil ▪ Tidak mempunyai batang, akar & daun ▪ Menghasilkan spora untuk pembiakan contoh : rumpai laut
Kulat	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hidup di kawasan lembap ▪ Tidak mempunyai batang,akar & daun sebenar ▪ Tidak berklorofil & tidak boleh berfotosintesis ▪ Menghasilkan spora untuk pembiakan, contoh : cendawan
Lumut	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hidup di tempat lembap & berair ▪ Daun berklorofil & rizoid (akar rambut) sebagai akar ▪ Membuat makanan sendiri ▪ Menghasilkan spora untuk pembiakan, contoh : lumut hati
Paku Pakis	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hidup di kawasan yang lembap & teduh ▪ Mempunyai batang tidak berkayu,daun berklorofi & akar serabut ▪ Menghasilkan spora untuk pembiakan dan contoh : paku resam

3.1.2 Menganalisis struktur luaran iaitu akar, batang, daun dan bunga



Makanan Menembusi	Respirasi Menyokong	Makanan Meruncing	Di Dalam Menyerap
----------------------	------------------------	----------------------	----------------------

1. Struktur Luaran Akar



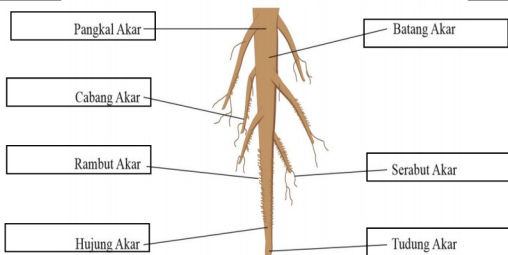
Struktur Luaran : Fungsi Akar (ms 14)

- Merupakan bahagian tumbuhan **di dalam** tanah, dengan tumbuh arah ke pusat bumi (geotrop) atau menuju ke air (hidrotrop), dan meninggalkan udara dan cahaya.
- Biasanya, bentuk hujungnya **meruncing** untuk memudahkan **menembusi** tanah dan **menyokong** berdirinya tumbuhan.
- Untuk **menyerap** air dan nutrien dari dalam tanah
- Mengangkut air dan zat-zat **makanan** yang sudah diserap ke tempat-tempat pada tubuh tumbuhan yang memerlukan
- Pada sebahagian tumbuhan akar berfungsi sebagai :
 - Alat **respirasi** (pokok bakau)
 - Tempat menyimpan **makanan** (ubi kayu)
 - Tempat pembiakan (pokok sukun)

TPI	
-----	--

Struktur Luaran Akar (ms 15)

Cabang Akar	Rambut Akar	Serabut Akar	Hujung Akar
Tudung Akar	Pangkal Akar	Batang Akar	Halus



Kecil	Batang	Terkeluar	Memperluas
Banyak Air	Pangkal	Batang	Hujung
Hujung	Muda	Serabut	Halus

Fungsi Bahagian Akar

Bahagian	Keterangan
Pangkal Akar	▪ Bahagian yang bersambung dengan pangkal batang tumbuhan.
Batang Akar	▪ Bahagian akar yang terdapat di antara pangkal akar dan hujung akar. Terdapat cabang-cabang akar yang memiliki cabang akar yang lebih kecil .
Cabang Akar	▪ Bahagian akar yang terkeluar daripada batang akar. ▪ Bersaiz kecil berbanding dengan batang akar dan lebih banyak.
Rambut Akar	▪ Berperanan untuk memperluas penyerapan akar sehingga lebih banyak air dan garam mineral boleh diserap.
Serabut Akar	▪ Cabang akar yang lebih halus . ▪ Berbentuk serabut berbanding dengan rambut akar.
Hujung Akar	▪ Bahagian akar yang paling muda . ▪ Titik tumbuh akar yang dilindungi oleh tudung akar.
Tudung Akar	▪ Bahagian akar yang terletak paling hujung . ▪ Berperanan untuk melindungi hujung akar.

TP1	
-----	--

Struktur Luaran Batang

Muda	Klorofil	Lentisel	Pernafasan	Epidermis
Garam mineral	Mengangkut	menyokong	Bergabus	Tempat tumbuh

2. Struktur Luaran Batang (ms 16)

- Bahagian tumbuhan yang berada di permukaan tanah

- Fungsi batang :

1. [Mengangkut](#) zat makanan hasil fotosintesis
2. [Tempat tumbuh](#) daun, bunga, buah dan dahan
3. Mengangkut air dan [garam mineral](#)
4. Membantu proses [pernafasan](#) pada lentisel
5. [Menyokong](#) tumbuhan

TP1	
-----	--

- 2 jenis batang iaitu :

1. Batang Berkayu : Mempunyai [lentisel](#) yang berperanan untuk berhubung dengan bahagian dalaman bagi penukaran gas. Terdapat [klorofil](#) terutama pada batang berkayu [muda](#) untuk fotosintesis.
2. Batang Tidak Berkayu : Mempunyai [epidermis](#) yang tipis dan tidak [bergabus](#).

Bentuk Daun Tumbuhan

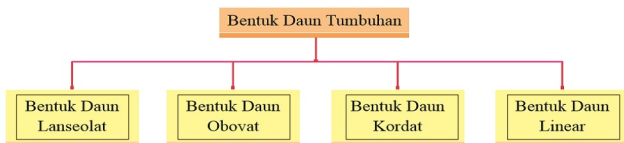
Transpirasi	Fotosintesis	Pigmen	Menyerap
Muda	Utama	Klorofil	Translokasi

3. Struktur Luaran Daun (ms 17)

- Organ **utama** dalam proses fotosintesis tumbuhan.
- Daun merupakan salah satu bahagian yang tumbuh dari ranting dan biasanya berwarna hijau kerana kandungan klorofil.
- Klorofil ialah pigmen yang berperanan **menyerap** cahaya matahari dan diperlukan dalam proses **fotosintesis**.
- Daun kaya dengan **klorofil** terutamanya daun yang muda, manakala **daun tua** akan kehilangan klorofil sehingga warnanya berubah menjadi kuning atau merah.
- Daun memiliki **pigmen** lain seperti Karotena (berwarna jingga), Xantofil (berwarna kuning) dan Antosianin (berwarna merah, biru atau ungu).
- Fungsi daun adalah tempat berlaku proses fotosintesis, proses respirasi, proses **transpirasi** dan proses **translokasi**.

TPI	
-----	--

Bentuk Daun Tumbuhan (ms 17)



Bentuk Daun Tumbuhan (ms 18)

Kordat	Lanseolat	Obovat	Linear
--------	-----------	--------	--------



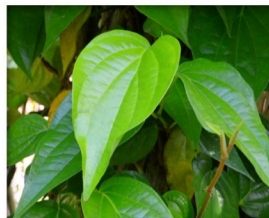
Bentuk Daun Lanseolat

Daun yang menjulur dari bahagian tengah seperti berbentuk tulang ikan. Contoh, daun mangga, daun jambu dan daun rambutan.



Bentuk Daun Obovat

Daun mempunyai satu tulang daun besar yang tersusun seperti jari-jari tangan manusia. Contoh, daun betik, daun getah dan daun ubi kayu.



Bentuk Daun Kordat

Daun mempunyai garis-garis melengkung. Setiap hujung tulang daun melengkung akan bercantum. Contoh, daun sirih dan daun lada hitam.



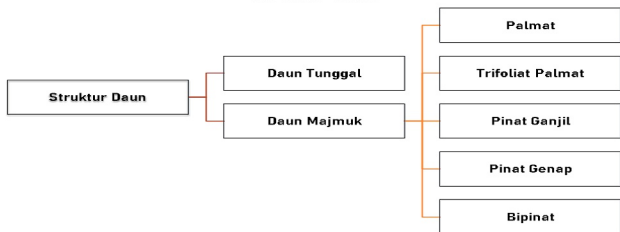
Bentuk Daun Linear

Daun mempunyai bentuk memanjang dari pangkal daun sehingga ke hujung daun. Daun ini mempunyai susunan tulang daun selari. Contoh, daun tebu dan daun pandan.

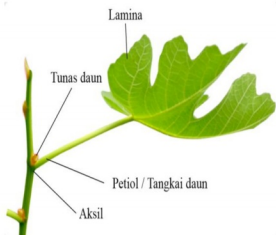
Bentuk Daun Tumbuhan

Satu	Satu Tangkai	Lebih	Satu Helai
------	--------------	-------	------------

Struktur Daun



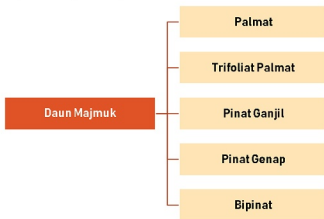
Struktur Daun Tunggal (ms 18)



- Daun tunggal (single leaf) merujuk kepada **satu helai** daun pada setiap satu **tangkai** yang melekat terus ke dahan atau batang tumbuhan.
- Daun tunggal mempunyai bahagian-bahagian daun yang berbeza dengan tumbuhan lain.
- Tempat letaknya daun pada batang tumbuhan dikenali sebagai aksil.

Struktur Daun Majmuk (ms 19)

- Daun majmuk (compound leaf) pula ialah daun yang terbahagi kepada beberapa anak daun atau mempunyai **lebih** daripada **satu helaian** daun yang terlekat pada tangkai daun yang sama.
- Daun majmuk dibahagikan kepada lima jenis daun iaitu:



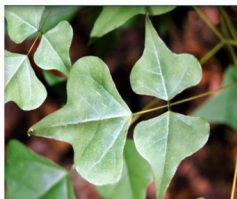
Struktur Daun Majmuk (ms 19)

Pinat Ganjil	Bipinat	Palmat	Trifoliat Palmat	Pinat Genap
--------------	---------	--------	------------------	-------------



Palmat (palmate)

daun bercantum di bahagian tengah
iaitu pada tangkai daun tumbuhan.



Trifoliat Palmat (palmately trifoliolate)

mengandungi tiga anak daun
tersusun secara palmat.



Pinat Ganjil (odd pinnate)

mempunyai satu anak daun di hujung.



Pinat Genap (even pinnate)

mempunyai dua anak daun di hujung.



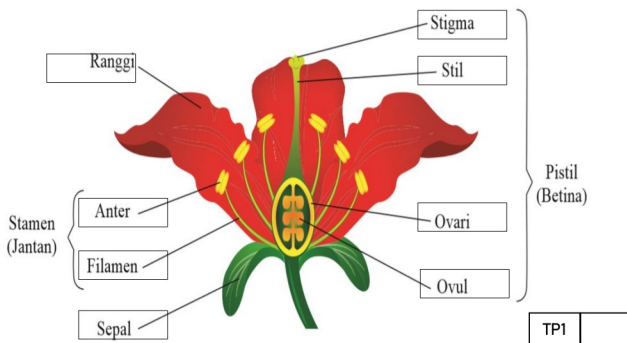
Bipinat (bipinnate)

mempunyai anak daun yang tumbuh secara berpasangan pada batang yang berpasangan.

4. Struktur Luaran Bunga (ms 20)

Stigma	Ovari	Ovul	Stigma
Ranggi	Sepal	Anter	Filamen
Buah	Estetika	Pembiakan	Pendebungaan

- Bunga merupakan organ pembiakan tumbuhan yang akan menghasilkan sama ada buah atau biji benih iaitu hasil daripada proses pendebungaan.
- Bunga juga mempunyai nilai estetika yang sering dimanfaatkan dan mempunyai nilai keindahan.



Fungsi Struktur Dalam Bunga (20)

Jantan	Ovul	Debunga	Penyokong
Gamet Betina	Melindungi	Luar	Kudup

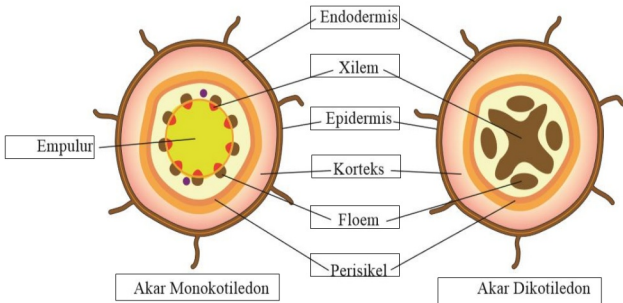
Struktur	Fungsi
Sepal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Terletak di bahagian luar bunga dan kebiasaannya berwarna hijau ▪ Berfungsi melindungi bunga semasa peringkat kudup
Stamen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Organ pembiakan jantan
Anter	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berfungsi untuk menghasilkan butir debunga yang akan digunakan dalam proses pendebungaan
Pistil	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Organ pembiakan betina
Stil	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berfungsi untuk penyokong stigma dan menerima butir debunga yang dihasilkan daripada stamen
Ovari	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menghasilkan ovul
Avul	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengandungi sel gamet betina

TP2	
-----	--

3.1.3 Menganalisis struktur dalaman iaitu epidermis, stomata, tisu xilem, tisu floem dan kambium.

1. Struktur Dalaman : Akar (ms 22)

Xilem	Floem	Kambium	Korteks
Akar Monokot	Akar Dikot	Epidermis	Endodermis



Lakar dan labelkan struktur dalaman akar tumbuhan monokotiledon dan dikotiledon dalam ruangan disediakan.

TP3	
-----	--

Fungsi Struktur Dalam Akar (ms 21)

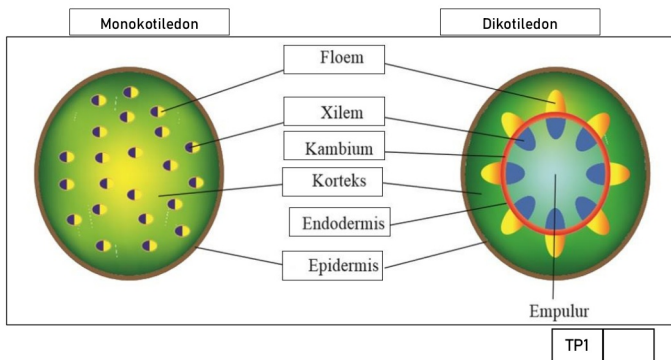
Makanan	Masuk Air	Luar	Menyimpan
Dalam	Gabus	Tengah	Perisikel

Bahagian	Fungsi
Epidermis	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Terletak di bahagian luar akar. ▪ Tempat masuk air dan garam mineral.
Korteks	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Terletak di sebelah dalam epidermis. ▪ Ruang penukaran gas dan tempat menyimpan makanan.
Endodermis	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Terletak di sebelah dalam korteks dan perisikel. ▪ Fungsi sebagai pengatur larutan yang diserap ke dalam pembuluh dan menyimpan zat makanan.
Empulur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Terletak di bahagian paling tengah akar juga dikenali sebagai silinder pusat. ▪ Fungsi sebagai tempat menyimpan makanan.
Perisikel	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Terletak di sebelah dalam lapisan endodermis. ▪ Fungsi sebagai pembentuk cabang akar dan kambium gabus.

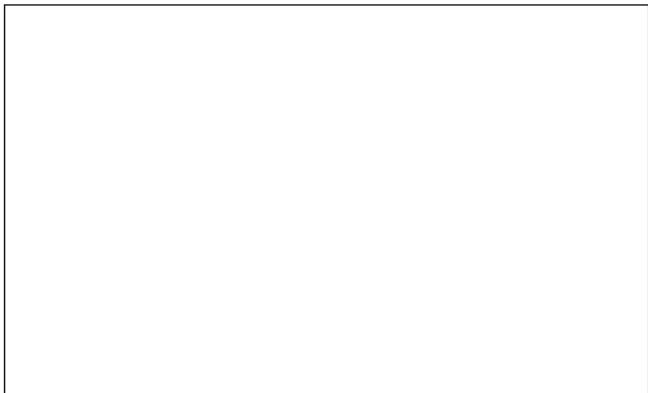
TP2	
-----	--

2. Struktur Dalam : Batang (ms 22)

Xilem	Floem	Kambium	Korteks
Batang Monokot	Batang Dikot	Epidermis	Endodermis



Lakar dan labelkan struktur dalam batang tumbuhan monokotiledon dan dikotiledon dalam ruangan disediakan.



TP3	
-----	--

Fungsi Struktur Dalam Batang (ms 22)

Korteks	Pemisah	Pelindung	Empulur
Tebal	Kutikel	Penukaran	Rapat
Membesar	Tengah	Kambium	-

Bahagian	Fungsi
Epidermis	<ul style="list-style-type: none"> Satu lapisan sel yang tersusun dan rapat serta tiada ruang. Dinding sel epidermis dilapisi oleh kutikel yang tebal. Epidermis berfungsi sebagai pelindung pada lapisan-lapisan bahagian dalamnya.
Korteks	<ul style="list-style-type: none"> Jaringan parenkima (beberapa lapisan sel dinding tipis yang memiliki vaskular besar) Korteks mempunyai ruang antara sel untuk penukaran udara.
Endodermis	<ul style="list-style-type: none"> Bahagian kulit dalam yang tersusun di atas selapis sel. Endodermis merupakan pemisah di antara korteks dengan empulur.
Empulur	<ul style="list-style-type: none"> Bahagian tengah batang dengan Xilem di bahagian dalam dan floem di bahagian luar. Pada tumbuhan dikotiledon, terdapat kambium di antara xilem dan floem, Tumbuhan monokotiledon tidak memiliki kambium. Kambium menyebabkan batang tumbuhan dikotiledon membesar.

TP2

2 jenis cabang iaitu monopodial (tumbuhan monokotiledon) dan dikotomous tumbuhan dikotiledon).



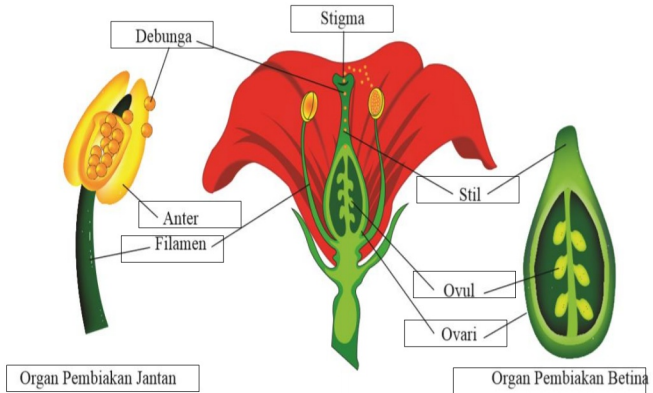
Monopodial
(Tumbuhan Monokotiledon)



Dikotomus
(Tumbuhan Dikotiledon)

3. Struktur Dalam : Bunga (ms 20)

Organ Pemiakan Betina	Stil	Stigma	Anter
Organ Pemiakan Jantan	Ovul	Ovari	Filamen
Debunga	-	-	-



Lakar dan labelkan struktur dalam bunga tumbuhan monokotiledon dan dikotiledon dalam ruangan disediakan.

Fungsi Struktur Dalam Bunga (ms 20)

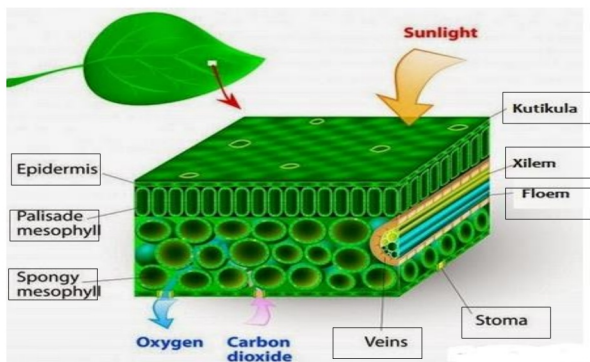
Pendebungaan	Melindungi	Jantan	Luar Bunga
Menerima	Ovul	Debunga	Betina
Gamet Betina	-	-	Hijau

Struktur	Fungsi
Sepal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Terletak di bahagian luar bunga dan kebiasaannya berwarna hijau ▪ Berfungsi melindungi bunga semasa peringkat kudup
Stamen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Organ pembiakan jantan
Anter	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berfungsi untuk menghasilkan butir debunga yang akan digunakan dalam proses pendebungaan
Pistil	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Organ pembiakan betina
Stil	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berfungsi untuk penyokong stigma dan menerima butir debunga yang dihasilkan daripada stamen
Ovari	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menghasilkan ovul
Avul	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengandungi sel gamet betina

TP3	
-----	--

4. Struktur Dalaman : Daun (ms 23)

Kutikel	Xilem	Floem	Jaringan Mesofil
Stomata	Epidermis Atas	Epidermis bawah	Berkas Vaskular



TP1	
-----	--

Lakar dan labelkan struktur dalaman daun tumbuhan monokotiledon dan dikotiledon dalam ruangan disediakan.

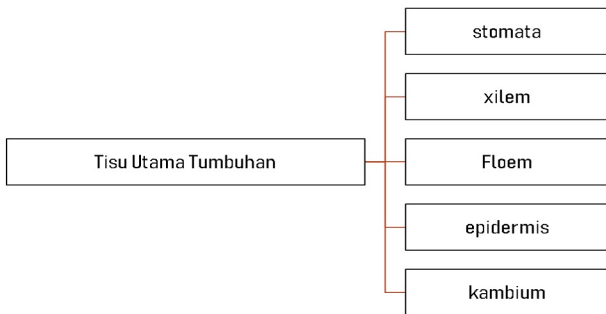
TP3	
-----	--

Fungsi Struktur Dalam Daun (ms 23)

Atas	Dinding	Tersusun	Bawah
Fotosintesis	Mengangkut	Garam Mineral	Membawa
Hasil	Akar	Tebal	Bahagian

Bahagian	Fungsi
Epidermis	<ul style="list-style-type: none"> Merupakan sel-sel yang tersusun membentuk dinding yang tebal. Dua bahagian Epidermis daun iaitu bahagian atas dan bahagian bawah daun.
Xilem	<ul style="list-style-type: none"> Mengangkut air dan garam mineral dari akar ke daun untuk proses fotosintesis.
Floem	<ul style="list-style-type: none"> Membawa makanan hasil daripada proses fotosintesis ke seluruh bahagian tumbuhan.

Tisu Utama Tumbuhan

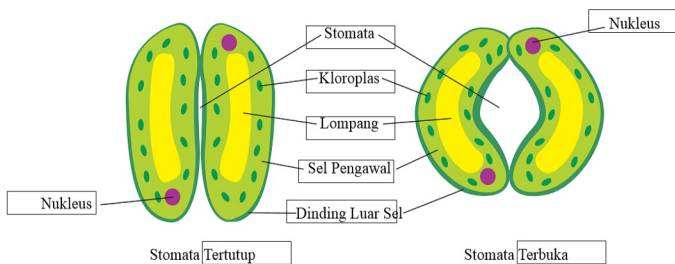


Ciri Dan Fungsi Tisu Dalam Daun (ms 24)

Wap Air	Pergerakan	Kloroplas	Gas
-	Berpasangan	Tekanan	Dalam

1. Ciri Dan Fungsi Tisu Dalam : Stoma @ Stomata

- Adalah sel pada dinding luar sel epidermis sebagai sel pengawal yang wujud **berpasangan** berbentuk sabit atau separa bulat.
- Terdapat **kloroplas** di dalam sel stoma.
- Berfungsi mengawal **pergerakan** sama ada ke arah **dalam** atau keluar **wap air** dan **gas**.
- Pembukaan dan penutupan fizikal stoma adalah hasil dari pertukaran di dalam **tekanan** segah sel, terutamanya berbanding dengan tekanan segah sel-sel epidermis bersebelahan.



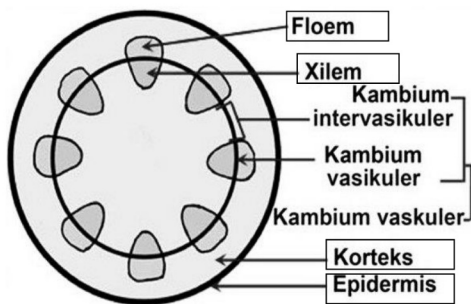
2. Ciri Dan Fungsi Tisu Dalam : Xilem (ms 25)

Akar	Batang	Garam Galian	Keras
------	--------	--------------	-------

- Mempunyai dinding yang **keras**.
- Berfungsi mengalirkan air dan **garam galian** dari **akar** ke daun serta menguatkan **batang**.
- Bahan larut naik hingga ke pucuk tumbuhan apabila berlaku proses transpirasi.
- Dua jenis saluran yang terlibat iaitu trakeid dan salur (*vessels*).
- Trakeid tidak mempunyai liang di dindingnya berbanding salur yang mempunyai liang-liang terbuka pada bahagian hujung dan tepi dinding.

Xilem	Floem	Korteks	Epidermis
-------	-------	---------	-----------

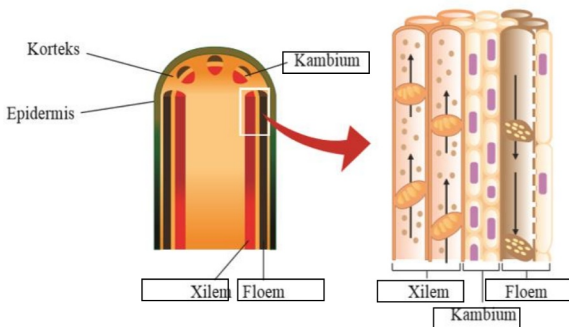
MS 22



3. Ciri Dan Fungsi Tisu Dalam : Floem (ms 25)

Hasil	Nipis	Mengangkut	Bahagian
Daun	Garam Mineral	Keras	Akar
Fotosintesis	Hasil	Respirasi	Daun
Bahagian	-	-	Nipis

- Mempunyai dinding yang **nipis**.
- Floem terdiri dari beberapa sel iaitu tiub penapis, sel teman, gentian, sklereid dan parenkim floem.
- Floem berfungsi **mengangkut** dan mengedarkan zat-zat makanan atau bahan larutan organik **hasil** fotosintesis dari **daun** keseluruhan **bahagian** tumbuhan
- Xilem merupakan dinding yang paling **keras** yang mengalirkan air dan **garam mineral** dari **akar** ke daun bagi proses **fotosintesis** dan **respirasi** serta menguatkan batang tumbuhan.
- Floem berbentuk dinding yang **nipis** yang mengangkut dan mengedarkan zat-zat makanan atau bahan larutan organik **hasil** daripada proses fotosintesis dari **daun** ke seluruh bahagian tumbuhan.

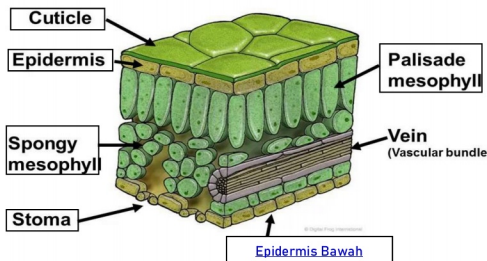


Struktur jaringan xilem dan floem

4. Ciri Dan Fungsi Tisu Dalam : Epidermis (ms 25)

Kekeringan	Tisu Primer	Stoma	Menyelaputi
Kutikel	Epidermis atas	Mesofil Palisade	Sepan Mesofil

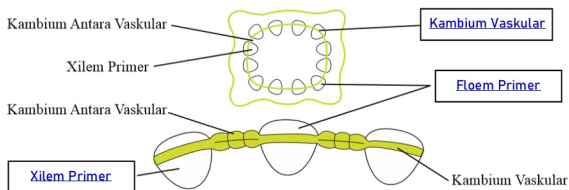
- Satu lapisan sel permukaan yang **menyelaputi** semua **tisu primer**.
- Melindungi tisu primer daripada **kekeringan** dan kecederaan.
- Epidermis bawah mempunyai lebih banyak **stoma** daripada epidermis atas.
- Tiada kloroplas.



5. Ciri Dan Fungsi Tisu Dalam : Kambium (ms 25)

Xilem	Kambium Vaskular	Floem Primer	Xilem Primer	Floem
-------	------------------	--------------	--------------	-------

- Bahagian antara xilem primer dan floem primer dinamakan kambium vaskular. Membentuk floem sekunder dan xilem sekunder.

