



UPM
BERKILMU BERBAIK



Morfologi Buah: Kenalpasti Ciri Pokok Buah-buahan Tempatan

Oleh:

PROF. MADYA DR. SITI ZAHARAH BT. HJ. SAKIMIN
Pengarah,
Pusat Pertanian Putra,
Universiti Putra Malaysia
43400 Serdang, Selangor Darul Ehsan

28 Mac 2022

**PROGRAM LATIHAN KEMAHIRAN AGENSI ANTI
DADAH KEBANGSAAN (AADK):
KURSUS TANAMAN BUAH-BUAHAN TEMPATAN**



What's the difference?

Rambutan



Rambutan

The Rambutan is a hearty, white-fleshed fruit, about the size of a golf ball. Its outer skin is red and coated with soft greenish-yellow prickles. The flesh has a mildly sweet flavour and a creamy, refreshing texture.

Lychee



Lychee

Lychee is a smaller red-skinned, white-fleshed fruit. The skin is rough and knobby - kind of like elephant skin. The flesh of the Lychee fruit has a delicate balance of sweetness and crispness.

Longan



Longan

The Longan is sometimes called the Dragon Eye Fruit because its light brown skin, pure white flesh, and perfectly round black seed somewhat resembles an eyeball. The flavour of a longan is more distinctly tart; almost sour.

KANDUNGAN TEORI

Pengelasan Buah-Buahan

Pembungaan dan Persenyawaan Buah

Pertumbuhan dan Perkembangan Buah

PENGKELASAN BUAH



Botani

Sosial

Kommersial

*"Kajian tentang ilmu penanaman dan pengeluaran buah-buahan:
Sebagai cabang sains hortikultur"*

Aspek Botani

- Ovari matang yang berkembang daripada bunga (atau bunga).
 - Ovari bunga yang masak.
 - Ovari atau ovari yang telah masak bagi tumbuhan yang mengandungi biji, bersama-sama dengan bahagian aksesori, yang mengandungi biji dan terdapat dalam pelbagai bentuk.
 - Bentuk yang boleh dimakan, biasanya manis dan berisi daripada struktur sedemikian.
 - Sebahagian atau sejumlah produk tumbuhan sedemikian, dihidangkan sebagai makanan: buah untuk pencuci mulut.

Aspek Sosial

Produk tumbuhan yang terbentuk daripada bunga yang boleh dimakan.

Aspek Komersil

Pengeluaran buah-buahan dari kebun atau ladang komersial.

Pengelasan

1. Berdasarkan keluasan tanaman

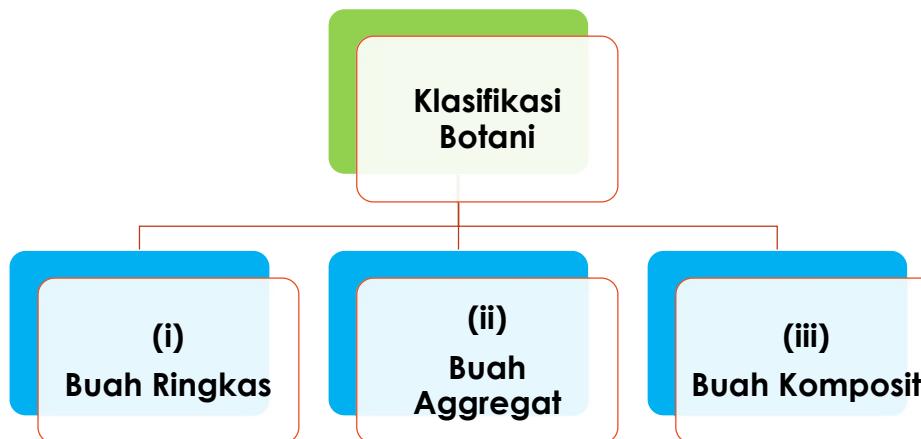
(a) Buah-buahan utama – nilai komersial yang tinggi, penanaman berskala besar dan diterima baik oleh pengguna. cth pisang, durian, mangga, nanas