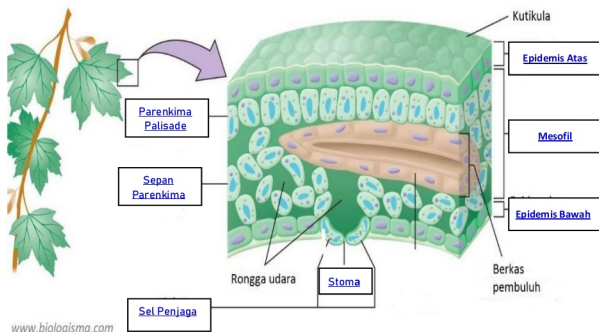


6. Ciri Dan Fungsi Tisu Khusus Tumbuhan : Perisikel

- Juga disebut perikambium. Ia adalah jaringan yang disusun oleh beberapa lapisan sel, melingkungi jaringan vascular.
- Perikambium @ perisikel disempadani oleh floem di sebelah dalam dan bahagian korteks di bahagian luarnya.
- Silinder prokambium yang di luar sekali berubah awal menjadi silinder sel pericycle.
- Kekal sebagai tisu meristem yang akan mengeluarkan akar sisi dalam berkembang menjadi bahagian kambium vaskular atau kambium kabus

Ciri Dalaman Daun (ms 28)

Palisade Mesofil	Epidermis atas	Jaringan Mesofil	Sepan mesofil
-	Epidermis bawah	Sel Pengawal	Stomata



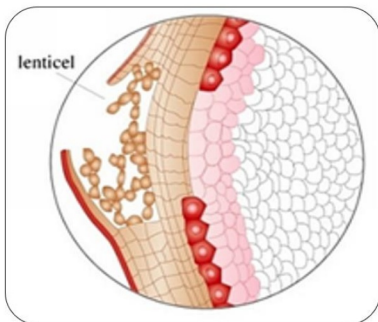
Pertukaran	Batang	Lubang-Lubang	Lentisel
Masuk	Keluar	Mengawal	Stomata

7. Ciri Dan Fungsi Tisu Khusus Tumbuhan : Endodermis

- Lapisan korteks terdalam
- Dinding selulos yang telap air dan air yang masuk ke perisikal melalui protoplas sel endodermis
- Protoplas endodermis boleh **mengawal** air dan bahan-bahan larut untuk **keluar** dan **masuk** ke dalam akar

8. Ciri Dan Fungsi Tisu Khusus Tumbuhan : Lentisel

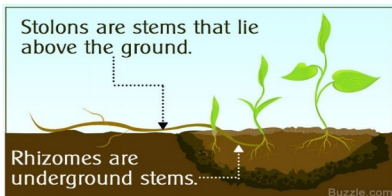
- Lentisel adalah **lubang-lubang** kecil yang terdapat di **batang**.
- Pada batang yang sudah dewasa, **stomata** menghilang dan digantikan dengan **lentisel**
- Lentisel merupakan pori penghubung ruang antara sel dalam batang yang berfungsi untuk **pertukaran** gas



Penyimpanan	Di Bawah	Tanah	Tuber
-	Tunas	Diper permukaan	Stolon

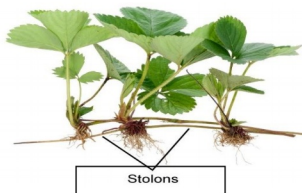
9. Ciri Dan Fungsi Tisu Khusus Tumbuhan : Rhizom

- Rizom merupakan batang yang tumbuh secara mengufuk **di bawah** permukaan **tanah**.
- Pada rizom terdapat tunas-tunas yang akan berkembang menjadi batang, akar, dan daun.
- Rizom menjadi tempat penyimpanan produk metabolisme tertentu.
- Ruas banyak menyimpan alkaloid.
- Rizom yang membesar menjadi **penyimpanan** makanan dinamakan **tuber**.



10. Ciri Dan Fungsi Tisu Khusus Tumbuhan : Stolon

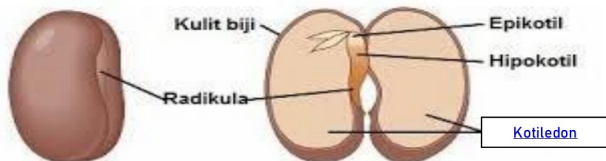
- Pengubahsuaian batang tanaman yang biasanya menjalar **diper permukaan** tanah
- Setiap ruas dapat tumbuh **tunas** dan akar, sehingga terbentuk tanaman baru.



11. Ciri Dan Fungsi Tisu Khusus Tumbuhan : Kotiledon

Bakal Daun	Kotiledon	Embrio	Fotosintetik
------------	-----------	--------	--------------

- Kotiledon (disebut juga kotil atau daun lembaga) adalah **bakal** daun yang terbentuk pada **embrio**.
- Kotiledon merupakan organ cadangan makanan pada biji sebahagian tumbuhan, sekaligus organ **fotosintetik** pertama yang dimiliki oleh tumbuhan yang baru saja bercambah.
- Walaupun bagi bercambah ia berfungsi seperti daun, kotiledon tidak memiliki anatomi yang lengkap seperti daun sebenar.



(a) Biji kacang hijau, dikotil dengan kotiledon tebal

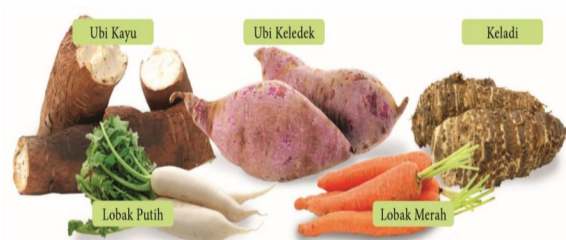


(b) Jagung, monokotil

12. Ciri Dan Fungsi Tisu Khusus Tumbuhan : Umbisi

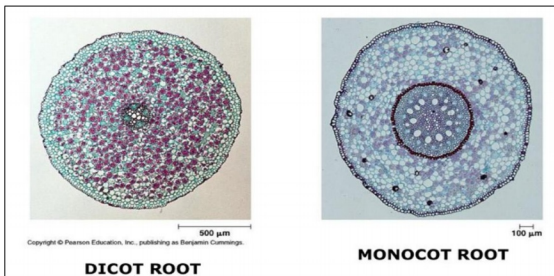
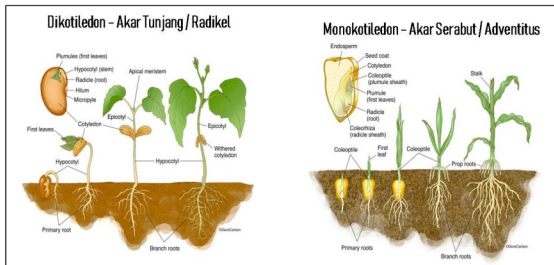
Makanan	Menyimpan	Bawah	Membengkak
Ubi Keledek	Berlebihan	Adventitious	Batang

- Terdiri daripada batang yang **membengkak** untuk **menyimpan** makanan
- Batangnya sentiasa berada di **bawah** permukaan tanah
- mempunyai struktur yang hampir sama dengan bebawang tetapi ia tidak menyimpan makanan di dalam daun
- Tunas akan menggunakan **makanan** yang disimpan untuk membesar menjadi pucuk yang berdaun
- Akar **adventitious** akan tumbuh di dasar umbisi.
- Umbisi akan mengecut apabila makanan simpanan digunakan.
- Makanan yang **berlebihan** akan disimpan pada **batang** yang baru yang membentuk umbisi baru. Umbisi baru akan membesar diatas umbisi yang lama, contoh: **Ubi Keledek**, keladi, sengkang



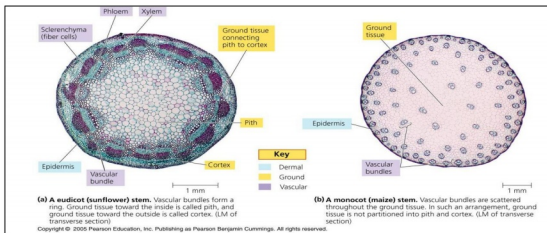
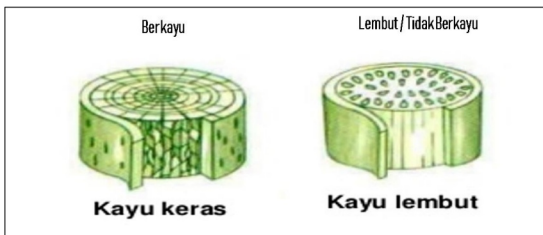
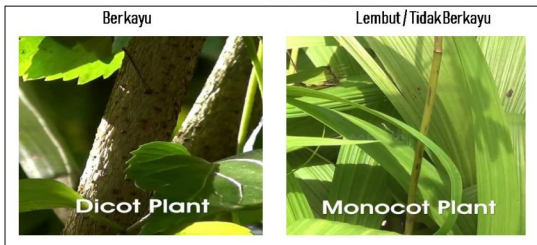
3.1.4 Membanding struktur luaran tumbuhan monokotiledon dan dikotiledon.

1. Membanding struktur luaran tumbuhan monokot dan dikot – Akar (ms 26)



Rumusan : Tumbuhan monokot mempunyai akar jenis [Serabut](#) manakala tumbuhan dikot mempunyai akar [tunjang](#)

2. Membanding struktur luaran tumbuhan monokot dan dikot – Batang
(ms 26)



Rumusan : Tumbuhan monokot mempunyai batang jenis **berkayu** manakala tumbuhan dikot mempunyai batang **tidak berkayu**

4. Membanding struktur luaran tumbuhan monokot dan dikot – Daun

Urat Daun Berserirat



Urat Daun Selari



Rumusan : Tumbuhan monokot mempunyai urat daun selari manaka tumbuhan dikot mempunyai urat daun jejala

5. Membanding struktur luaran tumbuhan monokot dan dikot – Bunga

4 atau 5 ranggi

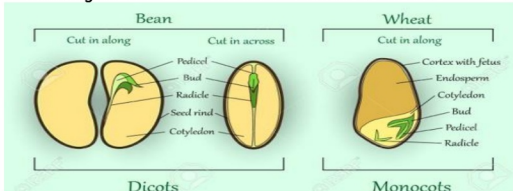


3 bahagian dalam 1 pusaran



Rumusan : Tumbuhan monokot mempunyai 3 atau gandaan tiga ranggi sepusar manakala tumbuhan dikot mempunyai 4 atau 5 ranggi.

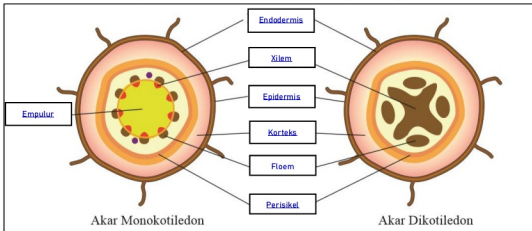
6. Membanding struktur luaran tumbuhan monokot dan dikot – Biji benih



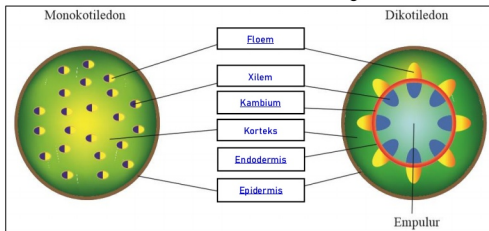
Rumusan : Tumbuhan monokot mempunyai 1 bahagian biji benih manakala tumbuhan dikot mempunyai 2 bageian biji benih.

3.15 Melakar dan merekabentuk struktur struktur dalaman dan luaran tumbuhan.

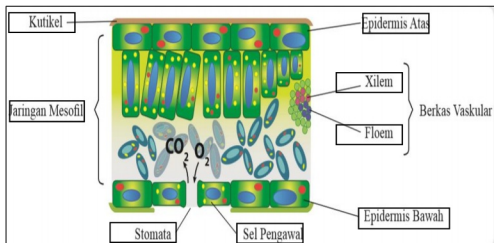
Struktur Dalaman Akar (ms 22)



Struktur Dalaman Batang



Struktur Dalaman Daun

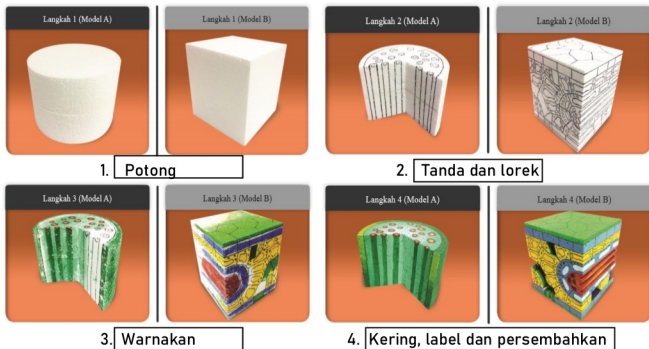


3.1.6 Mencipta model struktur dalaman dan luaran tumbuhan

Loreskan	Potong	Pengeringan	Mewarna
----------	--------	-------------	---------

Membina dan Mencipta Model Struktur Luaran dan Dalam Tumbuhan

Bahan dan alatan : Polisterina, Pensel, pisau, gunting, pembaris, berus, gam dan pewarna.



Langkah amali :

1. **Potong** polisterina mengikut ukuran yang sesuai.
2. **Loreskan** dan tandaan pada polisterina mengikut struktur luaran dan dalaman batang tumbuhan.
3. **Mewarna** bahagian loreskan dan tandaan pada polisterina.
4. Membuat **pengeringan** dan sedia untuk dipersembahkan.

3.2 Proses Utama Fisiologi Tumbuhan

3.2.1 Menerangkan proses utama dalam fisiologi tumbuhan iaitu fotosintesis, respirasi, penyerapan, translokasi dan transpirasi.

Proses Utama Fisiologi Tumbuhan (ms 39) :

1. Fotosintesis,
2. Respirasi,
3. Penyerapan,
4. Translokasi
5. Transpirasi.

Proses Utama Fisiologi Tumbuhan

1. Fotosintesis (ms 39)

Kloroplas	Karbon Dioksida	Karbohidrat	Memerangkap
-----------	-----------------	-------------	-------------

- Fotosintesis ialah proses tumbuhan menghasilkan **karbohidrat** dan oksigen daripada **karbon dioksida**, air dan cahaya matahari.



Formula Fotosintesis

- Proses yang berlaku di dalam sel yang mempunyai **kloroplas** kecuali alga biru hijau dan bakteria ungu yang mempunyai klorofil yang terikat pada membran.
- Klorofil berfungsi untuk **memerangkap** cahaya matahari
- Oksigen (O_2) boleh meresap ke dalam larutan di dalam air sel atau meresap keluar daripada sel atau digunakan di dalam proses sel yang lain iaitu respirasi.
- Glukosa/ kanji ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) adalah hasil penting dari proses fotosintesis.

Memecahkan	Cahaya	Air	Siang
Glukosa	Gelap	Karbon Dioksida	-

- Karbon dioksida (CO_2) larut di dalam air (H_2O). Apabila karbon dioksida dikeluarkan daripada larutan dan digunakan dalam fotosintesis, kepekatannya di dalam air sel menjadi kurang daripada air di luar sel, maka resapan gas ke dalam sel meresap terus selagi fotosintesis berlaku.
- 2 peringkat fotosintesis (ms 40) :
 1. Tindakbalas cahaya (fotokimia) :
 - Berlaku pada waktu [siang](#),
 - Proses fotosintesis memerlukan [cahaya matahari](#) untuk memecahkan molekul air sehingga menjadi ion hidrogen.
 2. Tindakbalas gelap (biokimia) :
 - Berlaku pada waktu [gelap](#),
 - Proses fotosintesis menggabungkan [karbon dioksida](#) dengan ion sehingga menghasilkan [glukosa](#).

Tindak balas cahaya dan gelap dalam proses fotosintesis (ms 41)

Cahaya	Stroma	Oksigen	ATP
Fotolisis	Karbohidrat	Granum	Hidrogen
Hidroksil	-	-	-

Perkara	Tindak Balas Cahaya	Tindak Balas Gelap
Tempat berlaku proses fotosintesis	Bahagian kloroplas bernama <u>granum</u>	Bahagian kloroplas bernama <u>stroma</u>
Sumber tenaga	<u>Cahaya</u> matahari	Adenosin Trifosfat (<u>ATP</u>) dan Nikotinamid Adenosin Dinukleotid Fosfat Hidrogen (<u>NADPH₂</u>) dari tindak balas cahaya
Proses yang berlaku	<u>Fotolisis</u> - pemecahan air (<u>H₂O</u>) menggunakan tenaga cahaya menjadi <u>ion (H⁺)</u> hidrogen dan ion <u>hidroksil (OH⁻)</u> .	<u>Fiksasi</u> - pengikatan karbon dioksida (<u>CO₂</u>), penyusunan dan penggabungan hidrogen dengan karbon dioksida yang membentuk glukosa
Hasil	<u>Oksigen</u> , <u>ATP</u> dan <u>NADPH₂</u>	<u>Karbohidrat</u> sederhana

Glukosa (C₆H₁₂O₆) digunakan dalam beberapa cara:

1. Diuraikan di dalam proses respirasi yang akan menghasilkan tenaga.
2. Ditukar kepada karbohidrat seperti sukrosa, selulosa atau kanji.
3. Ditukar kepada bahan-bahan lemak.
4. Terikat dengan nitrogen, sulfur dan fosforus untuk membina protein.
5. Digunakan sebagai asas bahan kimia.

2. Respirasi (ms 42)

Respirasi Sel	Dahulu	Tenaga	Organik
---------------	--------	--------	---------

- Respirasi ialah proses memperoleh **tenaga** dalam suatu sel hidup atau organisma melalui penguraian sebatian **organik**.
- 2 peringkat iaitu :
 1. Respirasi Luar
 - Respirasi luar berlaku **terlebih** dahulu sebelum respirasi dalam.
 - Pertukaran gas antara suatu organisma dengan persekitarannya dikenali sebagai pernafasan
 2. Respirasi Dalam
 - Proses biokimia yang berlaku di dalam sel untuk membebaskan tenaga dikenali **respirasi sel**
 - Dua jenis Respirasi iaitu respirasi aerob dan respirasi anaerob.
 - Glukosa adalah substrat utama respirasi.
 - Pemerolehan oksigen dalam tumbuhan berlaku melalui daun, dahan dan akar yang mempunyai stoma dan lentisel.
 - Stoma ialah liang pada daun dan lentisel pada batang dan akar. Lebih 90% daripada pertukaran gas berlaku menerusi liang stoma.

Tenaga	Menggunakan	Saitoplasma	Sepanjang
Tanpa Menggunakan		Karbon Dioksida	Singkat

Jenis respirasi sel (ms 42) :

1. Respirasi Aerob



- Menggunakan oksigen
- Menghasilkan karbon dioksida dan wap air
- Membebaskan banyak tenaga
- Berlaku sepanjang hari

2. Respirasi Anaerob

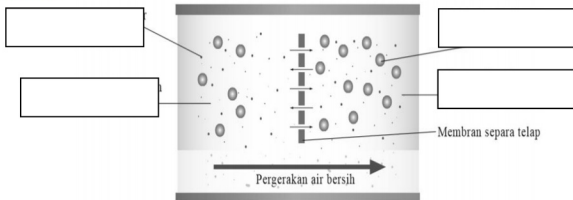


- Tanpa menggunakan oksigen
- Membebaskan tenaga
- Tempoh waktu singkat
- Berlaku di saitoplasma

3. Penyerapan (ms 44)

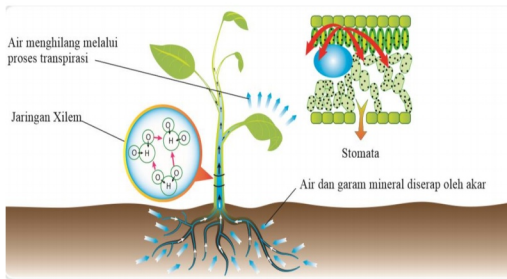
Terus Berlaku	Rendah	Resapan Air	Keseimbangan
Molekul Air	Osmosis	Akar	Tinggi
Osmosis	Tekanan Akar	Air Dan Nutrien	Dalam Akar

- Penyerapan ialah proses **resapan air** tanah oleh **akar** melalui proses **osmosis**.



Proses peresapan air melalui perbezaan tekanan dari transpirasi

- Osmosis ialah resapan **molekul air** daripada larutan berkepekatan **rendah** ke larutan berkepekatan **tinggi** merentasi membran secara telap.
- Proses osmosis merentasi dwilapisan fosfolipid dan liang membran akan **terus berlaku** sehingga **keseimbangan** dinamik dicapai.
- Perpindahan air **di dalam** akar dinamakan **tekanan akar**.
- Sel akar tumbuhan akan menyerap **air** dan nutrien dari tanah melalui proses **osmosis**.



Pergerakan molekul air dalam tumbuhan

Suhu	Transpirasi	Pengudaraan	Pengakaran
Suhu	Transpirasi	Pengudaraan	Pengakaran
Akar Serabut	Rendah	Tinggi	Sama
Tinggi	Meningkatkan	Merendahkan	Baik
-	Tinggi	Baik	Akar Serabut

Faktor yang mempengaruhi kadar Penyerapan air :

1. Kadar [Transpirasi](#)
2. Sistem [Pengakaran](#)
3. [Suhu](#) Tanah
4. [Pengudaraan](#) dalam Tanah

Faktor yang mempengaruhi kadar Penyerapan air :

1. Kadar [Transpirasi](#)
 - Kadar transpirasi hampir [sama](#) dengan kadar penyerapan air (sekiranya air tanah mencukupi)
2. Sistem [Pengakaran](#)
 - Semakin banyak [akar serabut](#) semakin [tinggi](#) kadar penyerapan air
3. [Suhu](#) Tanah
 - Suhu tanah yang [rendah](#) menyukarkan pergerakan air dan [merendahkan](#) kadar penyerapan air
4. [Pengudaraan](#) dalam Tanah
 - Pengudaraan tanah yang [baik](#) akan [meningkatkan](#) kadar penyerapan

Rumusan : Kadar penyerapan air oleh akar tinggi sekiranya :

- Kadar transpirasi [tinggi](#)
- Mempunyai banyak [akar serabut](#)
- Suhu tanah [tinggi](#)
- Pengudaraan tanah [baik](#)

Kesan kepekatan larutan terhadap sel tumbuhan (ms 45, 46)

Keluar	Hipertonik	Segah	Mengembang
Ke Dalam	Osmosis	Osmosis	Mengecut
Isotonik	Hipotonik	Plasmolisis	Mengekalkan

Penerangan	Rajah
<p>Larutan Hipotonik</p> <ul style="list-style-type: none"> Apabila sel tumbuhan di dalam larutan hipotonik (cair), molekul air meresap ke dalam sel dan vakuol secara osmosis. Vakuol mengembang dan mengenakan tekanan terhadap dinding sel. Tekanan ini dipanggil tekanan segah. 	
<p>Larutan Hipertonik</p> <ul style="list-style-type: none"> Apabila sel tumbuhan dimasukkan ke dalam larutan hipertonik (pekat : larutan sukrosa 30%), molekul air meresap keluar dari sel secara osmosis. Sitoplasma dan vakuol kehilangan air, mengecut dan menjadi lebih kecil. Membran Plasma ditolak menjadi dinding sel, sel tumbuhan mengecut dan proses ini dipanggil plasmolisis 	
<p>Larutan Isotonik</p> <ul style="list-style-type: none"> Di dalam larutan isotonik (larutan sukrosa 5%) air akan meresap merentasi membran pada kadar yang sama di kedua-dua arah. Sel tumbuhan mengekalkan bentuk dan isipadunya yang normal. Air meresap ke dalam dan luar sel pada kadar yang sama 	

Rumusan :

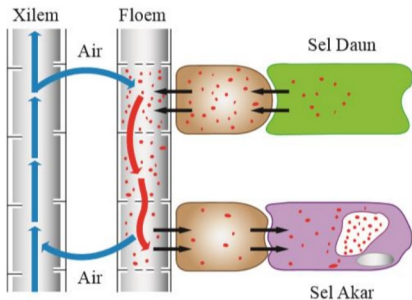
Segah	Mengecut	Keluar	Osmosis
Osmosis	Masuk	Hipotonik	Hipertonik

- Sel **mengecut** jika diletakkan di dalam larutan **hipertonik** (pekat) kerana air daripada vakuol meresap **keluar** secara **osmosis**.
- Sel **segah** jika diletakkan di dalam larutan **hipotonik** (cair) kerana air **masuk** ke dalam vakuol secara **osmosis**.

4. Translokasi (ms 47)

Glukos	Daun	Pengangkutan	Akar
Floem	Osmosis	Organik	Perbezaan

- Translokasi ialah proses **pengangkutan** bahan-bahan **organik** seperti asid amino dan **glukos** di dalam floem dari **daun** ke bahagian-bahagian lain tumbuhan seperti **akar** dan batang.



Pembuluh pengangkut xilem dan floem

- Translokasi terjadi kerana adanya **perbezaan** tekanan **osmosis** yang terjadi di dalam pembuluh **floem** antara organ iaitu daun, batang dan akar.

Kulit Kayu	Osmosis	Glukosa	Floem Daun
Bahan Makanan	Disimpan	Mengangkut	Berlebihan
Kanji.	Akar	-	Bahagian-Bahagian
Batang Dan Daun	Bersambung	Tekanan Osmosis	Garam Mineral

- Peningkatan kadar gula di dalam **floem** daun akan meningkatkan tekanan **osmosis** daun, sehingga larutan (hasil fotosintesis) akan mengalir dari daun menuju ke akar.
- Floem mengangkut **glukosa** (hasil fotosintesis) ke bahagian-bahagian lain tumbuhan.
- Floem akan membentuk **kulit kayu** pada batang tumbuhan.

- Kepentingan Translokasi (ms 47)
 1. **Mengangkut** hasil-hasil fotosintesis (**bahan makanan**) ke **bahagain bahagain-tumbuhan** yang memerlukannya.
 2. Mengangkut makanan yang **berlebihan** ke bahagian tumbuhan seperti rizom, umbi dan bebawang untuk **disimpan** sebagai kanji.
- Xilem
 - Air dan **garam mineral** yang diserap **akar** akan diangkut ke batang dan daun melalui xilem.
 - Xilem pada akar akan **bersambung** dengan xilem pada bahagian batang dan daun
- Floem
 - Translokasi berlaku apabila terdapat perbezaan **tekanan osmosis** di dalam floem antara organ daun, batang dan akar.
 - Peningkatan kadar gula dalam floem daun akan meningkatkan tekanan osmosis daun sehingga larutan gula (hasil fotosintesis) mengalir keluar dari daun ke akar.

5. Transpirasi (48)

Kekurangan	Rendah	Kehilangan Wap Air	Permukaan
Sel Pengawal	Stoma	Menyejukkan	Tinggi
Kesegahan	Mengangkut Air	Pergerakan	Berlebihan
Penyerapan	Kelembapan	Suhu	Keamatan

- Transpirasi ialah proses **kehilangan wap air** daripada **permukaan** daun atau bahagian-bahagian tumbuhan yang lain melalui **stoma** dan lentisel.
- Proses ini membantu merendahkan suhu tumbuhan dan menggalakkan **penyerapan** nutrien.
- Kadar transpirasi **rendah** jika :
 - **Kekurangan** air.
 - kelembapan udara sekitar **tinggi** (selepas hujan / awal pagi)
- Kadar transpirasi dikawal oleh **sel pengawal** yang mengawal pembukaan dan penutupan stomata.
- Kepentingan Transpirasi
 - **Menyejukkan** tumbuhan
 - **Mengangkut** air dan garam mineral ke daun
 - Memastikan **kesegahan** sel sebagai sokongan tumbuhan
 - Mengeluarkan **air berlebihan** dari tumbuhan

Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Transpirasi

1. **Pergerakan** udara
2. **Keamatan** cahaya
3. Kesan **suhu**
4. **Kelembapan** relatif

Rumusan : Hubungkait Kesan Faktor Iklim Terhadap Kadar Transpirasi

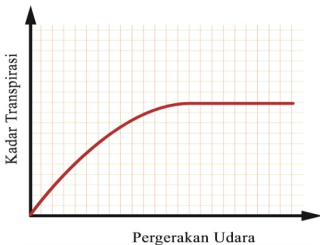
Kadar Transpirasi TINGGI		
Faktor	Kadar	Catatan
Pergerakan udara	Tinggi	Sehingga satu tahap, kadar transpirasi menjadi MALAR
Suhu	Tinggi	
Keamatan cahaya	Tinggi	Sehingga satu tahap, kadar transpirasi semakin berkurang
Kelembapan	Rendah	Berkadar songsang

Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Transpirasi (ms 48)

Tinggi	Tinggi	Stoma,	Laju
Molekul Air	Malar	Menurun	Tinggi

1. Pergerakan udara

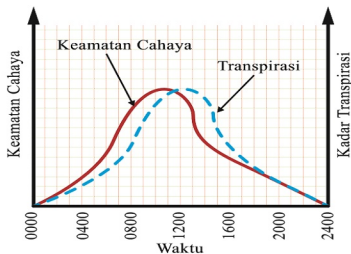
- Angin atau pergerakan udara membawa **molekul air** jauh dari permukaan daun sebaik sahaja molekul air terbebas dari stoma.
- Kesan Pergerakan udara terhadap kadar transpirasi



- Semakin **laju** pergerakan angin semakin **tinggi** kadar transpirasi sehingga kelajuan tertentu kadar transpirasi menjadi **malar**.

2. Keamatan cahaya

- Keamatan cahaya yang tinggi menggalakkan pembukaan **stoma**, maka kadar transpirasi turut menjadi maksimum.
- Kesan keamatan cahaya terhadap kadar transpirasi

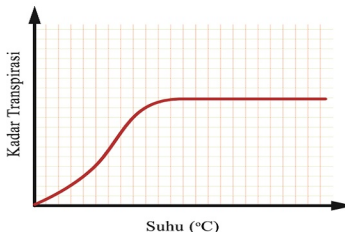


- Semakin **tinggi** keamatan cahaya semakin **tinggi** kadar transpirasi sehingga keamatan tertentu kadar transpirasi **menurun**.

Transpirasi	Udara Kering	Kelembapan Rendah	
Meningkat	Meningkat	Menurun	Malar
Suhu	Transpirasi	Kadar Sejatan Air	Rendah

3. Kesan suhu

- Kenaikan suhu menyebabkan [kadar sejatan air](#) meningkat maka kadar [transpirasi](#) juga turut meningkat.
- Kesan suhu terhadap kadar transpirasi

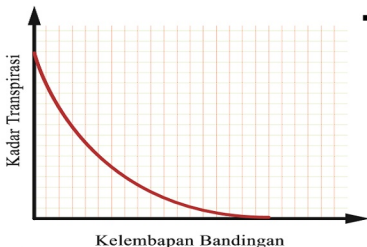


- Semakin meningkat [suhu](#) semakin tinggi kadar [transpirasi](#) sehingga suhu tertentu kadar transpirasi menjadi [malar](#).

4. Kelembapan relatif

- Transpirasi meningkat dalam keadaan [udara kering](#) atau [kelembapan rendah](#).
- Jika kelembapan udara [meningkat](#), kadar transpirasi akan [menurun](#).

Kesan kelembapan relatif terhadap kadar transpirasi



- Semakin [meningkat](#) kelembapan relatif semakin [rendah](#) kadar transpirasi.

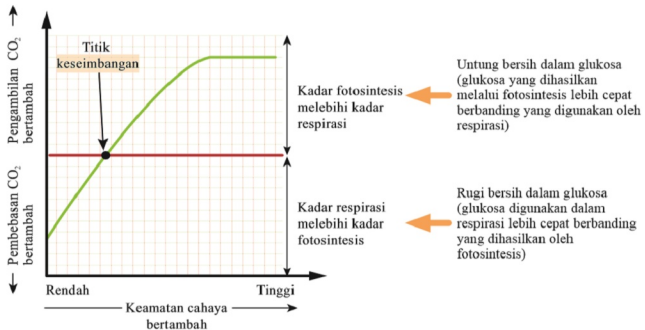
3.2.2 Menghuraikan perkaitan antara proses fotosintesis dengan respirasi, penyerapan, translokasi dan transpirasi.

Perkaitan antara proses respirasi dan fotosintesis (ms 50)

Sama Dengan	Air (H ₂ O)	Penguraian	Karbon Dioksida (CO ₂)
Menggantikan	Air (H ₂ O)	Penghasilan	Karbon Dioksida (CO ₂)

1. Respirasi

- Respirasi merupakan proses **penguraian** glukosa menjadi **air (H₂O)** dan **karbon dioksida (CO₂)**
- Proses fotosintesis merupakan proses **penghasilan** karbohidrat / glukos dan oksigen daripada **Air, Karbon Dioksida** dan tenaga (cahaya matahari).



Rumusan :

- Titik keseimbangan ialah keadaan dimana kadar fotosintesis **sama dengan** kadar respirasi.
- Titik keseimbangan juga merupakan aras keamatan cahaya iaitu apabila **kadar penghasilan karbon dioksida dalam respirasi sama dengan kadar penggunaan karbon dioksida dalam proses fotosintesis.**

3. Glukosa yang terhasil daripada proses fotosintesis **menggantikan** glukosa yang dioksidakan dalam proses respirasi.

Perkaitan antara penyerapan, translokasi & transpirasi terhadap fotosintesis

Ruang Vakum	Tinggi	Bertambah	Meningkat
Tinggi	Tinggi	Banyak	Tinggi

2. Penyerapan

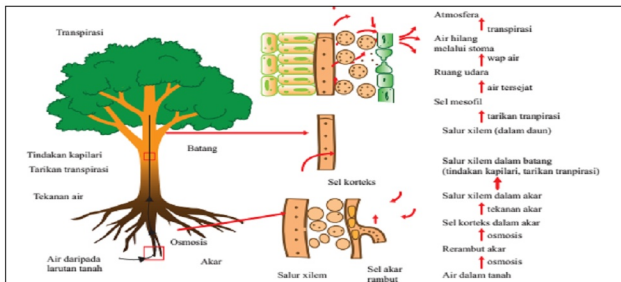
- Semakin **banyak** air dan mineral yang diserap, semakin **tinggi** kadar fotosintesis

3. Translokasi

- Semakin **tinggi** kandungan glukosa dalam floem, maka tekanan osmosis dalam daun akan **meningkat** seterusnya hasil fotosintesis akan mengalir dari daun ke bahagian lain tumbuhan.

4. Transpirasi

- Transpirasi menyebabkan peningkatan bilangan **ruang vakum** dalam daun yang menyebabkan kadar penyerapan CO₂ **bertambah**.
- Semakin **tinggi** kadar transpirasi, semakin **tinggi** kadar fotosintesis.

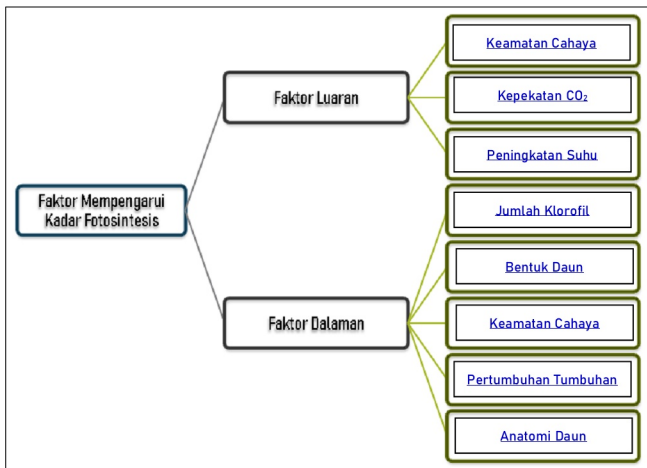


Rumusan :

3.2.3 Mengkaji faktor yang mempengaruhi kadar fotosintesis dari aspek suhu, karbon dioksida, klorofil, cahaya dan air.

Faktor Mempengaruhi Kadar Fotosintesis (ms 50)

Jumlah klorofil	Keamatan cahaya	Kepekatan CO ₂
Ketersediaan air	Kedudukan daun	Bentuk daun
Anatomi daun	Peningkatan suhu	Pertumbuhan daun

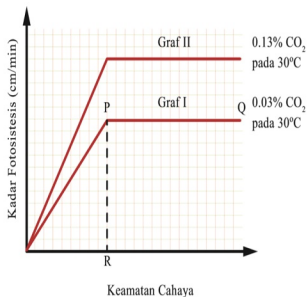


Mengkaji Faktor Luaran yang mempengaruhi kadar fotosintesis :

1. Keamatan [Cahaya](#)
2. Kepekatan [Karbon Dioksida](#)
3. Peningkatan [Suhu](#)
4. Ketersediaan [Klorofil](#)

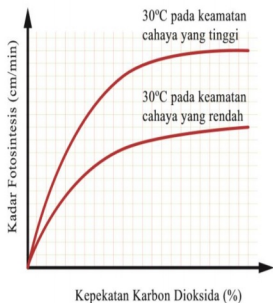
CO ₂ Dan Suhu	Fotosintesis	Tinggi	Tinggi
Tinggi	Tinggi	Keamatan Cahaya	Tahap

Faktor Luaran yang mempengaruhi kadar fotosintesis : Keamatan Cahaya (ms 52)



- Semakin **tinggi** keamatan cahaya semakin **tinggi** kadar **fotosintesis**.
- Sehingga satu tahap dimana peningkatan cahaya tidak meningkatkan kadar fotosintesis sebaliknya kepekatan **CO₂ dan suhu** menjadi faktor penghad.

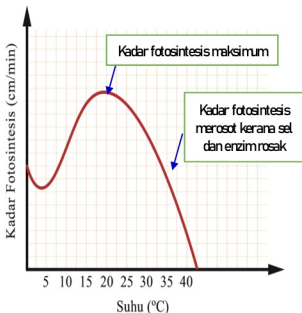
Faktor Luaran yang mempengaruhi kadar fotosintesis : Kepekatan CO₂ (ms 53)



- Semakin **tinggi** kepekatan CO₂ semakin **tinggi** kadar fotosintesis.
- Sehingga satu **tahap** dimana peningkatan kepekatan CO₂ tidak meningkatkan kadar fotosintesis sebaliknya **keamatan cahaya** menjadi faktor penghad.

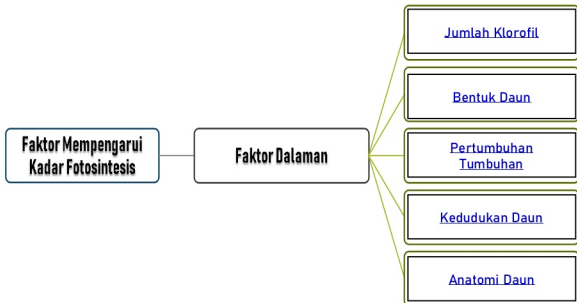
Meningkatkan	Suhu 10°C	Enzim	Peningkatan
--------------	-----------	-------	-------------

Faktor Luaran yang mempengaruhi kadar fotosintesis : Peningkatan Suhu (ms 53)

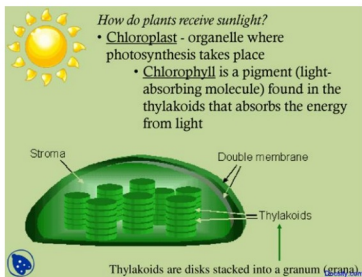


- Perubahan suhu persekitaran akan mempengaruhi kadar fotosintesis. (berbeza mengikut jenis tumbuhan).
- Setiap **peningkatan** suhu 10°C akan **meningkatkan** kadar fotosintesis sebanyak sekali ganda sehingga mencapai tahap optimum.
- Suhu optimum bagi kebanyakan tumbuhan adalah di antara 25°C hingga 30°C. Suhu terlalu tinggi akan menyebabkan enzim dan proses fotosintesis terhenti seterusnya akan memusnahkan sel tumbuhan.

Faktor Dalam yang Mempengaruhi Kadar Fotosintesis (ms 54)



Faktor Dalam mempengaruhi kadar fotosintesis : Jumlah Klorofil (ms 54)



- Klorofil merupakan pigmen yang menyerap tenaga dari cahaya matahari untuk proses fotosintesis.
- Kekurangan klorofil pada daun akan menyebabkan kadar fotosintesis rendah.

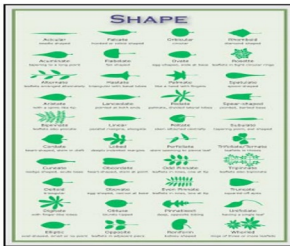
Faktor Dalam mempengaruhi kadar fotosintesis : Kedudukan Daun (ms 54)



- Kedudukan permukaan daun yang menghadap cahaya matahari akan menyebabkan peningkatan kadar fotosintesis.

Fotosintesis	Daun Muda.	Nipis	Lebar
Karbon Dioksida	klorofil	-	Pertukaran

Faktor Dalaman mempengaruhi kadar fotosintesis : Bentuk Daun (ms 54)



- Bentuk daun yang nipis dan lebar membolehkan cahaya matahari diserap dengan lebih banyak seterusnya meningkatkan kadar fotosintesis.

Faktor Dalaman mempengaruhi kadar fotosintesis : Pertumbuhan Tumbuhan (ms 54)



- Proses fotosintesis lebih tinggi pada tumbuhan yang masih muda atau daun muda.
- Ini kerana tumbuhan dan daun muda mempunyai lebih banyak klorofil.

Faktor Dalaman mempengaruhi kadar fotosintesis : Anatomi Daun (ms 54)

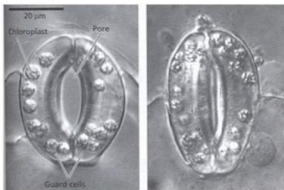


Image reproduced from Plant Physiology, Eds. L. Taiz and E. Zeiger, 2nd edition, Sinauer Associates, Inc. Publisher, Sunderland MA, USA, p. 523

- Stomata memudahkan pertukaran gas dan transpirasi.
- Liang stomata terbuka apabila ada cahaya matahari, ini menyebabkan sumber gas karbon dioksida tersedia untuk bahan fotosintesis.

3.2.4 Menghubungkan kesan perubahan suhu, karbon dioksida, klorofil, cahaya dan air terhadap pertumbuhan tumbuhan.

Melambatkan	Respirasi	Pertumbuhan	Fotosintesis
Fotosintesis	Enzim	Hasil Tanaman	Tisu
Lambat	Gangguan	Glukosa	Klorofil

Menghubungkan kesan perubahan SUHU, terhadap pertumbuhan tumbuhan

- Pertumbuhan hanya berlaku jika kadar [fotosintesis](#) melebihi [respirasi](#).
- Suhu mempengaruhi proses :
 - percambahan biji benih, respirasi, fotosintesis, pertumbuhan dan pengeluaran hasil.
- Kadar suhu yang rendah :
 - [melambatkan](#) kadar fotosintesis, [membantutkan](#) pertumbuhan dan mengurangkan [hasil tanaman](#).
- Kadar suhu yang tinggi pula menyebabkan :
 - Kerosakkan [enzim](#) dan [kematian](#) tisu.

Menghubungkan kesan perubahan KARBON DIOKSIDA terhadap pertumbuhan tumbuhan

- Tumbuhan memerlukan karbon dioksida dalam proses [fotosintesis](#), tumbesaran tumbuhan dan penghasilan [klorofil](#).
- Kekurangan karbon dioksida menyebabkan :
 - [gangguan](#) dalam proses fotosintesis tumbuhan
 - kesukaran untuk menghasilkan [glukosa](#)
 - tumbesaran yang [lambat](#),
 - kerosakan daun - daun menjadi kecil, bilangan berkurang dan warna daun bertukar.

Etiolasi	Makanan	Karbon Dioksida	Pucat
Mengecil	Mati	Perlahan	Masa
Fotosintesis	Klorofil	Keamatan	Kualiti

Menghubungkait kesan perubahan KLOROFIL terhadap pertumbuhan tumbuhan (ms 55)

- Proses fotosintesis hanya berlaku pada tumbuhan yang mempunyai klorofil.
- Kekurangan klorofil pada daun tumbuhan disebabkan kekurangan karbon dioksida dan nutrisi pada tumbuhan.
- Semakin rendah kandungan klorofil, semakin rendah kadar fotosintesis
- Kekurangan klorofil menyebabkan :
 - proses fotosintesis berlaku perlahan yang menyebabkan tumbuhan tidak dapat memproses makanan secukupnya dan akhirnya mati.

Menghubungkait kesan perubahan CAHAYA terhadap pertumbuhan tumbuhan (ms 55)

- Cahaya sangat diperlukan untuk proses fotosintesis tumbuhan.
- Kekurangan cahaya menyebabkan :
 - kesan etiolasi iaitu batang tumbuhan akan tumbuh lebih cepat tetapi lemah, daun mengecil daripada saiz sebenar dan berwarna pucat akibat kekurangan klorofil.
- Faktor Mempengaruhi Penyerapan Cahaya
 - Kualiti Cahaya
 - Masa Penyerapan
 - Keamatan Cahaya

kematian.	layu	plasmolisis	mati
berterusan	air	protein	tertutup
fotosintesis	karbon dioksida (CO ₂)	rosak	semua
rendah	berkurang	fisiologi	bantut

Menghubungkan kesan perubahan AIR terhadap pertumbuhan tumbuhan (ms 56)

- Kekurangan [air](#) mempengaruhi [semua](#) aspek pertumbuhan tumbuhan iaitu merangkumi proses [fisiologi](#), biokimia, anatomi dan morfologi tumbuhan.
- Kekurangan air dalam tanah menyebabkan :
 - Tumbuhan menjadi [layu](#) dan sel mengalami [plasmolisis](#) (pengecutan).
 - Sebahagian stomata akan [tertutup](#) menyebabkan tumbuhan tidak dapat menyerap [karbon dioksida \(CO₂\)](#) dan menurunkan kadar proses [fotosintesis](#) serta merosakkan sintesis [protein](#) dan dinding sel.
 - Pengurangan jumlah sel tumbuhan, saiz daun mengecil, penebalan saiz daun, perubahan metabolisme, peningkatan sensitiviti stomata dan kadar fotosintesis rendah.
 - Penurunan ukuran fizikal terutamanya pada bahagian batang, daun dan akar.
 - Sekiranya dialami secara [berterusan](#) menyebabkan penurunan hasil tanaman dan [kematian](#).

Rumusan :

1. Terlalu rendah / sedikit suhu, karbon dioksida, klorofil, cahaya dan air menyebabkan fotosintesis [rendah](#), tumbuhan [bantut](#) dan hasil [berkurang](#).
2. Terlalu tinggi / banyak suhu dan air menyebabkan enzim dan tisu [rosak](#) dan tumbuhan [mati](#)

Eksperimen Menentukan Keperluan Cahaya Untuk Fotosintesis (ms 57-59)

Dehalkan	Mengelakkan	etil alkohol	Petik	Lindungi
Klip	berwarna hitam	Jauhkan	Mendidih	Bilas
larutan iodin	Penyepit	Didihkan	Warna	Kukus

Tajuk : Menentukan Keperluan Cahaya Untuk Fotosintesis.

Bahan : Daun hijau, kepingan kad, klip kertas, larutan iodin dan etil alkohol.

Alatan : Piring petri, rod kaca, bikar 250ml, gunting kertas, penunu bunsen, tungku kaki tiga, kasa dawai dan bikar.

Langkah perlu dipatuhi :

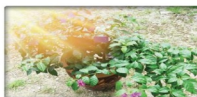
1. Semasa eksperimen dijalankan **jauhkan** alkohol daripada api disebabkan bahan tersebut mudah terbakar.
2. Pemanasan alkohol hendaklah dilakukan dalam kukusan air dan tidak secara langsung bagi **mengelakkan** kebakaran.



1. Pilih satu pokok dan lindungi dari cahaya matahari selama 48 jam.



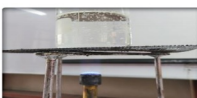
2. Klip atas dan bawah permukaan beberapa helai daun dengan kertas berwarna hitam.



3. Dehalkan tumbuhan pada cahaya matahari 2 jam hingga 3 jam.



4. Petik daun itu dan tanggalkan kertas hitam vane menurutnya.



5. Didihkan air.



6. Masukkan daun itu ke dalam air yang sedang mendidih (dalam bikar 250ml).



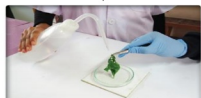
7. Keluarkan dan masukkan daun ke dalam tabung didih yang mengandungi etil alkohol.



8. Kukus dalam air mendidih selama 3 minit hingga 4 minit.



9. Keluarkan daun menggunakan penyepit.



10. Bilas daun menggunakan air bersih.



11. Letakkan daun dalam piring petri dan titiskan larutan iodin ke atas daun sehingga menutupi daun.



12. Perhatikan warna yang dihasilkan pada daun.

Langkah eksperimen :

1. Pilih satu pokok dan [lindungi](#) dari cahaya matahari selama 48 jam.
2. [Klip](#) atas dan bawah permukaan beberapa helai daun dengan kertas [berwarna hitam](#)
3. [Dedahkan](#) tumbuhan pada cahaya matahari 2 jam hingga 3 jam.
4. [Petik](#) daun itu dan tanggalkan kertas hitam yang menutupinya.
5. [Didihkan](#) air
6. Masukkan daun itu ke dalam air yang sedang [mendidih](#) (dalam bikar 250ml).
7. Keluarkan dan masukkan daun ke dalam tabung didih yang mengandungi [etil alkohol](#)
8. [Kukus](#) dalam air mendidih selama 3 minit hingga 4 minit
9. Keluarkan daun menggunakan [penyepit](#)
10. [Bilas](#) daun menggunakan air bersih.
11. Perhatikan [warna](#) yang dihasilkan pada daun.
12. Letakkan daun dalam piring petri dan titiskan [larutan iodin](#) ke atas daun sehingga menutupi daun.

Hasil Pemerhatian

Bahagian daun yang terdedah kepada cahaya matahari akan berlaku proses fotosintesis, manakala daun yang ditutupi kertas pula tidak berlaku proses fotosintesis (warna cerah).

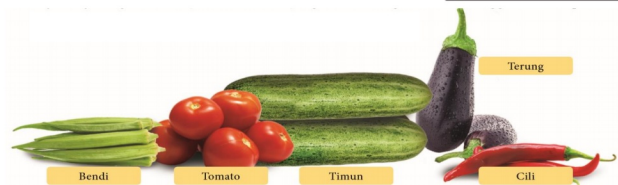
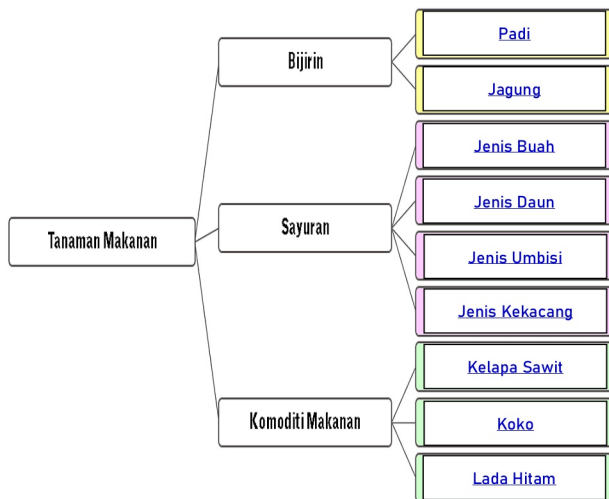
Kesimpulan : Cahaya diperlukan untuk proses fotosintesis

4.0 Pengeluaran Tanaman

4.1 Projek Penanaman

4.1.1 Menerangkan jenis tanaman makanan iaitu bijirin, sayuran, umbisi, kekacang dan tanaman komoditi.

Jenis Daun	Koko	Lada Hitam	Koko
Jagung	Jenis Buah	Jenis Kekacang	Padi
Kelapa Sawit	-	-	Jenis Umbisi



Bijirin	Kekacang	Daun	Buah
Umbisi	Komoditi	Padi	Sayuran
Lada Hitam	Koko	Kelapa Sawit	Jagung

Jenis Tanaman Makanan	Keterangan
<u>Bijirin</u>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Padi</u> (<i>Oryza Sativa L.</i>), makanan ruji dan sumber karbohidrat, protein, Vitamin E & B serta mineral ▪ <u>Jagung</u> (<i>Zea Mays L.</i>), tanaman kontan dan tempoh pusingan tanaman singkat (3 bulan) contoh variety Masmadu dan Manis Madu.
<u>Sayuran</u>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Jenis Daun</u> : Bayam / Sawi / Kubis Bunga / Kubis Cina ▪ <u>Jenis Buah</u> : Tomato / Timun / Terung / Bendi / Cili ▪ <u>Jenis Umbisi</u> : Ubi Kayu / Ubi Keledek / Lobak / Keladi ▪ <u>Jenis Kekacang</u> : Kacang Panjang / Buncis / Botor
<u>Komoditi Makanan</u>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Kelapa Sawit</u> (<i>Elaeis guineensis</i>), famili : Palmae <ul style="list-style-type: none"> - Kegunaan : Minyak masakan / aiskrim / bahan konfeksi / krimmer kopi / sabun dan bahan kosmetik / Santan / produk sosej dan burger ▪ <u>Koko</u> (<i>Theobroma cacao</i>), famili : Malvace <ul style="list-style-type: none"> - Kegunaan : Produk berasaskan coklat ▪ <u>Lada Hitam</u> (<i>Piper nigrum</i>), famili : Piperaceae <ul style="list-style-type: none"> - Kegunaan : Rempah ratus dalam makanan

4.1.2 Menggunakan mekanisasi pertanian bagi pembersihan kawasan, penyediaan tanah dan penanaman tanaman.

Mekanisasi Pertanian ialah Aplikasi prinsip kejuruteraan dan teknologi dalam pengeluaran, pengendalian dan pemprosesan pertanian.

Faedah menggunakan mekanisasi

Masa	Memudahkan	Menepati	Berkualiti
Tenaga Pekerja	Bilangan	Masa	Tenaga Pekerja
Diringankan	Memudahkan	Beban Kerja	Dikurangkan
Sempurna	Tenaga	Menepati	Berkesan

1. Menjimatkan [masa](#)
2. Menjimatkan [tenaga pekerja](#)
3. [Memudahkan](#) kerja
4. Menghasilkan [kerja berkualiti](#)
5. [Menepati](#) masa

Faedah menggunakan mekanisasi :

1. Menjimatkan [Masa](#)
 - Jam bekerja dapat [dikurangkan](#).
 - Kerja boleh dilakukan dalam jangka [masa](#) singkat.
2. Menjimatkan [Tenaga Pekerja](#)
 - [Bilangan](#) tenaga kerja dapat dikurangkan
 - Banyak kerja dapat dilakukan dalam masa tertentu.
3. [Memudahkan](#) Kerja
 - [Beban kerja](#) seperti pemugaran tanah, pengawalan perosak dan rumpai, pembajaan dan pemungutan hasil dapat [diringankan](#).
4. Menghasilkan [Kerja Lebih Berkesan](#)
 - Kerja yang dihasilkan lebih berkesan dan sempurna berbanding dengan menggunakan [tenaga](#) manusia.
5. [Menepati](#) Masa
 - Kerja-kerja yang telah dirancang dapat dijalankan dalam masa yang dijadualkan.

Kerja	Kuasa	Penyelenggaraan	Mudah
Harga	Modal	Tanaman	Kerja
Penyelenggaraan	Alat Ganti	Kegunaannya	Alat Ganti
Kemalangan	Mudah	Harga	Kuasa

Faktor Pemilihan Mekanisasi

1. Kesesuaian [kerja](#)
2. Kemudahan [alat ganti](#)
3. [Harga](#)
4. Kemudahan [penyelenggaraan](#)
5. [Kuasa](#) jentera
6. [Mudah](#) dikendali

Faktor Pemilihan Mekansasi

1. Kesesuaian [kerja](#)
 - Setiap jentera sesuai untuk kegunaannya pada kawasan dan [tanaman](#) tertentu.
2. Kemudahan [alat ganti](#)
 - Bekalan alat ganti haruslah mudah diperolehi dengan harga yang berpatutan
3. [Harga](#)
 - Bersesuaian dengan [modal](#) yang ada dan [kegunaannya](#) di ladang secara maksimum
4. Kemudahan [Penyelenggaraan](#)
 - Kerja di ladang dapat dilakukan dengan cepat mengikut perancangan
5. [Kuasa](#) Jentera
 - Sesuai dengan jenis kerja yang hendak dilakukan.
6. [Mudah](#) dikendali
 - Mengelakkan [kemalangan](#) dan pembaziran masa.

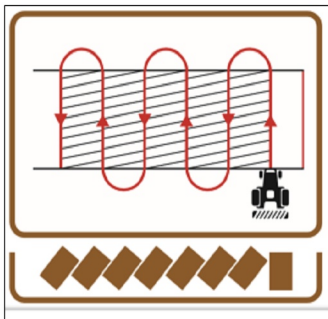
Penggunaan Mekanisasi Dalam Aktiviti Perladangan

Penanaman	Kawasan	Jentolak	Pam
Penyaliran	Tanah	Sekunder	Pembajaan
Perosak	Penyembur Galas	Kombin	Hasil

Bil	Aktiviti ladang	Mekanisasi
1	Pembersihan kawasan	Mesin gergaji berantai dan Jentolak
2	Penyediaan tanah	Alat bajak primer dan bajak sekunder
3	Penanaman	Jentera menanam padi
4	Pengairan dan penyaliran	Pam dan jenkaut
5	Pembajaan	Mesin penabur baja
6	Pengawalan rumpai dan perosak	Penyembur sandang berjentera, Penyembur galas dan Penyembur boom
7	Penuaian hasil	Jentuai kombin

Kaedah Pembajakan

Lawan	Rata	Hujung	Sehala
Casting	Tanah Luas	Berlawanan	Kanan



Pembajakan Sehala

Bermula dari **hujung** sempadan tanah bergerak ke arah hujung sempadan **berlawanan**

Tanah dibajak **rata** dan selari

Meninggalkan satu alur di sebelah hujung tanah berlawanan

Sesuai digunakan untuk **tanah luas**

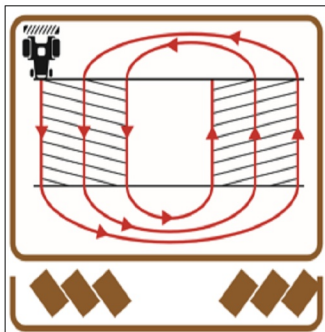
Menggunakan implement reversible plough @ harrow

Pembajakan **Casting**

Bermula dari hujung tanah dan membalikkan tanah ke **kanan**

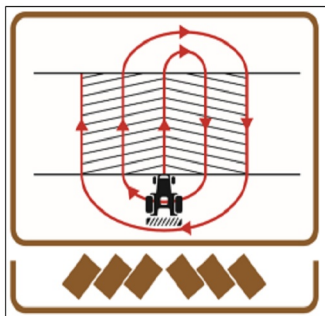
Bergerak mengikut arah **lawan** putaran jam

Berakhir dengan membentuk parit di tengah ladang.



Kaedah Pembajakan

Mengundur	Bertentangan	Tepi	Terkumpul
Arah Pusingan	Pusingan	Tengah	Parit



Pembajakan Terkumpul

Bermula dari bahagian tengah dan berakhir di tepi

Membalikkan tanah yang bertentangan arah

Meratakan parit yang terbentuk di tengah ladang

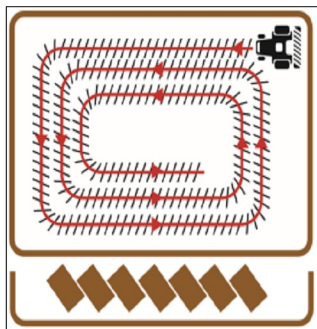
Pembajakan Cara Pusingan

Bermula dari tepi atau tengah ladang mengikut pusingan jam

Menghasilkan balikkan tanah yang bertentangan

Parit terbentuk di bahagian tengah

Pembajakan mengundur



Tajuk : Mengendalikan Pembajakan Primer Atau Sekunder Traktor 2 Roda.

Alatan dan bahan : Bajak putar / jentera pembajak beroda dua, set peralatan bengkel, pemancit gris.

Peraturan Keselamatan:

1. Pakai pakaian yang sesuai serta memakai kasut ladang.
2. Periksa kawasan ladang serta tandakan halangan seperti parit, lubang dan lain-lain.
3. Gunakan gear kelajuan rendah.
4. Tumpukan perhatian pada kerja yang dilakukan.
5. Patuhi arahan guru semasa mengendalikan traktor 2 roda.

Langkah Kerja:

1. Letakkan traktor di tempat permulaan
2. Laraskan tuil kedalaman.
3. Tolak gear pemilihan ke arah gear laju atau perlahan
4. Tolak gear pemilihan ke arah gear laju atau perlahan
5. Hidupkan enjin
6. Laraskan tuil cok untuk mengawal bahan bakar pada enjin.
7. Tarik tuil cekam utama dan mula bergerak.
8. Kawal tuil cekam stereng untuk membelok.
9. Lepaskan tuil cekam utama untuk menghentikan traktor



1. Letakkan traktor di tempat permulaan.



2. Laraskan tuil kedalaman.



3. Tolak gear pemilihan ke arah gear laju atau perlahan.



4. Tolak tuil gear rotor pada kedudukan F atau R dan rotor.



5. Hidupkan enjin.



6. Laraskan tuil cok untuk mengawal bahan bakar pada enjin.



7. Tarik tuil cekam utama dan mula bergerak.



8. Kawal tuil cekam stereng untuk membelok.



9. Lepaskan tuil cekam utama untuk menghentikan traktor.



10. Tolak gear pemilihan pada kedudukan berhenti (stop).

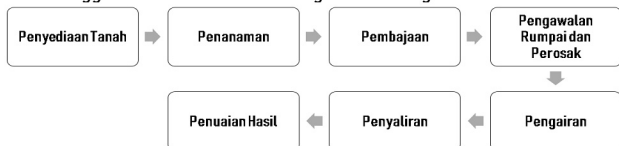
Jenis Traktor

Tangan	Ringan	Besar	2 Roda
Pengangkutan	Implement	Kecil	4 Roda



Traktor 4 Roda	Traktor 2 Roda
Saiz ladang besar	Saiz ladang kecil
Sesuai untuk kerja membajak tanah, menyembur racun, merumput dan pengangkutan .	Sesuai untuk pembajakan ringan seperti pembajakan akhir dan menggembur batas tanaman.
Kuasa sederhana (22-100 kuasa kuda)	Enjin 1 silinder (5-15 kuasa kuda)
Perlu disambung dengan implement lain mengikut kegunaan	Kendalian tangan

Penggunaan Mekanisasi Ladang Dalam Pengeluaran Tanaman



Penggunaan Mekanisasi Ladang Dalam Pengeluaran Tanaman

Kawasan	Hasil	Perosak	Penyaliran
Tanah	Pembajaan	Kawasan	Tanah
Menebang	Penanaman	Mengumpul	Gergaji Rantai
Awal	Akhir	Dipotong	Dihancurkan

1. Pembersihan [kawasan](#)
2. Penyediaan [tanah](#)
3. [Penanaman](#)
4. Pengairan dan [penyaliran](#)
5. [Pembajaan](#)
6. Pengawalan rumpai dan [perosak](#)
7. Penuaian [hasil](#)

Penggunaan Mekanisasi Ladang Dalam Pengeluaran Tanaman

1. Pembersihan [kawasan](#)
 - menggunakan mesin [gergaji rantai](#) digunakan untuk menebang pokok.
 - Jentolak digunakan untuk [mengumpul](#) kayu dan tunggul.
2. Penyediaan [tanah](#)
 - menggunakan bulldozer, Bajak Piring (Disc Plough), menggembur dengan 'Mini Tractor & Disc Harrow' (Pemugaran Primer), Bajak Pahat (CHISEL)
 - 2 jenis pemugaran
 1. Pembajakan Primer
 - Membajak tanah peringkat [awal](#), lapisan tanah keras dilonggar, [dipotong](#) dan dibalikkan
 - Bajak piring, bajak pahat dan bajak sepak
 2. Pembajakan Sekunder
 - Membajak peringkat [akhir](#), ketulan tanah [dihancurkan](#) sehingga sesuai untuk penanaman
 - Bajak putar, bajak sikat, pembatas, bajak sisir

Penanaman	Penyaliran	Dikeluarkan	Penyembur Kabus
Membekalan	Jengkaut	Pembajaan	Percikan
Baris Parit	Parit Berung	Dikeluarkan	Parit Besar
-	-	Simpang	Tulang Hering

3. Penanaman

- Alat penabur biji benih, [penyembur kabus](#) digunakan dalam penanaman padi.
- Jentera menanam kentang / keledek menyepadukan proses [penanaman](#) dan [pembajaan](#) asas sekaligus.

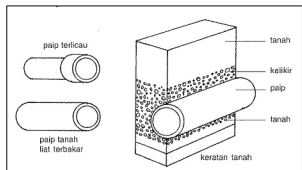
4. Pengairan dan Penyaliran

- Pengairan : [membekalan](#) air secara lebih seragam, mencukupi dan menyeluruh kepada tanaman. Contoh : Sistem pengairan titisan, sistem pengairan [percikan](#) dan sistem pengairan banjir.
- Penyaliran : Air yang berlebihan dapat [dikeluarkan](#) dalam masa yang cepat dan tidak memudaratkan tanaman. Jentera yang digunakan ialah pam air, [jengkaut](#) dan pamarit.
- Dua sistem saliran :
 - a. Sistem Saliran Atas Tanah
 - Sistem parit rawak : mengandungi satu [baris parit](#) dari tempat air bertakung yang akan dialirkan ke [parit berung](#) seterusnya dialirkan ke [parit besar](#) untuk [dikeluarkan](#) dari kawasan ladang.
 - Sistem parit selari : mengandungi beberapa batang parit yang selari dan cerun sedikit ke arah parit berung
 - Sistem parit tulang hering : berbentuk seperti [tulang hering](#) dan mempunyai banyak [simpang](#) di antara parit sisi dan parit utama

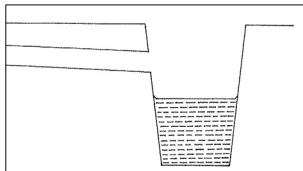
Titisan	Bawah Tanah	Lebih Cetek	Aras Air
Mondok	Penabur Baja	Bebetung	Sempurna

b. Sistem Saliran Dalam Tanah

- Sistem Parit Bebetung : mengandungi sistem paip yang di tanam di **bawah tanah** mengikut **aras air** tanah yang dikehendaki. Paip ini dikelilingi batu kelikir atau pasir kasar.
- Sistem Parit Mondok : mengandungi parit yang dibina di bawah tanah tetapi **lebih cetek** berbanding parit bebetung



Sistem Parit Bebetung



Sistem Parit Mondok

5. Pembajaan

- Aktiviti pembajaan boleh menggunakan jentera **penabur baja**, penghembus berjentera dan penyembur boom.
- Baja daunan boleh menggunakan pengairan percikan dan **titisan**.
- Proses penaburan baja lebih cepat dan **sempurna** menggunakan Mesin Menabur Baja

Disepadu	Penyembur Galas	Masanya	Berkesan
Serius	Menggred	Mesin Penuai Buah	Jentuai

6. Pengawalan Rumpai & Perosak

- Penebas putar, penyembur sandang berjentera, mesin rumput tolak, penebas sandang, pam berkuasa dan [penyembur](#) galas boleh digunakan dalam aktiviti pengawalan rumpai dan perosak.
- Operasi pengawalan lebih [berkesan](#), mudah dan cepat. Ini membolehkan kawalan dilakukan tepat pada [masanya](#) sebelum kerosakan menjadi [serius](#).



[Mesin Pemetong Rumpai Sandang](#)



[Tong Penyembur Galas](#)

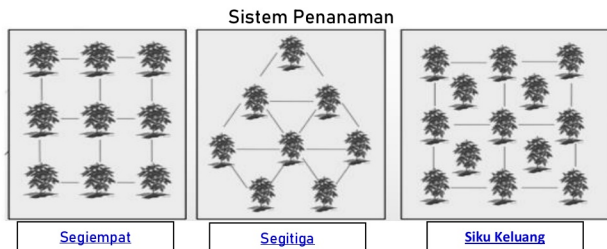
7. Penuaian Hasil

- Kerja penuaian serentak dan boleh [disepadu](#) dengan lain-lain proses seperti mengering dan [menggred](#).
- Jentera yang boleh digunakan ialah mesin jentuai kombine (Combine Harvester) dan [mesin penuai buah](#).
- Penanaman Dan Penuaian Jagung, Penuaian Padi (Combine Harvester) dan [Jentera Penuai](#) Kelapa Sawit

4.1.3 Menjelaskan spesifikasi penanaman dari aspek jarak antara tanaman, jarak antara barisan dan kepadatan tanaman.

Segitiga	Segiempat	Kontur	Siku Kluang
Tinggi	Persaingan	Membesar	Bilangan

- Kepentingan Jarak Penanaman :
 1. Tanaman dapat **membesar** ke tahap maksimum.
 2. Tiada **persaingan** antara tumbuhan untuk mendapatkan air, nutrient dan cahaya matahari.
 3. Menentukan hasil yang **Tinggi**
 4. **Bilangan** tanaman optimum



Kontur

Sistem Penanaman

Sampingan	Kurang	Efektif	Perosak
Peredaran	Matahari	Sementara	Dikurangkan
Segi Empat	Lereng Bukit	Sawit	Siku Keluang

1. Segi Tiga

- Sesuai untuk sayuran terpilih, kelapa sawit, koko dan lada hitam.
- Penggunaan tanah lebih [efektif](#) (tanaman per hektar lebih banyak).
- Tanaman mendapat cahaya [matahari](#) lebih baik.
- Serangan penyakit dapat [dikurangkan](#)
- [Peredaran](#) udara baik.

2. Segi Empat

- Sesuai untuk jagung, kelapa sawit, koko dan lada hitam.
- Populasi tanaman per hektar [kurang](#).
- Perlu sesuaikan dengan pancaran matahari utara selatan bagi memastikan kedudukan pokok seimbang.
- Memudahkan kerja memotong rumput, mengawal [perosak](#) dan menuai hasil.

3. Siku Keluang

- Sesuai untuk tanaman kelapa sawit dan koko.
- Tanaman [sementara](#) ditanam ditengah-tengah antara pokok utama.
- Mendapatkan hasil [sampingan](#) semasa menunggu hasil daripada tanaman kekal.

4. Kontor

- Sesuai untuk kelapa [sawit](#) dan getah.
- Dilaksanakan di [lereng bukit](#) atau kawasan berkontur.
- Teres dibina untuk memudahkan kerja penanaman.

Kepadatan Tanaman

Rapat	Persaingan	Keluasan	Jarang
Membazirkan	Tumbesaran	Jumlah	Hasil

- Kepadatan tanaman ialah **jumlah** tanaman yang terdapat dalam satu **keluasan** penanaman.
- Tanaman yang ditanam terlalu **rapat** akan mempengaruhi **tumbesaran** pokok kerana **persaingan** mendapatkan nutrient, ruang, cahaya dan sebagainya.
- Tanaman yang ditanam terlalu **jarang** akan **membazirkan** kawasan, bilangan tanaman yang ditanam kurang dan seterusnya **hasil** juga akan lebih rendah.

Pengiraan Bilangan Pokok

Formula Pengiraan Sistem Segi Tiga	Formula Pengiraan Sistem Segi Empat
Bilangan pokok sehektar $= \frac{10\,000\text{ m}^2 \times 1.155}{\text{Jarak tanaman (m)} \times \text{Jarak tanaman (m)}}$	Bilangan pokok sehektar $= \frac{10\,000\text{ m}^2}{\text{Jarak tanaman (m)} \times \text{Jarak tanaman (m)}}$
Contoh Pengiraan:	Contoh Pengiraan:
Jenis tanaman: Kelapa Sawit Jarak tanaman: 9 m x 9 m Sistem penanaman: Segi tiga Keluasan tanah: 1 hektar (10 000 m ²)	Jenis tanaman: Kelapa Sawit Jarak tanaman: 9 m x 9 m Sistem penanaman: Segi empat Keluasan tanah: 1 hektar (10 000 m ²)
Bilangan pokok sehektar $= \frac{10\,000\text{ m}^2 \times 1.155}{\text{Jarak tanaman (m)} \times \text{Jarak tanaman (m)}}$ $= \frac{10\,000\text{ m}^2 \times 1.155}{9\text{m} \times 9\text{m}}$ $= 143\text{ pokok/ha}$	Bilangan pokok sehektar $= \frac{10\,000\text{ m}^2}{\text{Jarak tanaman (m)} \times \text{Jarak tanaman (m)}}$ $= \frac{10\,000\text{ m}^2}{9\text{m} \times 9\text{m}}$ $= 123\text{ pokok/ha}$

4.1.4 Menerangkan kepentingan nutrient terhadap peningkatan kualiti hasil dan daya tahan tanaman terhadap penyakit.

Boron	Oksigen	makanan	Kalium
Ferum	Karbon	Nitrogen	Klorin
Kalsium	Fosforus	Magnesium	Mangan
Sulfur	Molibdenum	Kuprum	Zink

Nutrien adalah sumber [makanan](#) yang diperlukan tumbuhan agar tumbuh subur, mengeluarkan hasil yang baik dan berkualiti.

Nutrien Makro Nutrien yang diperlukan dalam kuantiti yang BANYAK	Nutrien Mikro Nutrien yang diperlukan dalam kuantiti yang SEDIKIT
Karbon	Boron
Oksigen	Klorin
Nitrogen	Kuprum
Fosforus	Ferum
Kalium	Mangan
Kalsium	Zink
Magnesium	Molibdenum
Sulfur	

Peranan Makronutrien Utama (N, P dan K)

1. Nitrogen

- Komponen utama pembentukan [klorofil](#)
- [Mempercepat](#) proses tumbesaran
- Melebihi hasil [daun](#)

2. Fosforus

- Mempercepat pengeluaran [akar](#), bunga dan buah
- Mempercepat [kematangan](#) pokok, menguatkan tangkai buah
- Penghasilan tenaga di peringkat awal tumbesaran

3. Kalium

- Mempercepatkan pengeluaran **bunga**, buah dan tumbesaran tisu meristem
- Membantu pembinaan metabolisme kanji, protein dan pengaktifan enzim
- Keupayaan menahan **penyakit**

Kesan Kekurangan dan Berlebihan Nutrien N, P dan K

Terbantut	Tompok	Klorosis	Berkurang
-	Hijau Tua	Kuning	-

Nutrien	Kekurangan Nutrien	Nutrien Berlebihan
Nitrogen	Klorosis (kuning pada daun tua)	Daun pokok berwarna hijau tua . Pertumbuhan akar, bunga dan buah berkurang
Fosforus	Pokok terbantut , lewat matang dan warna keunguan pada daun muda	Berlaku kekurangan Cu dan Zn
Kalium	Daun tua berwarna kuning dengan tompok mati Buah masak tidak sekata	Kekurangan unsur Mg, Mn, Zn dan Fe

Fungsi Makro Nutrien Utama (C, H, O, Mg & S) Sumber Dari Udara & Air

Enzim	Protein	Sel	Karbohidrat
-	Klorofil	Fotosintesis	-

Jenis / Unsur	Fungsi
Karbon (C), Oksigen (O) dan Hidrogen (H)	Pembentukan karbohidrat untuk tumbesaran dan simpanan makanan.
Magnesium (Mg)	Pembentukan klorofil dan merangsang enzim.
Kalsium (Ca)	Pembentukan dan pembahagian sel
Sulfur (S)	Pembentukan asid amino dan protein .

Peranan Mikronutrien

Jenis / Unsur	Fungsi
Boron (B)	Bertindak Balas Dengan Enzim
Klorin (Cl)	Membantu Pertumbuhan Akar
Kuprum (Cu)	Pembentukan Klorofil Dan Merangsang Enzim
Ferum (Fe)	Membantu Proses Fotosintesis
Mangan (Mn)	Menghasilkan Klorofil Dan Merangsang Enzim
Zink (Zn)	Komponen Enzim Dan Digunakan Pada Auksin
Molibdenum (Mo)	Pengikatan Nitrogen

Klorosis	Akar	Bergulung	Terbantut
-	Kekuningan	Buah	-

Kesan Kekurangan atau Berlebihan S, Mg dan Ca

Nutrien	Kekurangan Nutrien	Nutrien Berlebihan
Sulfur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Daun muda kekuningan ▪ Permukaan atas daun keras dan bergulung ▪ Urat daun dan tangkai keunguan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pokok terbantut. ▪ Antara urat daun kekuningan
Magnesium	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Klorosis antara urat daun 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kesan tidak kelihatan pada tanaman
Kalsium	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tepi daun kekuningan ▪ Reput hujung buah ▪ Bawah daun berwarna keunguan ▪ Hujung pucuk dan akar mati 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kesan tidak kelihatan pada tanaman

Kesan Kekurangan atau Berlebihan Fe, Cl Dan Mn

Nutrien	Kekurangan Nutrien	Nutrien Berlebihan
Ferum	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Klorosis antara urat daun bermula dari tepi dan merebak keseluruhan daun. ▪ Pertumbuhan terbantut dan keguguran daun 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kesan tidak kelihatan pada tanaman
Klorin	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Daun layu ▪ Klorosis pada daun ▪ Pertumbuhan akar terbantut 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hujung daun terbakar (perak dan kekuningan) ▪ Daun kurang ▪ Pertumbuhan terbantut
Mangan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Klorosis antara urat daun tua dan muda ▪ Kesan tompok mati dikelilingi gelang kekuningan ▪ Bunga dan buah kurang 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Klorosis ▪ Pertumbuhan terbantut

4.1.5 Membezakan kaedah penanaman menggunakan tanah dan tanpa tanah

Tinggi	Pengairan	Lewat	Rendah
Setiap Kali	Rendah	Tinggi	Manual
Banyak.	Kurang	Awal	Sekali Sahaja

Banding Beza Tanaman Atas Tanah Dan Tanaman Tanpa Tanah

Tanaman Atas Tanah	Perkara	Tanaman Tanpa Tanah
Pemberian baja dilakukan secara manual .	Pemberian baja	Pemberian baja dilakukan melalui sistem pengairan
Hasil dituai lewat .	Kutipan hasil	Hasil dituai lebih awal .
Bilangan buah, hasil dan peratus hidup pokok adalah rendah .	Hasil tuai	Bilangan buah, hasil dan peratus hidup pokok adalah tinggi .
Lebih rendah pada peringkat permulaan penanaman.	Kos	Perlukan kos tinggi untuk membina sistem pengairan.
Perlu dilakukan pada setiap kali melakukan penanaman.	Penyediaan tempat menanam	Sekali sahaja iaitu semasa awal projek penanaman.
Menggunakan mekanisasi dan tenaga buruh yang banyak .	Pekerja	Kurang tenaga buruh untuk menguruskan kawasan penanaman yang lebih luas.

Dua Kaedah Penanaman

1. Penanaman Konvensional (Atas Tanah)

Amalan penanaman secara tradisi yang dijalankan oleh petani di tempat terbuka. Aktiviti penyediaan tapak (menggembur dan membuat batas) perlu dilakukan sebelum penanaman

2. Penanaman Tanpa Tanah

Amalan menanam menggunakan bahan – bahan lain tanpa menggunakan medium tanah dan dilakukan di bawah persekitaran terkawal seperti Struktur Pelindung Hujan (SPH)

Penyakit	Rawatan	Tertentu	Patogen
Menyimpan	Sedia Ada	Mekanikal	

Kelebihan dan Kekurangan Tanaman Atas Tanah

Kelebihan	Kelemahan
<ul style="list-style-type: none">▪ Terdapat nutrien sedia ada di dalam tanah.▪ Tanah dapat menyimpan air.▪ Tanah dapat memberi sokongan mekanikal kepada tumbuhan.	<ul style="list-style-type: none">▪ Perlukan kesesuaian tanah dengan tanaman. Tanaman tertentu sahaja sesuai dengan jenis tanah tertentu.▪ Tanah mengandungi banyak patogen yang menjadi punca penyakit akar kepada tanaman.▪ Banyak tanah bermasalah (terlalu berkarbonat, tinggi ferum, berasid dan beralkali) yang memerlukan rawatan dan pemulihan sifat dan struktur tanah tersebut.

Kos	Tanah	Kualiti	Kemahiran
Seragam	Elektrik	Tinggi	Daun
Sedikit	Tempoh	Dikurangkan	Kurang
Pendek	Takung	Kerugian	Statik

Kelebihan dan Kekurangan Tanaman Tanpa Tanah

Kelebihan	Kelemahan
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tidak memerlukan kawasan yang luas. ▪ Meningkatkan kualiti dan kuantiti hasil. ▪ Jimat kos (baja dan air) ▪ Pertumbuhan seragam. ▪ Serangan penyakit dan bawaan tanah dapat dikurangkan ▪ Masalah rumpai berkurang ▪ Medium dapat dikitar semula ▪ Tempoh pusingan menanam dapat dikurangkan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kos permulaan tinggi. ▪ Memerlukan pengetahuan dan kemahiran. ▪ Keperluan asas diperlukan (air dan elektrik) ▪ Kerosakan sistem pengairan boleh menyebabkan kerugian besar. ▪ Hanya sesuai untuk tanaman sayuran daun dan sayuran buah sahaja.

Penanaman Tanpa Tanah

hidroponik	Hidroponik Statik	Air yang digunakan kekal statik dalam takung atau kolam.
		Cara ini sesuai digunakan untuk tanaman jangka pendek seperti sayur daun seperti salad, sawi,
	Hidroponik Aktif	Larutan baja dibekalkan melalui tangki ke akar tanaman menggunakan pam air.
		Kemudian larutan berkenaan akan disalurkan semula ke dalam tangki.
		Sistem ini sesuai untuk tanaman sayuran buah seperti tomato, cili, terung, tembikai

Rumusan : Perbandingan Penanaman dengan Tanah dan Tanpa Tanah

Seragam	Lebih cepat	Lebih tinggi	Lebih banyak
Tiada	Sedikit	lebih tinggi	Tidak / kurang
sekali sahaja	sistem pengairan	Kurang	Tidak berlaku
Punca kerugian pengetahuan dan kemahiran		Masalah rumpai	Kos permulaan
		Keperluan asas	Jenis tanaman

Penanaman Tanpa Tanah	Aspek	Penanaman Dengan Tanah
Sedikit	Keperluan kawasan bertanah	Banyak
Lebih cepat	Tempoh berhasil	Lewat
Lebih banyak	Pusingan tanaman setahun	Kurang
Seragam	Pertumbuhan tanaman	Kurang seragam
Lebih tinggi	Kualiti hasil	Sederhana / rendah
Kuantiti buah, hasil, ketinggian pokok dan peratus hidup pokok adalah lebih tinggi .	Kuantiti hasil	Kuantiti buah, hasil, ketinggian pokok dan peratus hidup pokok adalah sederhana / rendah.
Penyediaan tempat sekali sahaja iaitu semasa awal projek penanaman	Penyediaan tempat	Penyediaan tempat dilakukan setiap kali melakukan penanaman.
Tiada	Serangan penyakit bawaan tanah	Ada
Tidak / kurang menggunakan racun kimia/ racun serangga	Penggunaan racun kimia	Banyak menggunakan racun kimia/ racun serangga
Pemberian baja dilakukan melalui sistem pengairan .	Kaedah pembajaan	Pemberian baja dilakukan secara manual.
Tidak berlaku larut resap baja yang digunakan	Larut resapan	Berlaku larut resap baja yang digunakan
Kurang tenaga buruh untuk menguruskan kawasan penanaman	Bilangan buruh	Menggunakan tenaga buruh yang banyak
Banyak	Penggunaan teknologi tinggi	Sederhana
Tiada	Masalah rumpai	Banyak
Tinggi	Kos permulaan	Lebih rendah
Tinggi / banyak	Keperluan pengetahuan dan kemahiran	Lebih rendah
Air dan elektrik	Keperluan asas	Air
Sayuran daun dan buah sahaja	Jenis tanaman	Semua tanaman
Kerosakan sistem pengairan	Punca kerugian	Penyakit dan serangan perosak

Pendek	Dibekalkan	Rendah	Terhad
Tinggi	Medium	Statik	Tangki
Takung	Takung	Fertigasi	Nutripot

2 Jenis Hidroponik

1. Hidroponik Statik

- Air yang digunakan kekal statik dalam **takung** dan sesuai digunakan untuk tanaman jangka **pendek** seperti sayur daun seperti salad, sawi, kailan dan bayam.
- Kos **rendah**
- Contoh hidroponik kaedah takung dan smart pot.



Kaedah **Takung**



Kaedah Smart Pot / **Nutripot**

2. Hidroponik Aktif – Fertigasi

- Larutan baja **dibekalkan** daripada **tangki** ke akar yang menggunakan **medium** (cocopeat, sekam padi, rockwool, perlite, zeolite, peatmoss dan vermiculite.)
- Boleh diletakkan di Struktur Pelindung Hujan @ tempat terbuka.
- Sesuai untuk tanaman bernilai **tinggi** dan mempunyai kawasan **terhad**.
- Contoh : Kaedah **fertigasi** (dalam bekas, gantung atau bertingkat), DFT, NFT, Aeroponik, Akuaponik dan kaedah pasang surut.

Hidroponik Aktif

Fertigasi Gantung	Kaedah Aliran Dalam	Fertigasi Atas Tanah
Aeroponik	Fertigasi Dalam Bekas	-



Kaedah Aliran Dalam



Aeroponik



Fertigasi Dalam Bekas



Fertigasi Gantung



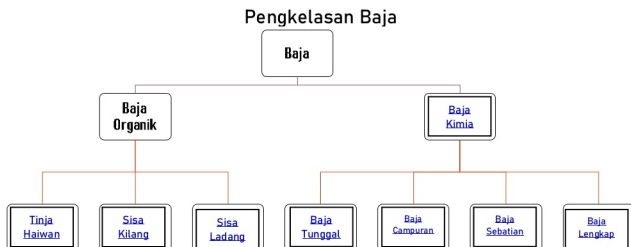
Fertigasi Atas Tanah

4.1.6 Menunjuk cara kaedah pembajaan bagi penanaman di tanah iaitu tabur, alur, poket dan semburan.

Baja Campuran	Sisa Kilang	Baja Sebatian	Sisa Ladang
Tinja Haiwan	Baja Lengkap	Baja Kimia	Baka Tunggal

Pembajaan ialah proses membekalkan satu nutrient atau lebih kepada tanah untuk membantu :

1. merawat dan memulih tanah,
2. membantu menyimpan air,
3. mengawal pH tanah dan
4. merangsang pertumbuhan dan kegiatan mikroorganisma.

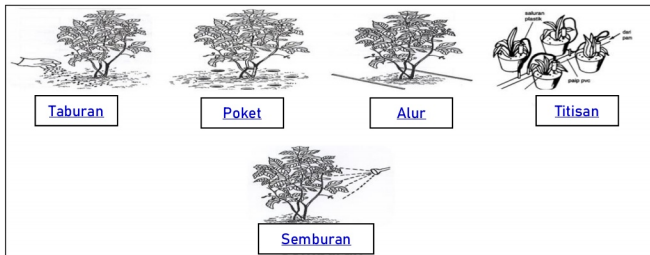


Rongga Udara	Perlahan	Nutrien	Khusus
Mikroorganisma	Struktur	Cepat	Toksik

Bandiingbeza Baja Organik dan Baja Kimia

Baja Organik	Perkara	Baja Kimia
Membaiki tekstur dan <u>struktur</u> tanah.	Keadaan tanah	Pengumpulan <u>toksik</u> menaikan keasidan tanah.
Menambah <u>rongga udara</u> di dalam tanah (banyak <u>mikroorganisma</u>) akan meningkatkan kadar serapan air.	Kadar penyerapan dan pegangan air	Tidak meningkatkan kadar serapan air dalam tanah.
Meningkatkan <u>nutrien</u> dalam tanah dengan cara mengikat nutrien bercas positif.	Kandungan nutrien	Membekalkan hanya nutrien <u>khusus</u> .
Kandungan nutrien dibebaskan secara <u>perlahan</u> .	Ketersediaan nutrien	Kesan tindak balas nutrien <u>cepat</u> .

Kaedah Pembajaan Tanaman Atas Tanah



Nitrogen	Kanopi	Alur	Zon Akar
Dikambus	Dikambus	Tersentuh	Permukaan
Pangkal	Poket	Fertigasi	Cecair

Kaedah Pembajaan Tanaman Atas Tanah

1. Taburan

- Baja ditabur secara sekata di atas [permukaan](#) tanah.
- Cara ini juga dikenali sebagai pembajaan permukaan dan lazimnya melibatkan penggunaan baja [nitrogen](#).

2. Alur

- Baja pepejal diletak dalam [alur](#) dan [dikambus](#) semula dengan tanah. Cara ini sesuai untuk tanaman yang mudah rosak apabila [tersentuh](#) bahan baja.

3. Poket

- Lubang-lubang [poket](#) digali sedalam 10-15cm di hujung [kanopi](#) kerana bahagian ini merupakan [zon akar](#) yang aktif. Baja diletakkan dalam lubang poket dan [dikambus](#).

4. Semburan

- Larutan [cecair baja](#) disemur untuk merawat kekurangan nutrien tertentu pada tanaman.

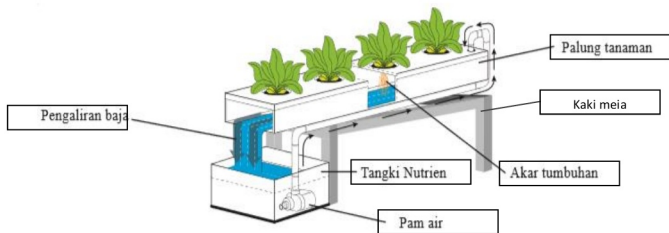
5. Titisan

- Kaedah pemberian baja berbentuk cecair terus ke [pangkal](#) pokok. Contoh pembajaan titisan ialah sistem [fertigasi](#).

4.1.7 Menunjuk cara kaedah pembajaan bagi penanaman tanpa tanah iaitu Nutrient Film Technique (hidroponik), titisan (fertigasi) dan semburan kabus (aeroponik).

Kaedah Pembajaan Tanaman Tanpa Tanah – NFT

Semula	Sendeng	Pertlahan	Dipam Naik
Palung	Nipis	Aktif	Hujung



- Larutan baja (dalam tangki nutrien) **dipam naik** ke dalam **palung** yang diletakkan di atas para yang sedikit **sendeng** (3 – 5°) supaya larutan baja itu mengalir **nipis** turun ke bahagian palung yang rendah dan masuk semula ke dalam **tangki** nutrien.
- Pengaliran larutan baja secara nipis, **perlahan** dan tetap ini membolehkan bahagian **hujung akar** yang aktif akan **menyentuh tumbuhan** menyerap nutrien yang diperlukan.

Komponen asas dan fungsinya.

Komponen	Fungsi
Tangki nutrien	Menempatkan larutan nutrien.
Paip PVC	mengalirkan larutan nutrien ke tanaman
Set pemaasa	Tidak digunakan kerana air sentiasa mengalir sepanjang masa
Pam air	Mengepam larutan nutrien daripada tangki ke palung tanaman.
Palung tanaman	Mengalirkan larutan baja secara nipis pada hujung akar aktif.

Kebaikan dan Kelemahan Sistem NFT

Bersih	Efisen	Selamat	Pam Air
Nyamuk	Lengkap	Kecil	Pembaziran

Kebaikan dan Kelemahan Sistem NFT

Kelebihan	Kelemahan
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tanaman diberi baja yang lengkap dengan sukatan yang ditetapkan tanpa pembaziran. ▪ Akar sentiasa mendapat bekalan baja. ▪ Tanaman dibekalkan air , nutrien dan oksigen yang cukup ▪ Penggunaan air yang efisen dan tiada pembaziran air. ▪ Hasil tanaman yang selamat dan bersih. ▪ Tiada serangan penyakit bawaan tanah. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memerlukan pam air ▪ Sentiasa memerlukan elektrik untuk pam air. ▪ Takungan menjadi tempat pembiakan nyamuk ▪ Sesuai pada tanaman bersaiz kecil sahaja.

Pemasangan Sistem Hidroponik – NFT

Kacau	Paip Air	Air Bersih	Baja B
Pam Air	Baja A	Kacau	Set Pemasa
Ec Meter	Bakul Plastic	Kepekatan	Lubang

Alatan dan bahan : Tangki nutrient, pemasa, paip PVC, taking dan pam air.

Langkah perlu dipatuhi :

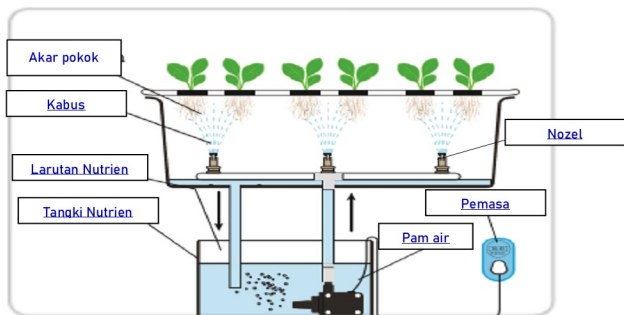
- i. Pastikan penyambung ketat dan tiada kebocoran.
- ii. Pastikan kecondongan takung tidak terlalu curam

Langkah pemasangan NFT :

1. Pasang bahagian-bahagian sistem mengikut lakaran reka bentuk yang telah dibuat.
2. Sambungkan [paip air](#) masuk dan air keluar dengan kemas.
3. Pasang [pam air](#).
4. Masukkan [air bersih](#) ke dalam tangki mengikut keperluan sukatan campuran stok baja A dan baja B.
5. Tuangkan stok [baja A](#) dahulu ke dalam tangki dan [kacau](#).
6. Masukkan pula stok [baja B](#) ke dalam tangki dan [kacau](#).
7. Uji [kepekatan](#) larutan baja menggunakan [EC meter](#).
8. Dapatkan bacaan yang sesuai untuk jenis sayur yang akan ditanam.
9. Ubah anak benih daripada dulang semaian ke [bakul plastik](#).
10. Letak pada [lubang-lubang](#) yang telah tersedia.

Kaedah Pembajaan Tanaman Tanpa Tanah – Aeroponik

Pemasa	Kabus	Tangki Nutrien	Akar pokok
Larutan nutrien	Pam air	kabus	-



Kabus	Penjadualan	Oksigen	Disembur
Lebih Cepat	Kering	Selang Masa	Alat Kawalan Masa

- Larutan baja **disembur** secara semburan **kabus** pada akar tanaman dengan **selang masa** ditetapkan.
- Sistem ini memerlukan **alat kawalan masa** dan pam elektrik bagi **penjadualan** semburan kabus dengan kerap bagi mengelakkan akar tumbuhan menjadi **kering**.
- Larutan baja **lebih cepat** diserap dengan cara semburan kabus ini dan secara tidak langsung **oksigen** juga dibekalkan kepada pokok.

Tinggi	Zon Akar	Nyamuk	Oksigen
Pembaziran	Tersumbat	Pam Air	Tanah
pemercik kabus	-	-	Elektrik

Kebaikan dan Kelemahan Sistem Aeroponik

Kelebihan	Kelemahan
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tanaman diberi baja yang lengkap dengan sukatan dan masa yang ditetapkan tanpa pembaziran. ▪ Baja mengandungi kandungan oksigen yang tinggi terus diberi kepada zon akar untuk diserap oleh pokok. ▪ Tiada serangan penyakit bawaan tanah 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memerlukan pam air berkuasa tinggi untuk mendapatkan semburan kabus. ▪ Sentiasa memerlukan elektrik untuk pam air. ▪ Takungan menjadi tempat pembiakan nyamuk ▪ Sesuai pada tanaman bersaiz kecil sahaja. ▪ Kepala pemercik kabus mudah tersumbat

Komponen asas dan fungsinya.

Komponen	Fungsi
Tangki nutrien	Menempatkan larutan nutrien.
Paip PVC	mengalirkan larutan nutrien ke tanaman
Set pemasa	Mengawal kekerapan dan tempoh semburan kabus ke akar tanaman
Pam air	Mengepam larutan nutrien daripada tangki ke tanaman
Nozel Kabus	Menyemburkan larutan nutrien secara kabus ke akar tanaman.

Pemasangan Sistem Aeroponik

Masukkan	Kepala Nozel	Potong	Semai
Perpaipan	Bakul Kecil	Bebenang	Batang Paip

Alatan dan bahan :

Tangki nutrient, nozel, pemasa, paip PVC, takung dan pam air.

Langkah perlu dipatuhi :

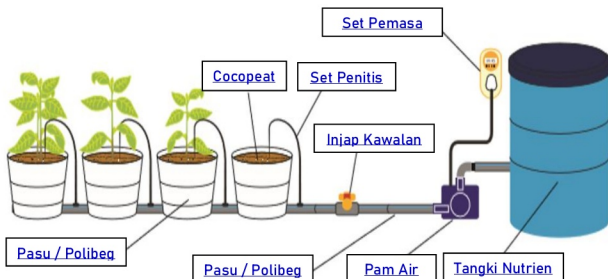
1. Pastikan penyambung ketat dan tiada kebocoran
2. Pastikan nozel tidak tersumbat dan semburan wap mengenai akar tanaman.

Langkah pemasangan :

1. Sediakan bahan dan peralatan yang diperlukan mengikut lakaran reka bentuk sistem.
2. Ukur dan [potong](#) bahagian penutup atas sistem.
3. Pasang sistem [perpaipan](#) dengan kemas.
4. Pasang [kepala nozel](#) pada sistem dan sambungkan pam pada paip.
5. Masukkan air sehingga bawah aras [batang paip](#) dan uji sistem aeroponik tersebut.
6. [Masukkan](#) larutan stok baja A dan baja B mengikut sukatan.
7. Tentukan kepekatan larutan menggunakan EC meter.
8. Masukkan [bebenang](#) dalam [bakul kecil](#) dan basahkan bebenang tersebut.
9. [Semai](#) biji benih.

Kaedah Pembajaan Tanaman Tanpa Tanah – Fertigasi

Set Pemasa	Set Penitis	Cocopeat	Pasu / Polibeg
Pam Air	Injap Kawalan	Tangki Nutrien	Paip Poli / Pvc



Tiub mikro	Larutan baja	Zon akar	Pam air	Saluran paip
Lubang-kubang halus	Menyatukan	Pen penitis	Paip skunder	Baja lengkap
Sistem pengairannya	Tangki nutrien	Pita penitis	Batas	Batas lurus

- Fertigasi ialah sistem penanaman yang **menyatukan** pembajaan **baja lengkap** dalam **sistem pengairannya** ke **zon akar** tanaman. Fertigasi diaplikasi menggunakan :
 1. **Pen penitis** menyalurkan larutan baja melalui tiub mikro yang disambung dari paip sub di setiap lorong tanaman. Pen penitis boleh menyalurkan air ke dalam polibeg, ke atas batas atau di mana sahaja kerana pen penitis ini disambungkan dari **tiub mikro**.
 2. **Pita titis** menyalurkan larutan baja melalui **lubang-lubang halus** (emitter) yang berada di sepanjang **saluran paip** tersebut. Sesuai diaplikasikan ke atas tanaman yang mempunyai **batas lurus** atau pokok yang ditanam terus di atas tanah.
- Bancuhan **larutan baja** (baja A dan B) dimasukkan ke dalam **tangki** nutrien. **Pam air** yang dipasang selepas saluran tangki nutrien untuk mengempam larutan baja dan air ke **paip skunder** yang diletakkan di sepanjang **batas** tanaman. Larutan baja di bekalkan ke zon akar melalui set penitis.

Pembaziran	Pam Air	Kos Merumpai	Set Pemasa
Berkualiti	Bersebelahan	Kos Permulaan	Zon Akar
Tersumbat	Penyakit Akar	-	Set Penitis

- Tanaman yang ditanam di dalam polibeg saluran paip akan disambung pada [set penitis](#) dan diletakkan [bersebelahan](#) pokok. Pemberian baja adalah dikawal oleh [set pemasa](#) yang dipasang pada pam air.

Kandungan nutrien larutan baja A dan B

Larutan Baja A	Larutan Baja B
Kalsium nitrat, ammonium nitrat, kalium nitrat dan ferum	Kalium nitrat, mono kalium posfat, kalium sulfat, magnesium sulfat, mangan sulfat, kuprum sulfat, zink sulfat, asid borik dan ammonium molibdat

Kos Merumpai	Penyakit Akar	Berkualiti	Kos Permulaan
Tersumbat.	Pembaziran	Pam Air	Zon Akar

Kebaikan dan Kelemahan Sistem Fertigasi

Kelebihan	Kelemahan
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiada pembaziran baja kerana tanaman diberi baja lengkap dengan sukatan dan masa yang ditetapkan. ▪ Baja terus diberi kepada zon akar untuk diserap oleh pokok. ▪ Tidak perlu merumpit dan tiada kos merumpai. ▪ Hasil tanaman yang berkualiti ▪ Mengelakkan tanaman daripada serangan penyakit akar Pythium dan penyakit layu bakteria. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kos permulaan yang tinggi ▪ Sentiasa memerlukan elektrik untuk pam air. ▪ Kepala penitis mudah tersumbat. ▪ Kepekatan baja perlu diukur

Pemasangan Sistem Fertigasi

hujung	paip sekunder	Tebuk	injak kawalan
penyambung L	Buat	paip utama	penebuk.
Isi	tiub mikro	kacau	set penitis
-	berhampiran	kacau	baja B

Alatan dan bahan : Tangki nutrien, pemasa, injap kawalan, penyambung T, penyambung L, set penitis, polibeg berisi, mediu, polipaip

Langkah perlu dipatuhi :

1. Pastikan setiap sambungan ketat dan tiada kebocoran.
2. Pastikan penitis tidak tersumbat @ berfungsi baik

Langkah Pemasangan Sistem Fertigasi :

1. **Tebuk** lubang pada tangki
2. **Buat** penyambungan daripada pam di dalam tangki ke penyambungan luar. Gunakan penyambungan L.
3. Pasang **penyambung L** pada sambungan di luar tangki.
4. Sambung **paip utama** (paip poli) ke penyambungan yang telah dibuat.
5. Pasang satu lagi penyambung L di bahagian **hujung paip utama**.
6. Sambungkan **injak kawalan** pada paip utama.
7. Lakukan penyambungan **paip sekunder** pada bahagian selepas injap kawalan.
8. Buat lubang pada paip sekunder menggunakan **penebuk**.
9. Masukkan **tiub mikro** yang telah disambungkan kepada pen penitis.
10. Masukkan set penitis ke dalam polibeg yang diisi dengan cocopeat
11. Lengkapkan semua penyambungan **set penitis**.
12. **Isi air** ke dalam tangki, masukkan stok baja A ke dalamnya dan **kacau**.
13. Masukkan pula stok **baja B** dan **kacau** rata
14. Pindahkan anak benih pokok ke dalam polibeg. Pastikan pen penitis dibenamkan **berhampiran** pangkal anak benih itu.

Isi	Masukkan	Kacau	Timbang
Tuangkan	Tuangkan	Labelkan	Kacau

Penyediaan Larutan Stok Baja A dan B

Bahan dan Alatan : Serbuk baja A, serbuk baja B, Silinder penyukat (2 buah), botol plastik (2 buah), paip PVC dan penimbang.

Langkah perlu dipatuhi :

1. Ikut arahan pada label dengan betul
2. Pakai sarung tangan ketika melakukan aktiviti

Langkah Menyediakan Larutan Stok Baja

1. **Sediakan** alatan dan bahan.
2. **Labelkan** silinder penyukat serta botol dengan A dan B.
3. **Isi** silinder penyukat A dan B dengan 500ml air bersih
4. **Timbang** 125g serbuk baja A dan 125g serbuk baja B.
5. **Tuangkan** serbuk baja A ke dalam silinder penyukat A.
6. **Tuangkan** serbuk baja B ke dalam silinder penyukat B.
7. **Kacau** hingga serbuk baja A larut sepenuhnya.
8. **Kacau** hingga serbuk baja B larut sepenuhnya.
9. **Masukkan** larutan baja pekat ke dalam botol berlabel A.
10. Masukkan larutan baja pekat ke dalam botol berlabel B.
11. Larutan stok baja A dan B sudah sedia untuk penggunaan.

EC meter	Kacau	air bersih	kepekatan
Masukkan	Sukat	pengacau plastik	tangki nutrien
-	Ambil	stok baja B	-

Penyediaan Larutan Baja A dan Baja B (untuk penanaman)

Alatan dan bahan : Stok baja A, stok baja B, angki nutrien, silinder penyukat, pengacau plastik dan EC meter

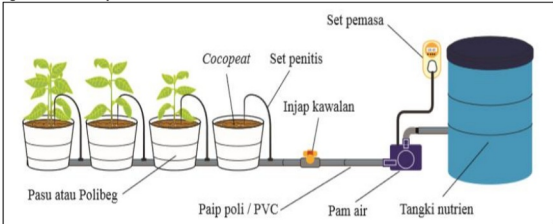
Langkah perlu dipatuhi :

1. Kacau larutan baja menggunakan [pengacau plastik](#)
2. Jangan masukkan stok baja A dan stok baja B [sekaligus](#).

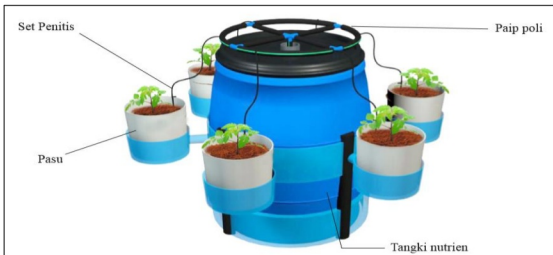
Langkah menyediakan larutan untuk penanaman

1. Isi tong dengan [air bersih](#) sebanyak 150 liter.
2. Ambil bacaan awal [EC meter](#).
3. [Sukat](#) stok baja A sebanyak 250ml.
4. Masukkan ke dalam [tangki nutrien](#).
5. [Kacau](#) dengan plastik sehingga rata.
6. Sukat [stok baja B](#) sebanyak 250ml
7. [Masukkan](#) ke dalam tangki nutrien.
8. Kacau dengan [pengacau plastik](#) sehingga rata.
9. [Ambil](#) bacaan EC meter.
10. Sesuaikan [kepekatan](#) larutan baja dengan jenis tanaman.
11. Larutan baja A dan baja B sudah sedia untuk kegunaan sistem pengairan tanaman.

4.1.8 Melakar dan mereka bentuk kaedah penanaman secara hidroponik, fertigasi & aeroponik.



Rekabentuk asas Penanaman Tanpa Tanah – Fertigasi



Contoh inovasi rekabentuk Fertigasi : jimat kawasan, boleh dilaksanakan diperumahan apartmen dan alatan boleh diguna berulang kali.



Contoh inovasi rekabentuk - Fertigasi Bantal – jimat kos (1 polibeg “bantal” yang menampung 2 pokok)



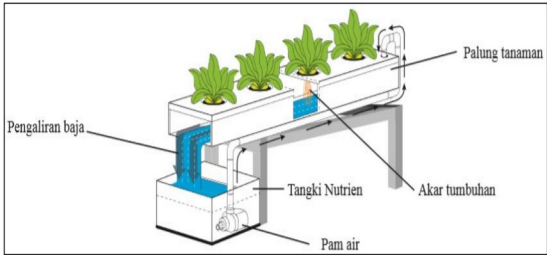
Contoh inovasi rekabentuk - Fertigasi Gantung : jimat kos merumpai dan kutipan hasil, boleh dilaksanakan disebareng topografi tanah.



Contoh inovasi rekabentuk - Fertigasi Bertingkat : jimat kos merumpai dan kutipan hasil), boleh dilaksanakan disebareng topografi tanah.



Pita titis sesuai diaplikasikan ke atas tanaman yang mempunyai batas lurus atau pokok yang ditanam terus di atas tanah.



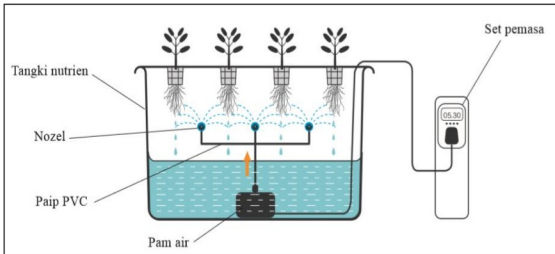
Rekabentuk asas Kaedah Penanaman Tanpa Tanah – NFT



Contoh inovasi rekabentuk – NFT Takung silinder



Contoh inovasi rekabentuk – NFT Bertingkat



Rekabentuk asas Kaedah Penanaman Tanpa Tanah – Aeroponik



Inovasi rekabentuk - Aeroponik Menegak (Vertical Aeroponic)



Inovasi rekabentuk - Akuaponik (Tanaman kangkung dan ternakan keli)

TP5	
-----	--

Rumusan : Perbandingan Penanaman dengan Tanah dan Tanpa Tanah

Seragam	Lebih cepat	Lebih tinggi	Lebih banyak
Tiada	Sedikit	lebih tinggi	Tidak / kurang
sekali sahaja	sistem pengairan	Kurang	Tidak berlaku
Punca kerugian pengetahuan dan kemahiran		Masalah rumpai	Kos permulaan
		Keperluan asas	Jenis tanaman

Penanaman Tanpa Tanah	Aspek	Penanaman Dengan Tanah
Sedikit	Keperluan kawasan bertanah	Banyak
Lebih cepat	Tempoh berhasil	Lewat
Lebih banyak	Pusingan tanaman setahun	Kurang
Seragam	Pertumbuhan tanaman	Kurang seragam
Lebih tinggi	Kualiti hasil	Sederhana / rendah
Kuantiti buah, hasil, ketinggian pokok dan peratus hidup adalah lebih tinggi .	Kuantiti hasil	Kuantiti buah, hasil, ketinggian pokok dan peratus hidup adalah sederhana / rendah.
Penyediaan tempat sekali sahaja iaitu semasa awal projek penanaman	Penyediaan tempat	Penyediaan tempat dilakukan setiap kali melakukan penanaman.
Tiada	Serangan penyakit bawaan tanah	Ada
Tidak / kurang menggunakan racun kimia/ racun serangga	Penggunaan racun kimia	Banyak menggunakan racun kimia/ racun serangga
Pemberian baja dilakukan melalui sistem pengairan .	Kaedah pembajaan	Pemberian baja dilakukan secara manual.
Tidak berlaku larut resap baja yang digunakan	Larut resapan	Berlaku larut resap baja yang digunakan
Kurang tenaga buruh untuk menguruskan kawasan penanaman	Bilangan buruh	Menggunakan tenaga buruh yang banyak
Banyak	Penggunaan teknologi tinggi	Sederhana
Tiada	Masalah rumpai	Banyak
Tinggi	Kos permulaan	Lebih rendah
Tinggi / banyak	Keperluan pengetahuan dan kemahiran	Lebih rendah
Air dan elektrik	Keperluan asas	Air
Sayuran daun dan buah sahaja	Jenis tanaman	Semua tanaman
Kerosakan sistem pengairan	Punca kerugian	Penyakit dan serangan perosak

4.2 Pengawalan Perosak Tanaman

4.2.1 Menerangkan perundangan alam sekitar berkaitan pengawalan perosak tanaman iaitu Akta Racun Makhluk Perosak (1974), Akta Kuarantin Tumbuhan (1976), Akta Kualiti Alam Sekitar 1974 : (1985).

Kesan serangan perosak dan patogen

1. Mengganggu sistem pertumbuhan tanaman
2. Menurunkan kualiti dan nilai tanaman
3. Peningkatan kos pertanian untuk membeli racun
4. Kekurangan bekalan bahan makanan yang boleh menjejaskan ekonomi

Lembaga	menguatkuasakan	dikawal selia	makhluk perosak
---------	-----------------	---------------	-----------------

Pengkelasan Racun

- Penggunaan racun makhluk perosak di negara ini [dikawal selia](#) oleh [Lembaga](#) Racun Makhluk Perosak di bawah Kementerian Pertanian dan Industri Asas Tani Malaysia.
- Fungsi utamanya adalah untuk melaksana dan [menguatkuasakan](#) perundangan alam sekitar berkaitan pengawalan [makhluk perosak](#).

Jadual 2.19 Klasifikasi racun makhluk perosak

Kelas	Warna	Tahap
IA	Hitam	Tersangat beracun (disertai lambang tengkorak dan tulang bersilang).
IB	Merah	Sangat beracun (disertai lambang tengkorak dan tulang bersilang).
II	Kuning	Beracun.
III	Biru	Berbahaya.
IV	Putih	Kurang bahaya.



Gambar foto 2.25 Label racun Kelas IV



Gambar foto 2.26 Label racun Kelas IA

Pengendalian	Pemakai	Pengendali	Menjalankan
Pembantu Pemakai	Melindungi	Lima Jenis Pencemaran	
Kuarantin Tumbuhan		Racun Makhluk Perosak	

Perundangan Alam Sekitar Dalam Pengawalan Perosak Tanaman

1. Akta [Racun Makhluk Perosak](#) 1974 (Akta 149)
2. Akta [Kuarantin Tumbuhan](#) 1976 (Akta 167)
3. Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974 [1985] Pindaan

Perundangan Alam Sekitar Dalam Pengawalan Perosak Tanaman

1. Akta Racun Makhluk Perosak 1974 (Akta 149)
 - Lesen [pengendali](#) kawalan perosak untuk individu, syarikat atau perniagaan yang menjalankan [pengendalian](#) kawalan perosak ke atas harta orang lain dengan mengambil upah.
 - Lesen [pemakai](#) racun makhluk perosak untuk individu yang [menjalankan](#) pengendalian kawalan makhluk perosak.
 - Lesen [pembantu pemakai](#) racun makhluk perosak untuk seseorang yang menjalankan tugas kawalan perosak yang utama di bawah penyeliaan
2. Akta Kuarantin Tumbuhan 1976 (Akta 167)
 - Pengeluaran permit import bagi tumbuh-tumbuhan, produk tumbuhan dan organisasi.
 - Pengeluaran Sijil Fitosanitasi (SF) dari negara pengeksport.
 - Pemeriksaan konsainan (kiriman dagangan) bahan pertanian di pintu-pintu masuk negara.
 - Menyatakan kaedah rawatan.
 - Pemeriksaan di Stesen Kuarantin Selepas Masuk (KSM) dikenakan pada pengimportan.

3. Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974 [1985] Pindaan

- Akta berhubung dengan mencegah, menghapus, mengawal pencemaran dan memulihara alam sekitar dan bagi maksud-maksud yang berkaitan dengannya.
- Akta ini berkaitan dengan keperluan [melindungi](#) alam sekitar dan keseimbangan ekosistem.
- Alam sekeliling ialah faktor-faktor fizikal bagi kawasan di sekeliling manusia termasuk tanah, air, udara, iklim, bunyi, bau, rasa, faktor-faktor biologi, binatang-binatang dan tumbuhan.
- Akta ini mencakupi [lima jenis pencemaran](#) iaitu pencemaran tanah, air, bunyi, laut dan udara.

4.2.2 Menerangkan garis panduan alam sekitar berkaitan pengawalan perosak tanaman berpandukan Amalan Pertanian Baik Malaysia (MyGAP), Skim Amalan Ladang Baik Malaysia (SALM) dan Sijil Organik Malaysia (SOM).

Garis panduan alam sekitar berkaitan pengawalan perosak tanaman



Garis panduan alam sekitar berkaitan pengawalan perosak tanaman

1. Amalan Pertanian Baik (GAP)
2. Amalan Pertanian Baik Malaysia (MyGAP)
3. Skim Amalan Ladang Baik Malaysia (SALM)
4. Skim Organik Malaysia (SOM)

Pengurusan	Standard	Penjenamaan	Undang-Undang
Pengiktirafan	Risiko	Organik	Selamat
Myorganic	Tidak	Alam Sekitar	Berkualiti

Garis panduan alam sekitar berkaitan pengawalan perosak tanaman

1. Amalan Pertanian Baik (GAP)

- Amalan Pertanian Baik (GAP) merupakan satu cara [pengurusan](#) ladang pertanian yang dilaksanakan mengikut [standard](#) dan [undang-undang](#) bagi :
 - mengawal dan mengurangkan risiko dan impak terhadap aktiviti pengeluaran pertanian.
 - meningkatkan produktiviti, menjaga keselamatan dan kebajikan pekerja,
 - keselamatan makanan
 - pemuliharaan alam sekitar

2. Amalan Pertanian Baik Malaysia (MyGAP)

- Pensijilan oleh Jab Petanian kepada ladang yang menjalankan GAP
- [Penjenamaan](#) semula bagi menggantikan Skim Amalan Ladang Baik Malaysia (SALM)

3. Skim Amalan Ladang Baik Malaysia (SALM)

- Skim pensijilan yang diperkenalkan oleh Jabatan Pertanian untuk memberi [pengiktirafan](#) kepada ladang yang mengamalkan Amalan Pertanian Baik (GAP) bagi mengeluarkan hasil tanaman yang berkualiti dan [selamat](#) untuk dimakan.
- Ladang yang telah mencapai peringkat ini akan dianugerahkan sijil dan layak mengguna logo SALM pada produk mereka selama 2 thn.

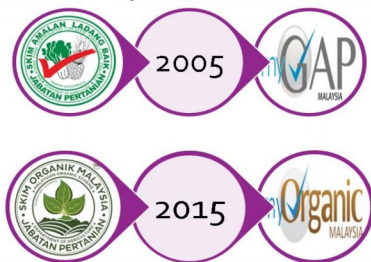
4. Skim Organik Malaysia (SOM)

- Tujuannya : menarik minat penyertaan usahawan tani. [Pengiktirafan](#) diberikan kepada ladang-ladang yang diusahakan secara [organik](#)

mengikut kriteria dan keperluan yang telah ditetapkan dalam Standard SOM dengan berasaskan kepada Malaysian Standard MS1529: 2001

- **Tidak** melibatkan penggunaan bahan berunsurkan kimia seperti racun perosak dan baja kimia semasa proses pengeluaran di samping memelihara **alam sekitar** bagi menghasilkan produk yang **berkualiti** dan selamat dimakan.
- Penjenamaan semula dan logo untuk pensijilan daripada SOM kepada **MyOrganic**

Penjenamaan Semula



4.2.3 Meneroka kaedah pengawalan perosak tanaman seperti kaedah kultura, fizikal, biologi, kimia, organik dan perundangan dari laman sesawang.

Kaedah Pengawalan Perosak Tanaman

1. Kawalan Kultur
2. Kawalan Fizikal
3. Kawalan Biologi
4. Kawalan Kimia
5. Perundangan
6. Pengurusan perosak bersepadu

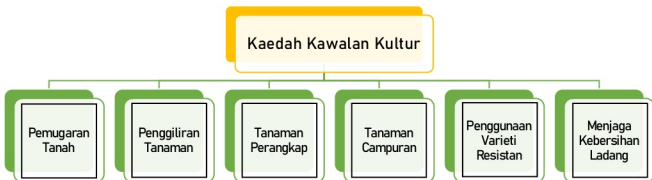
4.2.4 Mengkaji kesan pengawalan perosak tanaman menggunakan kaedah seperti kultura, fizikal, biologi, kimia dan organik.

Kaedah Kawalan Perosak Tanaman

Makanannya	Musnah	Kitaran Hidup	Keadaan
Cahaya	Bergilir-Gilir	Sama	Perumahan
Spesifik	Sukar	Pemugar	Mengganggu
Pemugaran	Penggiliran	Menyekat	-

1. Kawalan Kultur

- Kawalan kultur adalah kawalan perosak yang akan **mengganggu** perkembangan atau **kitaran hidup** perosak.
- Gangguan ini termasuklah **menyekat** perosak daripada sumber **makanannya** dan mendedahkan perosak kepada **keadaan** yang tidak sesuai



1. **Pemugaran Tanah**

- Perosak akan **musnah** apabila terkena alat **pemugar** atau terdedah kepada **cahaya** matahari
- Memusnahkan sarang-sarang atau perumahan perosak.

2. **Penggiliran Tanaman**

- Penggiliran tanaman bermaksud menanam tanaman secara **bergilir-gilir** dalam satu kawasan yang **sama** selepas sesuatu musim penanaman. Sesuai untuk perosak yang menyerang tanaman perumahan **spesifik**. Perosak akan mati kerana **sukar** mendapat makanan

Ekonomi	Bau	Rendah	Rentan
Menarik	Menjauhkan	Tahan	Dua Atau Lebih
Campuran	Resistan	Perangkap	-

3. Tanaman [Perangkap](#)

- Menanam tumbuhan yang [rentan](#) dan [menarik](#) perosak.
- Tanaman perangkap mempunyai nilai [ekonomi](#) yang [rendah](#) daripada tanaman utama.
- [Bau](#) yang dikeluarkan oleh tanaman perangkap bertindak sebagai mesej kimia untuk menarik perosak seperti cacing nematod untuk menjangkitinya.
- Contoh tanaman perangkap adalah bunga marigold (*Tagetes patula*).

4. Tanaman [Campuran](#)

- Menanam [dua atau lebih](#) jenis tanaman pada kawasan dan masa yang sama.
- Contohnya, menanam tanaman serai wangi, bawang, kemangi dan bunga tahi ayam yang akan [menjauhkan](#) perosak (repellent) daripada tanaman resistan.

5. Penggunaan Varieti [Resistan](#)

- Menanam varieti tanaman yang [tahan](#) daripada serangan perosak atau penyakit.
- Tanaman resistan tidak akan mati dan masih mengeluarkan hasil.
- Contoh : beberapa jenis hibrid padi yang resistan terhadap penyakit hawar disebabkan oleh patogen *Magnaporthe oryzae*
- Variety kacang soya yang resistan terhadap serangan Brown Stem Root (BSR)

Penghapusan	Punca	Kebersihan	Penyebaran
-------------	-------	------------	------------

6. Menjaga [Kebersihan](#) Ladang

- Kebersihan ladang dilakukan dengan [penghapusan](#) dan pemusnahan tumbuh-tumbuhan [berpenyakit](#), rumpai dan juga bahagian tumbuhan yang mungkin menjadi [punca](#) kepada penyakit dan perosak.
- Cara ini dapat menghalang [penyebaran](#) penyakit dan jangkitan kepada tanaman

Keadaan Fizikal	Mudah	Kesan sampingan	Alatan
mendekati	Tinggi	Modal	Sementara
Tingkah laku	cahaya	Mekanikal	persekitaran
pewasap	membungkus	Halangan fizikal	merangsang

2. Kawalan Fizikal

- Kawalan fizikal adalah dengan menggunakan [alatan](#) atau [keadaan fizikal](#) untuk mengawal perosak.
- Penggunaan [halangan fizikal](#) untuk mencegah perosak menghampiri tanaman iaitu :
 1. Sekatan [Mekanikal](#) : menghalang perosak [mendekati](#) tanaman / hasil tanaman (penggunaan jaring kalis serangga, [membungkus](#) buah dan memasang jaring)
 2. Perubahan [persekitaran](#) perosak : mengubah suhu, kelembapan dan kandungan oksigen di persekitaran perosak ([pewasap](#), tingkatkan suhu dan menyimpan biji benih di bekas kedap udara)
 3. Sekatan [tingkah laku](#) : [merangsang](#) tingkah laku perosak menggunakan bunyi, [cahaya](#) dan bau (contoh perangkap cahaya)



Warna	Menarik	Pembungkus	Surat Khabar
Perangkap Cahaya	Lalat Buah	Pelekat Berwarna	Cahaya

Kawalan Fizikal :

1. Kawalan Fizikal- Penggunaan **CAHAYA**

- Contoh kawalan fizikal ialah dengan menggunakan **perangkap** cahaya untuk memerangkap serangga perosak.
- Lampu dengan cahaya yang terang diletakkan di kawasan tanaman dan pada malam hari cahaya terang lampu akan **menarik** mangsa kepada perangkap

2. Kawalan Fizikal - Penggunaan **WARNA**

- Plastik **pelekat berwarna** kuning digunakan untuk menarik perhatian perosak yang diletakkan di bawah teduhan untuk memerangkap serangga seperti afid, benah dan berimbung (thrips).

3. Kawalan Fizikal - Penggunaan **PEMBUNGKUS**

- Membalut hasil tanaman terutamanya tanaman jenis buah dengan plastik atau **surat khabar** dapat mengelakkan serangan perosak seperti **lalat buah**
- Kebaikan : tidak memberi **kesan sampingan** dan **mudah** dilaksanakan.
- Kelemahan : memerlukan **modal** permulaan yang **tinggi** dan keberkesannya hanya **sementara**.

Pemangsa	Memburu	Tito Alba	Patogen
Kumbang Kura-Kura	Mengurangkan	Parasitoid	Semula Jadi
Benah Perang	Afid	Pemangsa	Lelabah
Badan	Hidup	Tikus	Parasitoid
Kubis	Beluncas	Penyengat	Penyengat

3. Kawalan Biologi

- Menggunakan musuh [semula jadi](#) atau agen biologi seperti parasitoid, pemangsa dan patogen untuk [mengurangkan](#) populasi perosak.
- 3 Kaedah Biologi ;
 1. Penggunaan [Pemangsa](#)
 2. Penggunaan [Parasitoid](#)
 3. Penggunaan [Patogen](#)

3 Kaedah Biologi

1. Penggunaan [Pemangsa](#)

- Pemangsa ialah haiwan yang [memburu](#), menangkap dan memakan mangsanya contoh :
 - [Kumbang kura-kura](#) @ ladybird yang memakan afid,
 - [Lelabah](#) *Lycosa pseudoannulata* yang memakan lelempat benah perang perosak padi.
 - Burung jelapang [Tito alba](#) yang memakan tikus perosak padi.

2. Penggunaan [Parasitoid](#)

- Parasitoid ialah serangga yang [hidup](#) di dalam [badan](#) serangga perosak (perumah) yang mana akhirnya mati dimakan dari dalam. Contohnya :
 - Penyengat *Apanteles sp.* menyerang ulat beluncas Parasa lepida perosak kelapa sawit,
 - Penyengat *Cortesia plutellae* menyerang *Plutella xylostella* perosak kubis

Kulat	Antagonis	Kumbang Badak	Ulat Kumbang Badak
Bakteria	Virus	Menyebabkan	Ulat Rama-Rama
Kulat Antagonis	Mikroorganisma	Merencatkan	Kulat Ganoderma

3. Penggunaan Patogen

- Patogen ialah [hidupan seni](#) atau mikroba seperti kulat, bakteria dan virus yang [menyebabkan](#) penyakit ke atas serangga dan akhirnya akan mati.
- Bersifat [antagonis](#) iaitu merencatkan perkembangan mikroba penyebab penyakit contoh :
 - [Kulat](#) *Metarrhizium anisopliae* yang membunuh ulat [kumbang badak](#) perosak kelapa sawit,
 - [Bakteria](#) *Bacillus thuringiensis* yang menyebabkan penyakit ke atas spesies ulat seperti [ulat rama-rama](#) intan perosak sawi dan kubis.
 - [Virus](#) nukleopolihedra (NPV) seperti *Oryctes rhinoceros nudivirus* (OrNV) yang khusus menyebabkan kematian [ulat kumbang badak](#) perosak kelapa sawit.
 - [Kulat antagonis](#) *Trichoderma harzianum* yang khusus [merencatkan](#) perkembangan [kulat](#) Ganoderma boninense yang menyebabkan pereputan pangkal batang pokok sawit.

Sentuh	Pewasap	Perut	Pernafasan
Terkena	Dimakan	Pewasap	Sistemik
Sentuh	Vaskular	Perut	Beracun
Paraquat	Racun	Wasap	Sistemik

4. Kawalan Kimia

- Kawalan Kimia : Penggunaan [racun](#) makhluk perosak berunsurkan kimia seperti racun serangga, racun kulat, racun herba, racun tikus, racun hamama dan racun siput
- 4 Jenis Racun
 1. Racun [Perut](#)
 2. Racun [Sentuh](#)
 3. Racun [Sistemik](#)
 4. Racun [Pewasap](#)

Jenis Racun

JENIS RACUN	KETERANGAN	BAHAN AKTIF
Racun perut	Membunuh apabila dimakan oleh perosak. Bentuk cecair, serbuk, bintil atau umpan. Racun dijadikan umpan atau disembur.	Racun serangga : Malathion Racun tikus : zink fosfida dan warfarin
Racun sentuh	Membunuh apabila terkena perosak. Memasuki sistem peredaran darah , sistem pernafasan atau mengganggu sistem saraf. Digunakan dalam bentuk semburan kabus.	Racun serangga : karbaril, heptachlor dan BHC. Racun kulat : Kuprum dan raksa Racun rumpai : Paraquat
Racun sistemik	Meresap melalui sistem vaskular tumbuhan dan menyebabkan tanaman menjadi beracun kepada perosak.	Racun kulat : Benomil Racun serangga : Dimetoat dan furadan
Racun pewasap (fumigan)	Racun dalam bentuk wasap . Racun masuk ke dalam sistem respirasi melalui pernafasan oleh perosak.	Metil bromide, Kloropikrin, Natrium fluoride dan Vapam

Bahan Aktif	Cili	Mencairkan	Bawang Putih
Sabun	Kutu Daun	Mengunyah	Sendiri

- Kawalan Organik

- Racun perosak organik boleh disediakan [sendiri](#) menggunakan [cili padi](#), [bawang putih](#) dan detergan.
- Cili padi digunakan bersama bawang putih kerana dapat membantu meningkatkan keberkesanan [bahan aktif](#) yang terdapat di dalam bawang putih.
- [Sabun](#) berfungsi [mencairkan](#) lapisan lilin pada badan serangga yang terdedah kepada cecair racun seperti koya dan teritip.
- Campuran cili adalah sesuai bagi menghalang serangga jenis [mengunyah](#).
- Ekstrak bawang putih sangat sesuai untuk kawalan vektor seperti [kutu daun](#), teritip dan benah putih.

Ke Dalam Negara	Berkesan	Penghapusan	Undang-Undang
-----------------	----------	-------------	---------------

5. Kawalan Undang-Undang

Kawalan Undang-Undang : Kaedah kawalan undang-undang [berkesan](#) untuk mengawal perosak atau penyakit tanaman yang dibawa [ke dalam negara](#)

- 4 Kaedah Kawalan Undang-Undang

1. Kuarantin
2. Penguatkuasaan [Undang-Undang](#)
3. Pensijilan
4. [Penghapusan](#)

Kawalan Undang-Undang

Pemeriksaan	Bebas	Berkesan	Pintu Masuk
Diperiksa	Dibenarkan	Negara Luar	Sijil Perakuan
Lengai hitam	Dimusnahkan	kulat	Menanam

1. Kuarantin

- Tanaman yang dibawa masuk dari [negara luar](#) akan [diperiksa](#) dan diuji terlebih dahulu dalam jangka masa tertentu untuk disahkan bersih sebelum [dibenarkan](#) masuk.
- Menguatkuasakan Akta Perkhidmatan Kuarantin dan Pemeriksaan Malaysia 2011 dengan pemeriksaan, kuarantin dan penguatkuasaan [di pintu masuk](#), stesen kuarantin dan premis kuarantin

2. Penguatkuasaan Undang-Undang

- Penguatkuasaan dan [pemeriksaan](#) dokumen dan konsainan secara visual yang konsisten.
- Konsainan boleh dilepaskan untuk pemeriksaan selepas 30 hari dari tarikh eksport dari negara asal.
- Mengambil sampel untuk tujuan penyaringan perosak dan Kuarantin Selepas Masuk (KSM).
- Kaedah kawalan undang-undang [berkesan](#) untuk mengawal perosak atau penyakit tanaman yang dibawa ke dalam negara

3. Pensijilan

- Biji benih atau bahan tanaman yang ingin dibawa masuk perlu ada [sijil perakuan](#) yang mengesahkannya [bebas](#) daripada sebarang penyakit sebelum dibenarkan dibawa masuk.
- Antara sijil perakuan yang dikeluarkan adalah Sijil Perakuan Pematuhan Penggredan, Pembungkusan dan Pelabelan (3P) – Import dan eksport

4. Penghapusan

- Serangan penyakit [lenggai hitam](#) pada buah koko yang disebabkan oleh [kulat](#) *Phytophthora palmivora*.
- Semua buah koko yang diserang akan [dimusnahkan](#) dengan cara [menanam](#) buah koko ke dalam tanah.

Alam Sekitar	Dimusnahkan	Bersepadu	Menanam
Mengancam	Terakhir	Kitaran Hidup	Racun

6. Pengurusan Perosak Bersepadu (PPB)

- Pengurusan Perosak Bersepadu (PPB) merupakan satu kaedah kawalan [bersepadu](#) (kaedah biologi, fizikal dan kultur) dan penggunaan racun makhluk perosak secara minimum bagi menyelamatkan [alam sekitar](#) dan keseimbangan ekologi serta memberi pendapatan tambahan kepada petani
- Mengambil kira faktor ekonomik, ekologi dan sosiologi.
- Konsep Aras Ambang Ekonomik iaitu kawalan hanya dilaksanakan apabila populasi perosak [mengancam](#) dan mengurangkan hasil. Ia merendahkan populasi perosak, bukan menghapuskannya.
- Mengambil kira [kitaran hidup](#) perosak yang menyerang tanaman dari masa menanam hingga kutipan hasil.
- Keutamaan kepada kawalan biologi, fizikal dan kultur. [Racun](#) adalah pilihan [terakhir](#) (penggunaan racun secara bijaksana)

Penyediaan Bahan Pengawalan Perosak Organik

Botol Kaca	Kisar	Timbang	Tutup Rapat
Masukkan	Letakkan	1:200	Semalaman
Masukkan	Tapis	Pengisar	Halus

Racun organik ialah racun makhluk perosak tanaman yang dihasilkan daripada sumber yang organik (berasaskan tanaman dan herba) dan tidak mengandungi bahan kimia berbahaya.

Alatan dan Bahan :

Penapis, penimbang, botol penyembur 1.5 liter, mesin pengisar, sarung tangan dan botol kaca. 1 liter air, 100 gm cili padi dan 200 gm bawang putih. Langkah Perlu Dipatuhi Bagi Memastikan Kejayaan :

Ikut sukatan dan basuh tangan dengan bersih selepas melakukan aktiviti.

Langkah Amali :

1. Sediakan bahan dan peralatan. Gunakan sarung tangan sebelum melakukan aktiviti seterusnya
2. Sukat cili padi dan bawang putih mengikut sukatan yang diperlukan.
3. Masukkan ke semua bahan ke dalam mesin pengisar
4. Tuangkan separuh daripada sukatan air ke dalam mesin pengisar
5. Kisar bahan sehingga halus.
6. Tuangkan baki air ke dalam pengisar dan kisar semula. Kemudian tuangkan bahan yang telah dikisar ke dalam botol kaca dan tutup rapat.
7. Letakkan botol kaca berisi bahan campuran di tempat yang ada cahaya matahari atau dalam keadaan suhu bilik. Biarkan semalaman.
8. Tapis campuran untuk mengasingkan dari bahan kasar.
9. Cairkan bahan dengan nisbah 1:200.
10. Masukkan cecair ke dalam botol semburan.
11. Semburkan bahan pada tanaman. Pastikan arah tiupan angin sebelum melakukan semburan untuk tujuan keselamatan. Lakukan semburan selang 4 hari atau 5 hari untuk mendapat kesan yang baik.

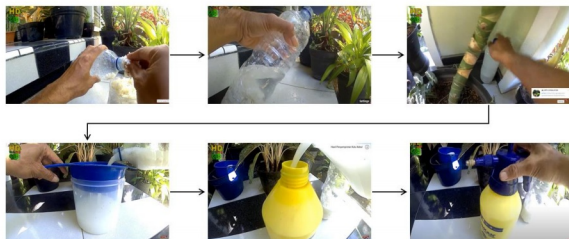
Contoh Bahan Pengawalan Perosak Organik

1. Racun Serangga Menggunakan Cili, bawang putih dan daun sireh
Bahan-bahan: 15 biji cili api, 1 biji bawang merah, 15 ulas bawang putih, 5 keping daun sireh, 5 batang serai wangi dan Cecair pencuci pinggan / Minyak



Cara membuat :

1. Kisar semua bahan-bahan termasuk kulit bawang
 2. Simpan semalaman
 3. Tapis dan ambil pati airnya.
 4. Cairkan 1 : 20 dan tambah sedikit cecair pencuci pinggan dan minyak masak (sebagai pelekat)
 5. Pakai sarung tangan, face mask dan sembur tanaman.
-
2. Racun Serangga Menggunakan Lebihan Nasi Yang Basi
Bahan-bahan : Lebihan nasi dan air



Cara Membuat:

1. Masukkan lebih nasi yang basi ke dalam botol
2. Isikan air sampai hampir penuh botol
3. Tutup penutup tidak terlalu ketat (membenarkan gas keluar dan elak meletup)
4. Biarkan selama 7 hari
5. Tapis air peraman nasi tersebut
6. Masukkan ceceair hasil ke dalam bekas
7. Cairkan dan sembur pada tanaman.

3. Racun Serangga Menggunakan Daun Durian Belanda

Bahan-bahan :

50 helai daun belanda

2.5 liter air

8 ml serbuk pencuci kain



Cara membuat:

1. Kisar daun durian belanda (boleh juga dicampur beberapa ulas bawang putih).
2. Masukkan daun yang telah ditumbuk ke dalam 2.5L air.
3. Kacau rata dan masukan bersama 8ml cecair pencuci.
4. Masukan air dalam botol, tutup dan biarkan selama 2 hari.
5. Tapis dan ambil airnya sahaja.

Ekstra info : "Untuk penggunaan 1 liter boleh di campurkan dengan 5 liter air biasa , masukan dalam botol spay dan spary pada keseluruhan daun pokok cili, lakukan setiap dua hari" - *Keluarga.my*

4.2.5 Menghuraikan kesan aktiviti pengawalan perosak tanaman terhadap alam sekitar.

Tercemar	Terjamin	Jangka Panjang	Kos Pengeluaran
Bertambah	Kesuburan Tanah	Tenaga Buruh	Dimusnahkan
Penyebaran	Terhad	Meningkat	Perlahan

Kesan Aktiviti Pengawalan Perosak – Kawalan Kultura

- Kelebihan :
 - Mengurangkan [kos pengeluaran](#),
 - Mengurangkan [penyebaran](#) penyakit dan serangan perosak
 - Memusnahkan sarang perosak pada jangkamasa panjang.
 - Meningkatkan [kesuburan tanah](#).
 - Hasil tanaman tidak [dicemari](#)
- Kelemahan :
 - Memerlukan banyak [tenaga buruh](#).
 - Penggunaan jentera [terhad](#).
 - Keberkesanan dilihat dalam [jangka panjang](#) / kesannya lambat

Kesan Aktiviti Pengawalan Perosak – Kawalan Biologi

- Kelebihan :
 - Kesihatan manusia [terjamin](#).
 - Selamat diguna dan tidak mencemarkan alam
 - Nutrien dalam tanah [bertambah](#) akibat perkumuhan binatang.
 - Tumbesaran tumbuhan tidak tergugat.
 - Mengekalkan keseimbangan ekologi
 - Mengurangkan kos racun kimia dalam jangka panjang
- Kelemahan :
 - Haiwan lain turut [dimusnahkan](#).
 - Keberkesanan [perlahan](#) dan sukar diperhatikan.
 - Bilangan perosak lain [meningkat](#)
 - Pemangsa sukar dikawal kerana melibatkan organisma hidup.
 - Memerlukan perancangan dan pengurusan yang lebih teliti

Luas	Keracunan	Penyelenggaraan	Pencemaran
Mudah	Tidak Merosakkan	Cepat	Tinggi
-	Efektif	Selamat	Tidak Terjamin

Kesan Aktiviti Pengawalan Perosak – Kawalan Kimia

- Kelebihan ;
 - Bertindak [cepat](#) dan kesan dapat dilihat segera.
 - Berspektrum [luas](#) dan mengawal banyak sepsis sekaligus.
- Kelemahan :
 - Menyebabkan keasidan tanah oleh bahan benzene dan klorida.
 - Menyebabkan [keracunan](#) makanan.
 - Menyebabkan [pencemaran](#) air dan udara.

Kesan Aktiviti Pengawalan Perosak – Kawalan Fizikal

- Kelebihan :
 - [Tidak merosakkan](#) kualiti hasil lepas tuai.
 - [Tiada](#) kesan sampingan.
 - Mudah dikendalikan.
- Kelemahan :
 - Memerlukan modal yang [tinggi](#) bagi pembelian dan [penyelenggaraan](#) alat dan jentera.

Kesan Aktiviti Pengawalan Perosak – Kawalan Organik

- Kelebihan :
 - Hasil tanaman [selamat](#) dimakan.
 - Kos [efektif](#).
 - Tidak berlaku pencemaran alam sekitar.
- Kelemahan :
 - Menjejaskan keluasan untuk tanaman utama kerana perlu menanam tanaman penolak.
 - Keberkesanan membunuh perosak [tidak terjamin](#)

Ringkasan Kesan Aktiviti Pengawalan Perosak

Dimusnahkan	Hasil tanaman	Perosak Lain	Perkumuhan
Terjamin	Kos racun	Perlahan	Sukar di kawal
Kesuburan	Terhad	Banyak Tenaga	Selamat diguna
Kos racun	Jangka Panjang	bertambah	Keseimbangan ekologi

Kaedah	Kesan Baik	Kesan Buruk
Kawalan Kultur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengurangkan kos racun ▪ Memusnahkan perumah perosak. ▪ Meningkatkan kesuburan tanah / kurang mencemar tanah ▪ Hasil tanaman tidak tercemar. ▪ Mengurangkan penyebaran penyakit dan serangan perosak 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memerlukan banyak tenaga buruh. ▪ Penggunaan jentera terhad menyebabkan kos upah meningkat. ▪ Keberkesanan dilihat dalam jangka panjang.
Kawalan Biologi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kesihatan manusia terjamin. ▪ Nutrien dalam tanah bertambah hasil perkumuhan haiwan. ▪ Selamat diguna dan tidak mencemarkan alam ▪ Nutrien dalam tanah bertambah akibat perkumuhan binatang. ▪ Tumbesaran tumbuhan tidak terganggu. ▪ Mengekalkan kesimbangan ekologi ▪ Mengurangkan kos racun kimia dalam jangka panjang ▪ Tumbesaran tumbuhan tidak terganggu. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Haiwan lain turut dimusnahkan. ▪ Keberkesanan perlahan dan sukar diperhatikan. ▪ Bilangan perosak lain meningkat. ▪ Pemangsa sukar dikawal kerana melibatkan organisma hidup. ▪ Memerlukan perancangan dan pengurusan yang lebih teliti

Ringkasan Kesan Aktiviti Pengawalan Perosak

keracunan tinggi	Merosakkan sementara	mudah Tidak terjamin	Resistan racun Luas
Keasidan	Tiada pencemaran	Merosakkan	Tanaman penolak
Mudah didapati	Alam sekitar	Cepat	Meninggalkan kesan
Kesan sampimgan	Selamat dimakan	efektif	Modal yang tinggi

Kaedah	Kesan Baik	Kesan Buruk
Kawalan Kimia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bertindak cepat dan kesan dapat dilihat segera. ▪ Berspektrum luas dan mampu mengawal banyak sepsis sekaligus. ▪ Mudah didapati di pasaran ▪ Boleh digunakan pada bila-bila masa sahaja 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menyebabkan keasidan tanah oleh bahan benzene dan klorida. ▪ Menyebabkan keracunan makanan. ▪ Menyebabkan pencemaran alam sekitar (air, tanah dan udara) ▪ Perosak menjadi kebal / resistan racun ▪ Mencederakan tisu tanaman ▪ Meninggalkan kesan bau dan rasa pada hasil tanaman
Kawalan Fizikal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tidak merosakkan kualiti hasil lepas tuai. ▪ Tiada kesan sampingan. ▪ Mudah dikendalikan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memerlukan modal yang tinggi bagi pembelian dan penyelenggaraan alat dan jentera. ▪ Keberkesanan sementara
Kawalan Organik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hasil tanaman selamat dimakan. ▪ Kos efektif. ▪ Tiada pencemaran alam sekitar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menjejaskan keluasan untuk tanaman utama kerana perlu menanam tanaman penolak. ▪ Keberkesanan membunuh perosak tidak terjamin.

Kesan Aktiviti Pengawalan Perosak Terhadap Alam Sekitar

Tanah	ekosistem	Udara	warna
kesuburan	Udara	Air	toksik
Air	Tanah	ketidaksuburan	besar-besaran

Kesan Aktiviti Pengawalan Perosak Terhadap Alam Sekitar

1. Pencemaran [Air](#)
2. Pencemaran [Udara](#)
3. Pencemaran [Tanah](#)

Kesan Aktiviti Pengawalan Perosak Terhadap Alam Sekitar

1. Pencemaran [Air](#)

- Perubahan kandungan, fizikal dan [warna](#).
- Sisa racun yang larut di dalam air mengalir ke sungai, tali air, kolam dan tasik mengganggu [ekosistem](#).

2. Pencemaran [Tanah](#)

- Perubahan warna, hilang [kesuburan](#) dan hakisan tanah.
- Bahan [toksik](#) daripada bahan kimia yang digunakan dalam aktiviti pertanian dilepaskan ke tanah.
- Menyebabkan [ketidaksuburan](#) tanah kerana tanah berasid menyukarkan nutrient diserap oleh pokok.

3. Pencemaran [Udara](#)

- Melalui semburan racun perosak secara [besar-besaran](#) di kawasan penanaman.
- Mengganggu kesihatan manusia dan hidupan lain.

4.3 Penuaian dan Penyimpanan Hasil Tuaian

Mengumpul	Kualiti	Teliti	Dua Minggu
Lewat Petang	Kematangan	Menjual	Memungut
Kaedah Penuaian	Pascatuai	Semasa	Sebelum

4.3.1 Menerangkan aktiviti penuaian hasil iaitu sebelum, semasa dan pasca tuai.

Penuaian adalah aktiviti memetik, mengutip dan [memungut](#) hasil tanaman yang telah mencapai tahap [kematangan](#) yang dikehendaki tujuan kegunaan sendiri atau untuk dijual.

1. [Sebelum](#) menuai

- Tentukan [kaedah](#) penuaian yang akan digunakan sama ada memetik atau memotong menggunakan tangan atau menggunakan alatan, mesin atau jentera penuai yang sesuai.
- Pastikan tanaman tidak disembur dengan racun perosak [dua minggu](#) sebelum masa penuaian.

2. [Semasa](#) menuai

- Masa cadangan adalah pada awal pagi atau [lewat petang](#).
- Teknik penuaian pula berbeza mengikut jenis tanaman sama ada memotong, mencabut, memetik atau menggali.
- Kerja-kerja penuaian hendaklah dilakukan dengan [teliti](#) bagi menjamin [kualiti](#) sayur-sayuran supaya tidak mengalami sebarang kecederaan.

3. [Pascatuai](#)

- Pengendalian pascatuai merujuk kerja-kerja [mengumpul](#), memproses, mengred, membungkus, mengiklan, menyimpan dan [menjual](#)

Penuaian Hasil – Sebelum Menuai

Indeks kematangan adalah merujuk kepada parameter yang digunakan dalam membuat anggaran peringkat kematangan yang sesuai bagi penuaian sesuatu tanaman.

Kaedah Menentukan Kematangan Tanaman

Saiz	Analisis Kimia	Penglihatan	-
Bilangan Hari	Warna	Keasidan	Bau
Fizikal	Kimia	Fisiologi	bentuk

Kaedah Menentukan Kematangan Buah

1. Fizikal

- Melalui **penglihatan** iaitu dengan melihat **warna** kulit, **saiz**, **bentuk** dan daun sebelah luar yang menjadi kering.
- Senang dileraikan, melalui tekstur, **bau**, rasa masam, dan pahit serta bunyi apabila ditepuk atau dijentik.

2. Kimia

- Melakukan **analisis** kimia iaitu melalui ujian **keasidan**, menganalisis kandungan gula (glukosa), kandungan kanji dan mengetahui pH.

3. Fisiologi

- Melakukan pengiraan iaitu **bilangan** hari atau bulan selepas pokok mulai berbunga atau diubah ke kawasan tanaman.

Indeks Kematangan Buah Kelapa Sawit



Tandan Muda



Tandan Mengkal



Tandan Masak

Indeks Kematangan Lenggai Koko



Koko Muda



Koko Matang



Terlalu Masak

Kepentingan Indeks Kematangan Buah

Strategi	Buruh	Penuaian	Pengkelasan
----------	-------	----------	-------------

1. Menentukan [strategi](#) pemasaran
2. Menentukan kesesuaian waktu [penuaian](#)
3. Pengurusan [buruh](#) dan sumber yang cekap
4. Sebagai asas [pengkelasan](#)

Kepentingan Indeks Kematangan Buah

Strategi	Buruh	Penuaian	Pengkelasan
Menguntungkan	Merancang	Penawaran	Penuaian
Pengendalian	Peralatan	Pasaran	Buruh
Terlalu Masak	-	-	Belum Matang

1. Menentukan [strategi](#) pemasaran
 - Harga sesuatu tanaman dipengaruhi oleh permintaan dan [penawaran](#).
 - Petani boleh merancang pengeluaran hasil untuk mendapatkan harga yang [premium](#).
2. Menentukan kesesuaian waktu penuaian
 - Mengelakkan hasil yang [belum matang](#) atau [terlalu masak](#) untuk dituai.
3. Pengurusan buruh dan sumber yang cekap
 - Petani boleh [merancang](#) operasi [penuaian](#) dan [pengendalian](#) supaya pengambilan tenaga [buruh](#) dan [peralatan](#) diurus dengan baik kerana tanaman di Malaysia adalah bermusim.
4. Sebagai asas [pengkelasan](#)
 - Asas mengasingkan hasil mengikut kegunaan pasaran [domestic](#) atau eksport.

Menentukan gred hasil tanaman.

Berbunga	Hijau Matang	Ke-4 Atau Ke-5	Tempat
Kemerahan	Disemai	55 Hari	Membengkak

Indeks Kematangan Beberapa Jenis Sayur

Sayuran	Indeks Kematangan
Sawi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mula dituai pada minggu keempat atau kelima selepas menyemai. ▪ Daun pokok telah banyak dan saiz pokok memuaskan. Dituai sebelum daun pokok keras dan mula berbunga.
Tomato	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kutipan hasil bergantung kepada permintaan dan tempat pasaran. ▪ Mula pengutipan hasil selepas 55 hari ditanam. ▪ Untuk pasaran jauh, buah dituai pada peringkat hijau matang. ▪ Untuk pasaran dekat, buah dituai pada peringkat bermulanya perubahan warna tampuk daripada hijau kepada kemerahan.
Kacang panjang	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dituai apabila lenggai mulai membengkak.

Memetik	Ubi Kayu	Memotong	Kangkung
Kelapa Sawit	Mencabut	Jagung	Menggali

Cara menuai tanaman sayur-sayuran dan tanaman komoditi makanan

Cara Menuai	Tanaman
Memotong dengan pisau, sekateur atau sabit	Bendi, kundur, peria, petola, timun, labu, koko dan kelapa sawit .
Mencabut	Sayur jenis daun (bayam, kangkung) sayuran jenis umbisi (lobak) dan kacang tanah.
Memetik	Sayur kekacang, cili, terung, tomato, lada hitam dan jagung .
Menggali dengan cangkul atau serampang	Sayuran jenis umbisi seperti keledek, keladi, sengkung dan ubi kayu .

Kaedah penyimpanan jenis tanaman adalah berbeza-beza mengikut keperluan. Kaedah paling mudah adalah dengan menyimpan hasil di dalam bangsal teduhan pada suhu rendah dengan menggunakan bilik sejuk

Penuaian Buah Koko

Sabit / gunting	Sekateur	Pemotong	Dipetik
-----------------	----------	----------	---------

Penuaian Buah Koko

- Semasa Menuai - Koko
 - Buah koko yang sudah masak [dipetik](#) menggunakan alat [pemotong](#) yang tajam seperti gunting pokok, sabit, [sekateur](#) atau alat-alat tajam yang sesuai.
 - Sekiranya buah pada dahan yang tinggi, pisau berbentuk [sabit](#) [atau gunting](#) yang tajam digunakan.

Pascatuai Buah Koko

Asingkan	Fermentasi	Jalan Ladang	Kelembapan
Memproses	Pengangkutan	Memecahkan	Kulitnya
Kemasaman	55%	Rasa Pahit	Kebas Pada Lidah
Disimpan	6% Hingga 7%	5 Hari	Mutu Perisa Koko



1. Pengumpulan buah

- Buah-buah koko yang telah siap dituai akan dikumpulkan berhampiran dengan [jalan ladang](#) bagi memudahkan proses [pengangkutan](#) ke pusat [memproses](#).

2. Pembelahan

- Proses membelah menggunakan belakang parang untuk [memecahkan](#) buah koko. [Asingkan](#) biji koko daripada [kulitnya](#) dan terus dimasukkan ke dalam bekas (beg, guni, kotak atau dulang) dan disimpan untuk fermentasi.

3. Fermentasi

- Penyimpanan buah bertujuan mengurangkan [kemasaman](#) biji koko kering dan meningkatkan [mutu perisa koko](#). Proses penyimpanan ini dinamakan [fermentasi](#). Tempoh penyimpanan selama [5 hari](#).

4. Pengeringan

- Perlu dikeringkan sehingga kandungan [kelembapan](#) dari [55%](#) menjadi [6% hingga 7%](#) bagi membolehkan biji koko selamat [disimpan](#) untuk mengurangkan [rasa pahit](#) koko dan astrigen iaitu kesan [kebas pada lidah](#).

Penuaian Buah Kelapa Sawit

Memisahkan	Mikroorganisma	Diperah	Penghancur
Tempurung	Mencerna	Penanggalan	Bendasing
Masa 24 Jam	Melembutkan	Minyak Sawit Mentah	Suhu Tinggi

Penuaian Buah Kelapa Sawit

1. BTS matang dipotong tandannya : secara manual @ mesin
2. BTS dikumpulkan : terus dihantar ke kilang dalam masa 24 jam,
3. BTS dimasak dan disterilkan : membunuh mikroorganisma dan melembutkan buah
4. BTS dimasukkan ke dalam mesin pengilang / penanggalan : memisahkan buah kelapa sawit dari tandannya
5. BTS dimasukkan ke dalam mesin penghancur : menghancur, mencerna buah sawit pada suhu tinggi untuk menanggalkan mesokarp dari tempurung
6. Buah sawit diperah : mesokarp diperah menggunakan tekanan hidraulik dan menghasilkan minyak sawit mentah
7. Proses penapisan : menapis dan membuang bendasing pepejal
8. Proses penulenan : menulenan minyak kelapa sawit daripada bau dan warna

Penuaian dan Pemrosesan Kelapa Sawit



Penuaian Padi

Menurun	Kelembapan	Kelewatan	Bendasing
Jentuai Kombin	Sabit	Kurang Dari 5°C	Pekerja

1. Menggunakan tenaga pekerja sepenuhnya seperti memotong batang padi dengan menggunakan sabit dan meleraikan padi dengan cara membanting di dalam tong khas.
2. Menggunakan mesin jentuai boleh digunakan di mana kerja-kerja menyabit, mengikat, meleraikan dan mengumpul padi dilakukan serentak sebelum padi dikeringkan secara manual.

Pascatuai Padi

1. Penuaian manual

Tiga proses penghasilan beras iaitu membanting, mengangin dan mengilang. Penuaian menggunakan jentera, padi yang telah terlerai akan terus dibawa ke kilang untuk proses penggredan, pengeringan dan penyimpanan.

2. Penggredan

Padi digred mengikut kandungan kelembapan, ketulenan, bendasing, ketidakmatangan dan beras yang berkapur, dan beras yang hancur.

3. Pengeringan

Satu proses mengurangkan kadar kelembapan bijirin untuk tahap keselamatan semasa penyimpanan. Kelewatan dalam pengeringan menyebabkan kualiti bijirin menurun.

4. Penyimpanan

Penyimpanan boleh menggunakan bekas kontena kapasiti 1 tan untuk selama 6 bulan hingga 12 bulan dengan suhu kurang dari 5°C.

Penyimpanan secara tradisional boleh menggunakan anyaman buluh atau pelepah kelapa.

Penuaian Lada Hitam

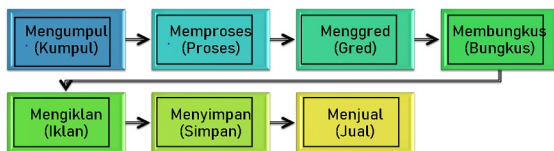
Dibersihkan	Dileraikan	Manual	Mengasingkannya
Mendidih	Celur	-	Seminit

1. Buah lada hitam dipetik secara **manual** (gunting bahagian tangkainya.)
2. Tangkai buah lada hitam **dileraikan** untuk **mengasingkannya** daripada biji buah (beri) secara manual @ guna mesin pelera.
3. Biji buah **dibersihkan** daripada bendasing.
4. **Celur** biji buah dalam air **mendidih** selama **seminit**.

Pemasaran hasil tanaman merupakan kegiatan menyalurkan produk dan hasil produk daripada petani kepada pengguna

Pascatuai Tanaman Sayur-Sayuran

Tempat	Meletak	Dipunggah	Hasil Akhir
Menjual	Mengumpul	Membungkus	Menggred
Memproses	Menyimpan	Mengiklan	Lama



1. Mengumpul

- Definisi : **Meletak** hasil yang dipungut di satu **tempat**
- Tujuan :
 - Memudahkan hasil dipunggah
 - Memudahkan hasil diangkut untuk diproses atau dijual

2. Memproses

- Definisi : Kerja yang dilakukan untuk menentukan bentuk **hasil akhir** hasil yang akan dipasarkan contoh pembersihan dan awetan.

- Tujuan :
 - Hasil lebih menarik,
 - Tahan lebih [lama](#),
 - Harga yang lebih tinggi
 - Mengekalkan kesegaran hasil.

Pemrosesan hasil

Cara Awetan	Produk	Produk Akhir
Pemasakan	Buah-buahan hijau	Ciku, Betik, pisang
Pemerahan	Buah-buahan berjus	Jus pelam, jus jambu
Pengeringan	Pisang	Pisang salai
Fermentasi	Susu	Dadih
Penyejatan	Susu	Susu tepung
Penjerukan	Sayuran, buah-buahan	Jeruk sayur, jeruk buah
Pempasteuran	Susu	Susu pasteur

Piawaian	Kecekapan	Nilai	Kualiti
Kumpulan	Kerosakan	Pasaran	Ketidakadilan

3. Menggred

- Definisi : Proses menentukan [kumpulan](#) hasil mengikut satu [piawaian](#). Tujuan :
 - Mengasingkan produk mengikut [kualiti](#).
 - Mengikut kehendak [pasaran](#).
 - Mengurangkan kadar [kerosakan](#) pascatuai.
 - Menambah [nilai](#) dan menjimatkan kos.
 - Mengelakkan [ketidakadilan](#) dalam urus niaga.
 - Meningkatkan [kecekapan](#) pemasaran.
 - Memastikan hasil berkualiti dijual kepada pengguna. •
 - Mempercepatkan proses transaksi memenuhi citarasa pengguna

Memujuk	Tempat	Kesegaran	Tinggi
Mencipta	Perhatian	Maklumat	Bekas
Pasaran	Kualiti	Keuntungan	Pengguna

4. Membungkus

- Definisi : Memasukkan hasil pertanian dalam [bekas](#) tertentu seperti kotak, tin dan botol. Tujuan :
 - Mengekalkan [kesegaran](#)
 - Menarik [perhatian](#) pelanggan
 - Mendapatkan harga lebih [tinggi](#)
 - Memudahkan penghantaran

5. Mengiklan

- Definisi : Aktiviti memperkenalkan, mencipta / mengekal / meluaskan pasaran, memujuk dan mempengaruhi pelanggan.
- Contoh : papan iklan, katalog / risalah, media cetak / elektronik, pameran dan edar sampel. Tujuan :
 - Mewujudkan [pasaran](#).
 - Menyampaikan [maklumat](#) tentang kualiti hasil.
 - Mengekal, mengubah, memperluas atau [mencipta](#) permintaan bagi meningkatkan keuntungan.
 - [Memujuk](#) pengguna untuk membeli hasil yang ditawarkan.

6. Menyimpan

- Definisi : Meletak hasil di suatu [tempat](#) sebelum dipasarkan.
- Tujuan : Mengekalkan kesegaran dan [kualiti](#)

7. Menjual

- Definisi : menyampaikan rodok kepada [pengguna](#) untuk mendapatkan [keuntungan](#)

4.3.2 Menjelaskan kaedah penyimpanan hasil tuaian mengikut jenis hasil.

Serta Merta	Keseluruhan	Haba	Masa
Dibungkus	Bilik Sejuk	Kelembapan	Disusun
Air	Suhu	Pengudaraan	Murah
Peredaran	Prapenyejukan	Penyimpanan	Sejuk 0°C
Mengeluarkan	Direndam	Daun	Sejuk (2°C)

Penyimpanan Tanaman Sayur-Sayuran

- [Prapenyejukan](#) adalah proses penyejukan hasil tuaian sebelum [penyimpanan](#).
- Proses ini penting dilakukan secepat mungkin untuk mengeluarkan [haba](#) dalam sayuran yang baru dipetik.
- Tujuannya supaya dapat mengurangkan [masa](#) yang diambil untuk menurunkan [suhu](#) hasil tanaman ke tahap suhu simpanan.
- Selepas proses pra penyejukan hasil tuaian dipindahkan ke [bilik sejuk](#) untuk penyimpanan seterusnya.
- 2 kaedah pra penyejukan sayuran
 1. Kaedah Penyejukan Pendingin Udara
 - Merupakan kaedah biasa, [murah](#) serta sesuai untuk sayur-sayuran buah.
 - Kaedah ini memerlukan bilik sejuk di mana sayuran [dibungkus](#) di dalam bekas dan [disusun](#) di dalam bilik tersebut
 - Perlukan ruang yang mencukupi bagi memastikan [pengudaraan](#) sejuk dapat meliputi [keseluruhan](#) tempat.
 - Cara yang dilakukan ialah: •
 - Alir udara [sejuk 0°C](#) pada halaju yang tinggi pada hasil tanaman yang disusun dalam bekas selama 8- 10 minit.
 - Bekas yang mengandungi hasil tanaman disusun dengan teratur untuk mendapat [peredaran](#) udara yang maksimum.

- Periksa [kelembapan](#) sayuran agar tidak kehilangan [air](#) yang banyak semasa pendingin udara dipasangkan.
2. Kaedah Penyejukan Pendingin Air
- Sayur-sayuran yang telah dituai akan disiram atau [direndam](#) dengan air [sejuk \[2°C\]](#) selama 5 - 10 minit.
 - Air sejuk akan [mengeluarkan](#) haba panas dari hasil tanaman.
 - Kaedah ini sesuai untuk sayuran [daun](#).
 - Selepas proses pra penyejukan, sayuran boleh disimpan ke dalam tempat penyimpanan untuk tujuan pemasaran

Penyimpanan Padi

Menstabilkan	Suhu Rendah	Pengudaraan	Dibersihkan
Bendasing	Seragam	Dikeringkan	Kurang 5°C

- Padi perlu [dikeringkan](#) dan [dibersihkan](#) daripada [bendasing](#) seperti batu, benih rumput, tanah dan batang padi sebelum penyimpanan.
- Semasa penyimpanan, mutu beras perlu dikawal untuk menjamin kualitinya.
- Antara perkara yang perlu diberi perhatian adalah:
 1. Simpan pada [suhu rendah](#) iaitu [kurang 5°C](#) bagi [menstabilkan](#) perubahan dalam kandungan asid lemak bebas untuk mengelakkan padi menjadi tengik.
 2. Penyimpanan secara pukal memerlukan [pengudaraan](#) yang efisien.
 3. Pastikan suhu dan kelembapan [seragam](#) pada keseluruhan tempat penyimpanan.

Kelembapan	Hasil Tanaman	Pengasingan	Suhu
Sebelum	Para Kayu	Gelap	Guni Jut

Penyimpanan Koko

- Kerja-kerja penyisihan dan [pengasingan](#) koko kering daripada biji leper, biji slati (tidak diperam), biji berkulat, biji bergumpal, biji bercambah dan biji yang telah diserang oleh serangga perosak perlu dilakukan [sebelum](#) memasukkan ke dalam [guni jut](#).
- Ciri tempat penyimpanan biji-biji koko :
 1. [Suhu](#) yang sesuai
 2. [Kelembapan](#) tidak terlalu tinggi.
 3. Pencahayaan yang sesuai iaitu tidak terlampau [gelap](#).
 4. Bebas daripada serangan perosak, kulat dan lain-lain.
 5. Tidak bercampur dengan [hasil tanaman](#) lain seperti lada, kelapa sawit dan lain-lain.
 6. Simpan dalam guni jut yang diletakkan di atas [para kayu](#)



Gambar foto 2.57 Biji-biji koko dalam guni jut



Gambar foto 2.58 Guni-guni diletakkan di atas para kayu

Dikeringkan	Secukupnya	Kulat	Air
Direndam	Mereput	Malam	Kelembapan
Guni	Pagi	Kerosakan	Petang
Beg Plastik	Hari	Jemur	Membuang

Penyimpanan Jagung

- Tongkol jagung di tuai pada waktu **pagi** terus diisi dalam **guni** atau raga plastik sebelum diangkut ke destinasi pasaran pada sebelah **malam** dan jualan runcit dijalankan pada **pagi** keesokan harinya.

Penyimpanan Lada Hitam

- Buah lada hitam perlu **dikeringkan** secukupnya di atas pelantar dan dijemur di bawah sinar matahari bagi mengelakkan **kerosakan** akibat serangan **kulat** atau tercemar.
- Biji buah lada yang telah dikeringkan **secukupnya** [12% tahap kelembapan) boleh dimasukkan ke dalam beg-beg plastik bagi mengelakkan penyerapan **kelembapan** berlaku.
- Pemprosesan lada putih:
 1. biji buah lada hitam akan **direndam** dalam **air** selama beberapa **hari** sehingga kulit buah **mereput** keseluruhannya.
 2. Cuci bersih buah bagi **membuang** sisa-sisa kulit yang tertinggal.
 3. **Jemur** Lada putih itu hingga kering [12% tahap kelembapan).
 4. Biji buah lada putih yang telah kering akan disimpan di dalam **beg plastik** untuk mengelakkan penyerapan kelembapan berlaku.

4.3.3 Melakukan aktiviti penuaian dan penyimpanan hasil tuaian tanaman.

4.3.4 Mengkaji aspek kelembapan, suhu, pengudaraan dan tempoh masa penyimpanan bagi mengekalkan kualiti hasil tanaman.

Tujuan pemantauan kualiti hasil di tempat penyimpanan

- Mengekalkan kualiti tanaman untuk jangka masa panjang.
- Membolehkan perancangan pemasaran terutama ketika hasil tanaman berkurangan atau berlebihan pada sesuatu masa

Faktor Yang Mengekalkan Kualiti Hasil Tanaman:

1. Kelembapan
2. Suhu
3. Pengudaraan
4. Tempoh Penyimpanan

Kering	Tinggi	Air	Kulat
Kelayuan	Udara	Rendah	Kekeringan

Faktor Yang Mengekalkan Kualiti Hasil Tanaman

1. Kelembapan
 - Kelembapan bandingan (Relative Humidity) bermaksud kandungan [air](#) dalam [udara](#).
 - Kelembapan bandingan yang [rendah](#) akan menyebabkan [kelayuan](#) dan [kekeringan](#) pada sayur. Kelembapan bandingan yang terlalu [tinggi](#) akan menyebabkan pertumbuhan [kulat](#) dan bakteria.
 - Bijirin perlu disimpan dalam keadaan [kering](#). Kandungan kelembapan 12% hingga 14%.
 - Kelembapan relatif di tempat penyimpanan hasil sayuran perlu dikekalkan antara 90% hingga 95%

Suhu	Pembekuan	Biological Heating	
Merosakkan	Pematangan	Kelompokan	Penuaan
Lembap	Kedap Udara	Pengedaran	Respirasi

2. Suhu

- Suhu dalam tempat penyimpanan yang baik adalah antara 10C hingga 2°C.
- Suhu yang terlalu rendah akan menyebabkan [pembekuan](#) dan [merosakkan](#) sayur-sayuran, manakala suhu yang tinggi menyebabkan hasil tanaman menjadi layu.
- Suhu yang rendah mengurangkan kadar [respirasi](#), melambatkan proses [penuaan](#) dan [pematangan](#) hasil tanaman.

3. Pengudaraan

- Peningkatan [suhu](#) semasa tempoh penyimpanan akan menyebabkan berlakunya [biological heating](#) dan pertumbuhan bakteria, kulat, hamama atau serangga.
- Pengudaraan yang kurang baik di tempat penyimpanan menyebabkan berlakunya [kelompokan](#) (clumping) bijirin yang akan menggalakkan pertumbuhan kulat.
- Kaedah menstabilkan suhu :
 - Sedut keluar udara [lembap](#) dari ruang penyimpanan.
 - Memastikan system [pengedaran](#) udara yang baik.
- Hasil tanaman bijirin (beras dan jagung) disimpan di dalam bekas [kedap udara](#).

Dorman	Respirasi Aerobik	Singkat	Tidak Aktif
--------	-------------------	---------	-------------

4. Tempoh penyimpanan

- Tempoh penyimpanan hasil sayuran lebih [singkat](#) berbanding bijirin.
- Tempoh penyimpanan dipengaruhi oleh kelembapan bandingan dan kandungan kelembapan, suhu dan jenis tanaman atau bijirin yang disimpan.
- Penyimpanan bijirin yang lama perlu pengeringan semula untuk mengekalkan kandungan kelembapan antara 12% hingga 14%.
- Bijirin yang disimpan pada kelembapan bandingan, kandungan kelembapan dan suhu yang betul akan menjadikannya [dorman](#) dan dalam keadaan metabolisma [tidak aktif](#) serta merencatkan [respirasi aerobik](#) yang menyebabkan tiada proses peleraian.
- Bijirin yang disimpan pada kandungan kelembapan tinggi, akan meningkatkan kelembapan bandingan kerana respirasi masih berlaku yang akan mengakibatkan bijirin rosak dan berbau hapak

Pemasaran Hasil Tanaman

4.4.1 Menerangkan strategi pemasaran hasil pertanian iaitu produk, harga, tempat dan promosi

Pengusaha	Sasaran	Kaedah	Menjual
Mudah Rosak	Tindakan	Cepat	Mengumpul

- Strategi pemasaran adalah tindakan dan kaedah yang dilakukan oleh seseorang pengusaha untuk mencapai sasaran pengeluarannya
- Kegiatan bermula dari peringkat mengumpul, memproses, menggedred, membungkus, mengiklan, menyimpan dan menjual.
- Strategi pemasaran hasil pertanian berbeza sedikit daripada produk lain kerana sifat produk yang mudah rosak dan perlu dipasarkan dengan cepat

Strategi Pemasaran (4P)

1. Product (produk),
2. Price (harga),
3. Place (tempat),
4. Price (harga).

Strategi Pemasaran

Strategik	Wang	Maklumat	Pesaing
Pengeluar	Berkomunikasi	Ditawarkan	Kualiti
Nilai	Meningkatkan	Mengekalkan	Pengguna
Pasaran	Mempengaruhi	Imej	Meluaskan

1. Produk

- Produk adalah barang atau perkhidmatan yang ditawarkan oleh pengeluar kepada pengguna.
- Produk atau perkhidmatan yang baik adalah Kepelbagaian produk, Kualiti, Reka bentuk, Pembungkusan, Saiz, Perkhidmatan lepas jualan, Jaminan keselamatan dan Ganjaran.

2. Harga

- Harga ialah **nilai** sesuatu barang atau perkhidmatan yang dinyatakan dalam bentuk wang.
- **Kualiti** sesuatu produk atau perkhidmatan boleh mempengaruhi harga. Faktor harga memainkan peranan dalam mempengaruhi pengguna untuk membeli sesuatu produk

3. Tempat

- Tempat yang **strategik** membantu **meningkatkan** penjualan manakala pemilihan tempat yang tidak sesuai akan mengurangkan pembelian.
- Tempat perlu pelbagai (seperti pasar awam, pasar tani, pasar malam atau pasar raya) dan memudahkan pengguna untuk mendapatkan produk mereka.

4. Promosi

- Promosi merupakan strategi **berkomunikasi** di antara peniaga dengan pengguna
- Strategi : pengiklanan, mengadakan promosi jualan, jualan perseorangan, melalui publisiti dan pemasaran langsung.
- Tujuan :
 - Menyampaikan **maklumat** kepada pengguna.
 - Mewujudkan **pasaran** baharu.
 - **Mengekalkan** pasaran sedia ada.
 - Meningkatkan dan **meluaskan** pasaran.
 - Memujuk dan **mempengaruhi** pengguna
 - Memantapkan **imej barang** dan syarikat pengeluar.
 - Mengatasi **pesaing-pesaing** dari dalam dan luar negara

4.4.2 Menilai kehendak pasaran iaitu produk, harga, rupa luaran, sasaran pengguna dan keselamatan makanan

Kehendak Pasaran

Kos Pengeluaran	Kemampuan	Persembahan	Bahan Mentah
Umur	Makanan Siap	Status Sosial	Keperluan Asas

1. [Produk](#)
2. [Harga](#)
3. [Rupa luaran](#)
4. [Sasaran pengguna](#)
5. [Keselamatan makanan](#)

Kehendak Pasaran

1. Produk
 - Produk pertanian berbentuk [bahan mentah](#) dan bahan siap [makanan](#) dari hasil pertanian. Contoh padi sbg beras, tepung beras atau biskut.
2. Harga
 - Penetapan harga mengambil kira mutu, nilai, [kos pengeluaran](#), masa, tempat, musim, pilihan individu, pendapatan dan permintaan eksport.
3. Rupa Luaran
 - Nilai estetika iaitu saiz, warna, [persembahan](#) dan pembungkusan menarik sebaga nilai tambah produk.
4. Sasaran Pengguna
 - Mengenal pasti pengguna dari segi [umur](#), jantina, cita rasa, [status sosial](#) dan lokasi jualan. Selain itu keperluan, kehendak dan [kemampuan](#) pembeli.
5. Keselamatan Makanan
 - Keupayaan dan kekuatan sesebuah negara menghasilkan makanan sebagai [keperluan asas](#) keperluan rakyat. Keupayaan ditentukan oleh factor bekalan, mudah diperoleh, harga munasabah dan keselamatan kualiti.

4.4.3 Melakukan aktiviti pemasaran hasil pertanian

Pengguna	Terus	Ejen	Menyalurkan
----------	-------	------	-------------

Pemasaran hasil pertanian adalah aktiviti [menyalurkan](#) barang @ perkhidmatan daripada petani kepada [pengguna](#). Pemasaran hasil pertanian dilakukan secara [terus](#) kepada pengguna @ melalui [ejen](#) @ pemborong

Aktiviti Pemasaran

Pembeli	Terus	Mempercepatkan	Pengedar
Jalan Air	Pinjaman	Jalan Raya	Modal

1. Penjualan

- Proses menjual produk kepada [pengedar](#) atau [pembeli](#) akhir
- Peraih di ladang : peraih yang datang [terus](#) ke ladang untuk mendapatkan hasil pertanian.
- Pemborong pasar tani : melalui pasar tani, pengeluar boleh berhubung terus dengan pelanggan
- Menjual sendiri : produk akan [mempercepatkan](#) pulangan hasil dan pusingan tunai kepada pengeluar
- Pemborong pasar awam : kebanyakan pemborong di pasar awam telah ada pembekal tetap.

2. Kewangan

- Sumber kewangan dapat diperolehi melalui [modal](#) sendiri, secara perkongsian dengan rakan atau melalui [pinjaman](#) daripada agensi-agensi tertentu, contohnya, pinjaman pertanian melalui Agro Bank

3. Pengangkutan

- Pengangkutan merupakan saluran pengedaran yang intensif, diperlukan untuk mengangkut serta menghantar produk ke tempat pengeluaran seterusnya sampai kepada pengguna.
- Keluaran hasil pertanian boleh diangkut dengan beberapa cara iaitu melalui udara, [jalan raya](#), jalan keretapi atau [jalan air](#).

Masalah Pemasaran

1. Ketidakstabilan harga
2. Penawaran dan permintaan bermusim
3. Kekurangan saluran pemasaran
4. Kos margin yang tinggi
5. Kekurangan maklumat pasaran
6. Kekurangan infrastruktur pemasaran

Masalah Pemasaran

Perayaan	Rendah	Tidak Menentu	Cuaca
Ketidakstabilan	Pendapatan	Kos Margin	Bermusim
Sumber	Pendapatan	Infrastruktur	Tidak Menentu
-	Saluran Pemasaran	Maklumat Pasaran	-

1. Ketidakstabilan harga
 - Penawaran dan permintaan tidak menentu menyebabkan harga hasil tidak stabil.
 - Menimbulkan masalah kepada petani yang kekurangan sumber dan mengakibatkan ketidakstabilan pendapatan petani.
2. Penawaran dan permintaan bermusim
 - Permintaan komoditi pertanian dipengaruhi oleh acara sambutan perayaan dan perubahan pendapatan pengguna.
 - Penawaran hasil dipengaruhi oleh cuaca dan amalan perladangan petani.
3. Kekurangan saluran pemasaran
 - Saluran pemasaran yang terhad.
 - FAMA membantu petani memasarkan hasil tetapi harga yang ditawarkan rendah, menyebabkan petani kurang berminat.

4. Kos margin yang tinggi

- Penawaran dan permintaan yang tidak menentu menyebabkan harga hasil tidak stabil.
- Menimbulkan masalah kepada petani yang kekurangan sumber dan mengakibatkan ketidakstabilan pendapatan petani.

5. Kekurangan maklumat pasaran

- Permintaan komoditi pertanian dipengaruhi oleh acara sambutan perayaan dan perubahan pendapatan pengguna.
- Penawaran hasil dipengaruhi oleh cuaca dan amalan perladangan petani.

6. Kekurangan infrastruktur pemasaran

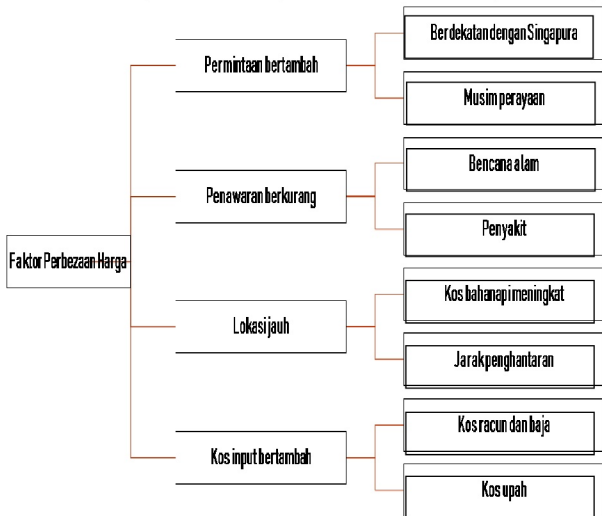
- Saluran pemasaran yang terhad.
- FAMA membantu petani memasarkan hasil tetapi harga yang ditawarkan rendah, menyebabkan petani kurang berminat.

4.4.4 Mengkaji data harga semasa beberapa hasil tanaman di pasaran

- Harga hasil tanaman di pasaran sentiasa berubah terutama barangan segar dan mudah rosak.
- Maklumat mengenai trend harga dapat membantu pengeluar meminimumkan risiko dan membuat keputusan berkaitan penanaman, penyimpanan dan pemasaran hasil tanaman.

Faktor Perbezaan Harga Pasaran

Penyakit	Musim perayaan	Bencana alam	Kos upah
Berdekatan singapura		Jarak penghantaran	
Kos bahan api naik		Kos racun dan baja	



Tenaga Kerja	Lokasi	Meningkat	Berkurang
Bertambah	Cuaca	Bertambah	Bekalan
Meningkat	Musim	Tinggi	-
Baja	Kekurangan	Negara Luar	Perayaan

Faktor Kenaikan Harga Pasaran

1. Penawaran berkurang

- Keadaan cuaca yang tidak menentu dan hujan yang berlarutan.
- Kekurangan tenaga kerja asing bagi sektor perladangan menyebabkan pengeluaran sayur dari ladang berkurangan.

2. Permintaan bertambah

- Permintaan yang tinggi dari negara jiran iaitu Singapura bagi sayur eksport menyebabkan kekurangan untuk bekalan tempatan.
- Permintaan yang mendadak terutama musim cuti sekolah dan musim perayaan.

3. Lokasi Jauh

- Permintaan yang tinggi dari negara luar melibatkan kos eksport @ pengangkutan bertambah yang menyebabkan harga pasaran turut meningkat.

4. Kos input tinggi

- Kenaikan harga input pertanian seperti baja, racun, kos pekerja dan sebagai menyebabkan kos pengeluaran meningkat steterusnya harga hasil turut meningkat.

Berkurang	Lambakan	Kualiti	Tidak Dikawal
Bertambah	Insentif	Menambahkan	Rendah

Faktor Penurunan Harga Pasaran

1. Penawaran bertambah

- Kempen bumi hijau yang menggalakkan penduduk menanam sendiri sayuran untuk keperluan isi rumah.
- Pengeluaran sayur yang tidak dikawal sehingga berlakunya lambakan sayur di pasaran.
- Import berlebihan menyebabkan lambakan produk dipasaran.

2. Permintaan berkurang

- Penurunan kualiti tanaman akibat daripada pengurangan penggunaan racun makhluk perosak dan baja kerana faktor penjimatan kos dan alam sekitar.

3. Kos input rendah

- Pemberian insentif kerajaan menyebabkan pengusaha menambahkan pengeluaran.

4.4.5 Menganalisis kadar harga semasa tanaman dengan harga musim perayaan, bandar dan luar bandar

4.5 Tafsir Untung atau Rugi Projek Tanaman

4.5.1 Memerihkan modal permulaan dan modal akhir projek penanaman dan pengeluaran tanaman secara hidroponik, fertigasi dan aeroponik

Sewa Tanah	Output	Kos Upah	Perniagaan
Simpanan	Pengeluaran	Individu	Kerajaan
Insurans	Kos Berubah	Pinjaman	Fizikal
Pelaburan	Susut Nilai	Kos Bahan	Kos Sampingan

Modal

- Modal adalah pelaburan pemilik dalam perniagaan samada berbentuk kewangan atau aset yang digunakan untuk membantu dalam proses pengeluaran.
- Aset dalam bentuk fizikal seperti peralatan, kelengkapan, jentera dan bangunan yang digunakan untuk pengeluaran
- Sumber Modal : Simpanan Sendiri, Pinjaman Daripada Rakan Atau Ahli Keluarga, Pinjaman Bank, Bantuan Kerajaan dan Pelaburan Individu
- 2 jenis kos
 1. Kos Tetap
 - Kos tetap adalah bayaran terhadap penggunaan input tetap. Contohnya, sewa tanah, sewa bangunan, gaji pekerja, pembelian alatan dan mesin, penyelenggaraan alatan dan mesin, susut nilai dan insurans.
 2. Kos Berubah
 - Kos berubah adalah kos yang berubah secara langsung dengan tingkat output. Semakin tinggi output, semakin meningkat kos berubah.
 - Contohnya, kos bahan, kos tenaga kerja dan kos sampingan untuk penghasilan produk.

Bencana Alam	Modal	Jangkaan	Dicampur
Akhir	Ditolak	Jumlah Kos	Mendadak
Tambahan	Ditolak	Pendapatan	Jumlah Perbelanjaan

- Menghitung Kos Luar Jangka
 - Kos luar jangka merupakan perbelanjaan tambahan selain daripada perbelanjaan jangkaan yang perlu ditanggung oleh pengusaha.
 - Pengusaha lazimnya akan memperuntukkan 5% hingga 10% daripada jumlah kos sebagai kos luar jangka.

Contoh: Pengiraan kos luar jangka 10%

$$\begin{aligned} \text{Kos Luar Jangka} \\ &= \frac{10}{100} \times \text{Jumlah Kos} \end{aligned}$$

- Ini berlaku berkemungkinan daripada tanaman yang diserang penyakit, bencana alam atau pun kenaikan harga barang secara mendadak
- Modal Akhir
 - Modal akhir adalah modal yang terdapat pada akhir suatu projek tanaman.
 - Modal akhir ialah modal awal dicampur dengan keuntungan ditolak ambilan atau modal awal ditolak dengan kerugian dan ambilan.
 - Keuntungan ialah pendapatan yang diperolehi setelah ditolak dengan jumlah perbelanjaan.

Cara pengiraan modal akhir

$$\begin{aligned} \text{Modal Akhir} \\ &= \text{Modal Awal} + \text{Keuntungan} - \text{Ambilan} \\ &\quad \text{Atau} \\ &= \text{Modal Awal} - \text{Kerugian} - \text{Ambilan} \end{aligned}$$

Aset Perniagaan	Tunai	Pemilik	Modal Akhir	Peribadi
-----------------	-------	---------	-------------	----------

- **Ambilan**
 - Ambilan adalah pengeluaran atau penggunaan tunai atau lain-lain aset perniagaan milik tunggal oleh pemilik sendiri bagi kegunaan peribadi.
 - Setiap ambilan tunai oleh pemilik akan direkod kredit ke akaun tunai. Ambilan akan mengurangkan modal akhir
 - Pengiraan Modal Akhir

Jenis Tanaman	Sawi
Kuantiti hasil :	80 kg / musim
Harga:	RM 5.45 / kg
Pendapatan :	$RM 5.45 \times 80 \text{ kg} \times 3 \text{ musim} = RM 1,308.00$
Keuntungan bersih	$RM 1,308.00 - RM 423.06 = RM 884.94$
Ambilan :	RM 200.00
Contoh pengiraan modal akhir:	
Modal akhir = Modal awal + Keuntungan bersih – Ambilan	
= RM 423.06 + RM 884.94 – RM 200.00	
= RM 1,108.00	

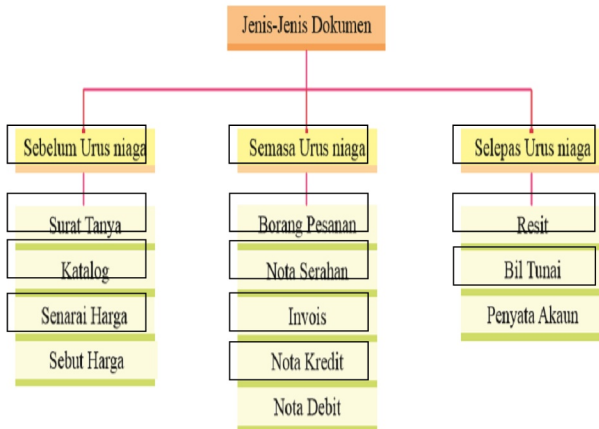
- **Modal Permulaan**

Modal Permulaan	Jumlah (RM)	Jumlah (RM)
Kos Bahan		
Paip PVC	15.00	
Pam air	30.00	
Net pot	10.80	
Benih	3.00	
Benang media	2.00	
Bakul media	3.20	
Baja	20.00	
Cawan penyukat	0.60	
Jumlah Kos Bahan		84.60
Kos Tenaga Kerja		
Upah pemasangan	150.00	
Upah tenaga hari @ RM 5.00 x 30 hari	150.00	
Jumlah Kos Tenaga Kerja		300.00
Jumlah Kos (Kos Bahan + Kos Tenaga Buruh)		384.60
	$RM 84.60 + RM 300.00$	
Kos Luar Jangka (10%)		
	$= \frac{10}{100} \times RM 384.60$	
		38.46
Jumlah modal permulaan		RM 423.06

4.5.2 Mengumpul dokumen dan menghitung kos projek penanaman dan pengeluaran tanaman secara hidroponik, fertigasi dan aeroponik

Kepentingan penyediaan dokumen dalam pengurusan projek tanaman :

1. Sumber maklumat perakaunan,
2. Memberikan maklumat urusniaga dan
3. Bukti bagi sesuatu urus niaga.



Dokumen Sebelum Urusniaga

Cara Pembayaran	Maklumat	Penjual	Harga
Sebut Harga	Pembeli	Katalog	Harga
Syarat Penghantaran	Penjual	Pembeli	Surat Tanya

Dokumen Sebelum Urusniaga

Jenis Dokumen	Huraian
Surat Tanya	Dihantar oleh <u>pembeli</u> kepada <u>penjual</u> untuk mendapatkan <u>maklumat</u> barang-barang yang hendak dibeli. Maklumat yang diperlukan ialah <u>harga barang</u> , cara pembekalan, diskaun dan <u>cara pembayaran</u> .
Katalog	Penjual menghantar <u>katalog</u> bersama dengan <u>sebut harga</u> . Katalog mengandungi senarai harga bagi semua barang yang dibekalkan oleh penjual.
Senarai Harga	Dokumen yang mencatatkan <u>harga</u> semua barang yang dijual oleh peniaga.
Sebut Harga	Dihantar oleh <u>penjual</u> kepada <u>pembeli</u> sebagai jawapan kepada <u>surat tanya</u> . Maklumat yang diberi ialah harga yang hendak dibeli, <u>syarat penghantaran</u> dan <u>pembayaran</u> .

Dokumen Semasa Urusniaga

perakuan	dibeli	pembeli	penjual
bersama-sama	harga barang	selamat	menyemak
pembeli	tiga salinan	penjual	pembeli
pembeli	salinan pendua	penjual	penjual
rosak	pembeli	dikurangkan	komisen
penjual	didebitkan	menambahkan	terkurang

Jenis Dokumen	Huraian
Borang pesanan	<ul style="list-style-type: none"> Dihantar oleh <u>pembeli</u> kepada <u>penjual</u> yang mengandungi maklumat tentang barang yang hendak <u>dibeli</u>.
Nota serahan	<ul style="list-style-type: none"> Dihantar oleh penjual kepada pembeli <u>bersama-sama</u> dengan barang yang dipesan. Mbolehkan pembeli <u>menyemak</u> barang-barang yang dihantar dan sebagai <u>perakuan</u> bahawa barang-barang pesanan <u>selamat</u>. Jenis barang dan kuantiti sahaja disenaraikan TANPA harga barang.
Invois	<ul style="list-style-type: none"> Dihantar oleh penjual kepada pembeli apabila penjual membenarkan pembeli membeli barang niaga Disediakan dalam tiga salinan. Salinan asal dihantar kepada pembeli dan salinan pendua disimpan oleh penjual.
Nota kredit	<ul style="list-style-type: none"> Dihantar oleh <u>penjual</u> kepada <u>pembeli</u> untuk memberitahu pembeli bahawa hutangnya akan <u>dikurangkan</u> KERANA pulangan barang yang <u>rosak</u>, hutang terlebih kerana salah pengiraandan pembeli diberi elaun atau <u>komisen</u>
Nota debit	<ul style="list-style-type: none"> Dihantar oleh <u>penjual</u> kepada <u>pembeli</u> apabila bayaran yang dikenakan dalam invois <u>terkurang</u>. - Akaun pembeli akan <u>didebitkan</u> untuk <u>menambahkan</u> harga pada invois (hutang bertambah).

Dokumen Selepas Urusniaga

Penjual	Pembeli	Bayaran	Tunai
Bukti	Penjual	Penjual	Belian
Akhir Bulan	Pembeli	Hutang	Penerimaan

Jenis Dokumen	Huraian
Bil Tunai	Dikeluarkan oleh penjual kepada pembeli bagi pembayaran untuk belian barang niaga dengan wang tunai atau cek. Bukti bagi aset yang dibeli secara tunai atau perkhidmatan yang dibuat secara tunai.
Resit	Dikeluarkan oleh penjual apabila menerima bayaran daripada pembeli. Bukti penerimaan dan pembayaran yang telah dibuat.
Penyata Akaun	Dihantar oleh penjual kepada pembeli . Nota makluman dan peringatan kepada penghutang yang dihantar setiap akhir bulan . Maklumat terdiri daripada baki hutang pada awal bulan, jumlah jualan, pulangan bayaran dan baki hutang akhir bulan yang perlu dijelaskan.

4.5.3 Mengumpul dokumen dan menghitung hasil pendapatan projek penanaman dan pengeluaran tanaman secara hidroponik, fertigasi dan aeroponik

4.5.4 Menghasilkan penyata untung rugi bagi projek penanaman dan pengeluaran tanaman secara hidroponik, fertigasi dan aeroponik.

Hasil	Kerugian	Pelabur	Perbelanjaan
Perakaunan	Penyata	Keuntungan	Prestasi
Pihak Luar	-	-	Rakan Kongsi

- Penyata untung rugi adalah suatu [penyata](#) yang menunjukkan segala ringkasan [hasil](#) dan [perbelanjaan](#) perniagaan bagi suatu tempoh [perakaunan](#)
- Kepentingan penyediaan penyata untung rugi adalah untuk:
 1. Mengetahui [keuntungan](#) / [kerugian](#) bagi sesuatu bidang usaha.
 2. Memudahkan pengusaha mengkaji [prestasi](#) atau kecekapan pengurusan mereka.
 3. Membantu bakal-bakal [pelabur](#) atau [rakan kongsi](#) mengetahui keupayaan dan keuntungan perniagaan.
 4. Kegunaan [pihak luar](#) seperti Lembaga Hasil Dalam Negeri (LHDN) dan pemiutang.

Titik Pulangan Modal (TPM)		Anggaran Kos Luar Jangka	
Anggaran Perbelanjaan		Kos Berubah dan Kos Tetap	
Anggaran Keuntungan	Keuntungan	Anggaran Kos	Pulangan Modal (PM)
Anggaran Pendapatan	Pendapatan	Jumlah Perbelanjaan	

Format Belanjawan

Anggaran Pendapatan	=	Anggaran Kuantiti Hasil x Harga Seunit Hasil
Anggaran Kos	=	Kos Berubah + Kos Tetap
Anggaran Kos Luar Jangka	=	10 Peratus x Anggaran Kos
Anggaran Perbelanjaan	=	Anggaran Kos + Anggaran Kos Luar Jangka
Anggaran Keuntungan	=	Anggaran Pendapatan – Anggaran Perbelanjaan
Pulangan Modal (PM)	=	$\frac{\text{Jumlah Pendapatan}}{\text{Jumlah Perbelanjaan}}$
Titik Pulangan Modal (TPM)	=	$\frac{\text{Jumlah Perbelanjaan}}{\text{Jumlah Kuantiti Hasil}}$

Format Penyata Untung Rugi

Perkara	A Kuantiti / Unit	B Harga RM	Jumlah (RM)
i. Pendapatan A x B			
ii. Perbelanjaan a) Kos Berubah b) Kos Tetap			
Jumlah Perbelanjaan (a + b)			
iii. Keuntungan (i - ii)			

4.5.5 Menghitung Pulangan Modal (PM) dan Titik Pulangan Modal (TPM)

Dilaburkan	Berdaya Saing	Tertinggi	Menguntungkan
Harga Minimum	Pendapatan	Dijual	Setiap Ringgit
Tidak	Rugi	Untung	

2. Pulangan modal (PM) adalah **pendapatan** yang diperolehi daripada **setiap ringgit** (RM) yang **dilaburkan**.

- Bidang usaha yang memberikan pulangan setiap ringgit dilabur **tertinggi** menunjukkan bahawa bidang usaha lebih **berdaya saing** dan **menguntungkan**

Contoh pengiraan PM	
$\frac{\text{Jumlah Pendapatan}}{\text{Jumlah Perbelanjaan}}$	Bidang usaha : Tanaman petola Pendapatan : RM 9,000.00 Perbelanjaan : RM 5,659.50 Contoh pengiraan : $\frac{\text{RM } 9,000.00}{\text{RM } 5,659.50}$ = 1.59
1.59 bermaksud setiap ringgit modal mendapat pendapatan RM1.59 dengan keuntungan RM0.59	

3. Titik pulangan modal adalah **harga minimum** bagi setiap kuantiti hasil yang akan **dijual**.

- Pada titik ini, perniagaan **tidak** mendapat sebarang **untung** atau **rugi** (sifar untung dan rugi).

Contoh pengiraan TPM	
$\frac{\text{Jumlah Perbelanjaan}}{\text{Jumlah Kuantiti Hasil}}$	Bidang usaha : Tanaman petola Perbelanjaan : RM 5,659.50 Bilangan pokok : 300 pokok Anggaran hasil : 6kg/pokok Kuantiti hasil : 1 800 kg Contoh pengiraan : $\frac{\text{RM } 5,659.50}{1\ 800\text{kg}}$ = RM 3.14/kg

Kegunaan Titik Pulang Modal:

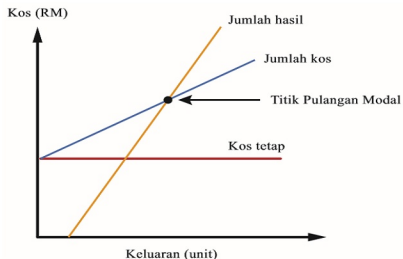
Pengeluaran	Jualan	Keuntungan	Untung
Kerugian	Disasarkan	Kos Berubah	Dicapai

1. Menentukan jumlah **jualan** yang perlu **dicapai** bagi mengelak **kerugian**.
2. Mengetahui jumlah **keuntungan** @ kerugian pada tahap pengeluaran tertentu.
3. Merancang **pengeluaran** bagi memperoleh **untung** yang **disasarkan**.
4. Merancang pengeluaran dan jualan dengan mengkaji kesan ke atas titik pulang modal jika perubahan dibuat ke atas kos tetap, **kos berubah** seunit atau harga jualan seunit.

Menentukan titik pulang modal dengan kaedah graf

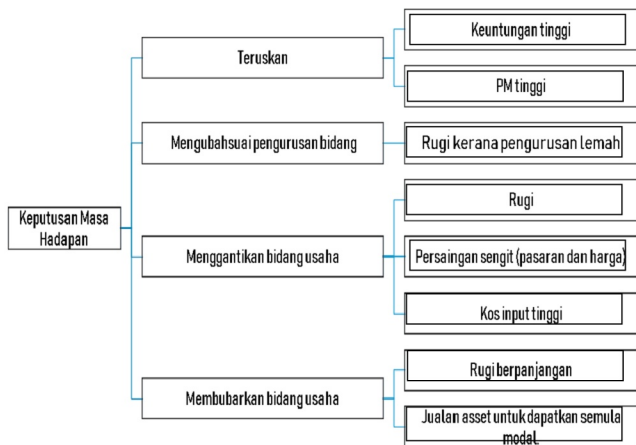
Jumlah hasil	Keuntungan	Titik persilangan	Menyamai
Jumlah kos	Kerugian	Bawah titik	Atas titik

- Titik pulangan modal diketahui dengan melihat pada **titik persilangan** antara keluk **jumlah kos** dengan keluk **jumlah hasil**.
- Pada titik persilangan itu jumlah kos adalah **menyamai** hasil jualan.
- Pada tingkat output di Kawasan **bawah titik** pulangan modal, **kerugian** akan ditanggung.
- Tingkat output di Kawasan **atas titik** pulangan modal akan memperoleh **keuntungan**.



4.5.6 Membuat keputusan terhadap sesuatu bidang usaha

Persaingan Sengit (Pasaran Dan Harga)		Rugi Kerana Pengurusan Lemah	
Pulangan Modal Tinggi	Rugi Berpanjangan	Rugi	Keuntungan Tinggi
Kos Input Tinggi	Jualan Asset Untuk Mendapatkan Semula Modal		



Keputusan Masa Hadapan

1. Teruskan, jika :

- $PM > 1$
- Keuntungan tinggi

2. Mengubahsuai pengurusan, jika :

- $PM = 1.0$
- Rugi kerana pengurusan lemah

3. Menggantikan bidang usaha, jika :

- $PM = 1.0$
- Tidak menguntungkan kerana persaingan sengit pasaran, harga dan kos input tinggi

4. Membubarkan bidang usaha, jika :

- $PM < 1$ dan Rugi berpanjangan
- Jualan asset untuk mendapatkan semula modal.

Faktor Pemilihan Bidang usaha

1. Keuntungan
2. Pulangan Modal
3. Minat dan Bakat
4. Modal
5. Waktu
6. Pengalaman

Faktor Pemilihan Bidang usaha

Jangka Waktu	Lebih	Terlebih Dahulu	Sama
Pendapatan	Modal	Kurang	Keuntungan
Kerugian	Membiayai	Kerja	Peribadi
Orang Lain	Sederhana	Tumpuan	Fizikal

Faktor Pemilihan Bidang usaha

1. Keuntungan

- Pengusaha juga perlu memastikan [jangka waktu](#) untuk memperoleh keuntungan.
- Pengusaha yang bijak akan memastikan pulangan modal [terlebih dahulu](#) sebelum menikmati [keuntungan](#).

2. Pulangan Modal

- Pulangan modal [lebih](#) dari 1.00 menunjukkan ada keuntungan.
- Pulangan modal 1.00 menunjukkan [pendapatan](#) yang diperolehi [sama](#) dengan [modal](#) yang dilabur.
- Pulangan modal [kurang](#) daripada 1.00 menunjukkan bidang usaha itu mengalami [kerugian](#).

3. Minat dan Bakat

- Minat boleh mendorong seseorang meningkatkan pengetahuan dan kemahiran
- memberi [tumpuan](#) serta meningkatkan bidang usaha yang diceburi.

4. Modal

- Modal adalah wang tunai atau gabungan wang tunai dan aset tetap untuk [membiayai](#) urus niaga atau perladangan.
- Modal [fizikal](#) seperti jentera, bangunan pentadbiran ladang, tanah dan kilang tempat memproses.
- Modal [kerja](#) pula meliputi wang, bahan mentah dan stok.

5. Waktu

- Terdapat bidang usaha yang memperoleh keuntungan dalam masa singkat, [sederhana](#) atau dalam jangka panjang.
- Contohnya, pengeluaran tanaman makanan atau komoditi makanan perlukan masa sekurang-kurangnya empat musim [1 tahun) untuk mencapai keuntungan maksimum.

6. Pengalaman

- Pengalaman boleh secara pengalaman [peribadi](#) (kursus, latihan dll) ataupun diperolehi dari pengalaman [orang lain](#) (pembacaan dan perkongsian).

Menganalisis Keputusan (ms 208)



- Penentuan bidang usaha juga boleh dilakukan dengan menggunakan analisis SWOT.
- Kaedah ini sangat popular di kalangan usahawan untuk menilai suatu bidang usaha itu secara lebih tepat.

FAKTOR DALAMAN

KEKUATAN (S)

- Mempunyai kepakaran tertentu.
- Mudah mendapat sumber.
- Produk atau perkhidmatan baru dan inovatif.
- Proses dan prosedur berkualiti.
- Reputasi yang baik.

KELEMAHAN (W)

- Kekurangan pakar dipasaran
- Produk yang serupa dengan pesaing.
- Pesaing mempunyai akses lebih baik.
- Proses dan prosedur tidak berkualiti.
- Reputasi yang tidak baik.

FAKTOR LUARAN

KEKUATAN (S)

- Peluang pasaran yang berkembang.
- Boleh berubah ke pasaran yang lebih baik. mempunyai pasaran lebih luas di luar negara.

KELEMAHAN (W)

- Pesaing baharu yang sediada
- Pesaing lebih inovatif.
- Persaingan harga.
- Cukai produk dan perkhidmatan meningkat