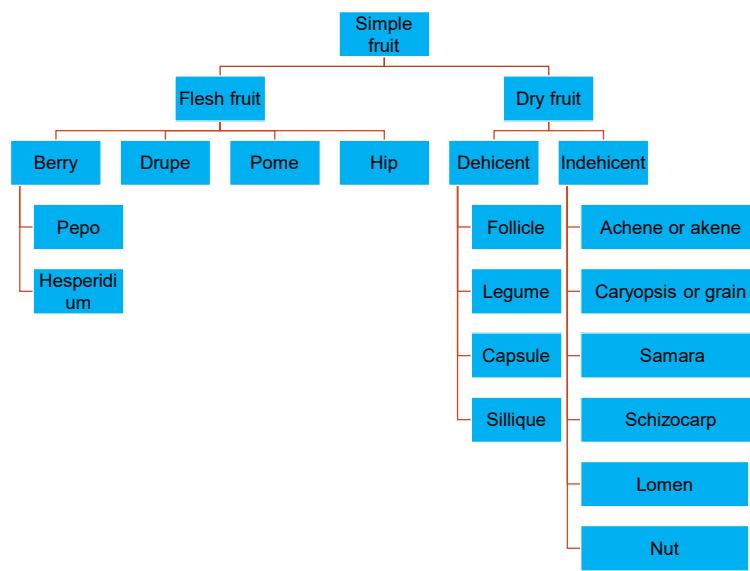
(b) Buah-buahan nadir - jarang dihasilkan dalam skala komersial, biasanya ditanam sebagai tumbuhan teduhan di dalam kompaun dan landskap. cth. kuini, kedondong, kundang



2. Pengkelasan Botani



(i) Buah ringkas – buah yang terbentuk daripada satu ovarи (dari putik ringkas)



Buah Segar

Jenis buah-buahan ringkas:

a) **Berry** – Dinding ovarii adalah berisi, terdiri daripada dua atau lebih karpel dengan buah-buahan berbiji banyak yang biasanya berkembang daripada pistil syncarpous dengan pelekatan paksi atau parietal.

cth. pisang, jambu batu, betik, anggur, manggis, belimbing, delima

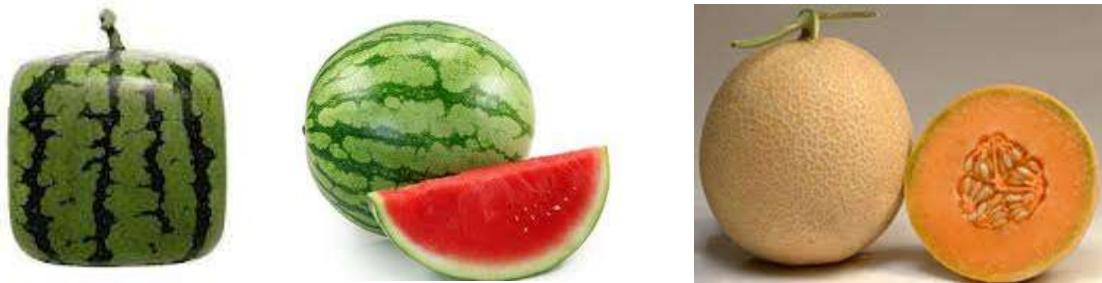


b) **Drupe** – buah berdaging, berbiji satu dengan perikarpa yang dibezakan kepada kulit luar (atau eksokarp), selalunya berisi atau kadang-kadang mesokarp berserabut, dan endokarpa keras dan berbatu yang menyelubungi satu biji. cth. mangga, kelapa, plum



c) **Peppo** – buah berisi banyak biji seperti buah beri tetapi ia berkembang daripada putik syncarpous dalaman, satu sel atau tiga sel dengan penempatan parietal.

Cth: tembikai, kasturi



d) **Pomes** - Buah-buahan yang diperoleh daripada beberapa karpel bercantum yang dikelilingi oleh tisu bunga aksesori (hypanthium). Hypanthium adalah berisi dan membentuk daging epal, manakala buah-buahan sebenar terletak di dalam

Cth: epal, pir



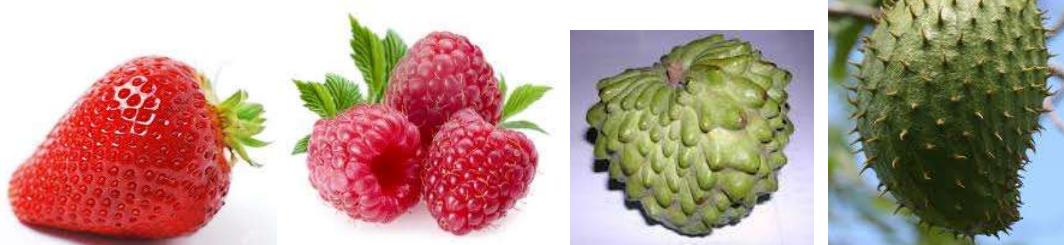
e) **Hesperidium** – ovari unggul, buah berisi banyak sel dengan penempatan berpaksi. Endocarp mengunjur ke dalam membentuk ruang yang berbeza dan epicarp dan mesocarp bergabung bersama untuk membentuk kulit atau kulit buah yang boleh dipisahkan.

Cth: oren, pomelo, tangerine



Buah agregat – sekumpulan buah ringkas yang terbentuk daripada putik apocarpous (karpel bebas) bunga. Setiap bentuk karpel daripada bunga berkembang menjadi buah yang membentuk buah agregat.

cth. Strawberry, raspberry, Annona, durian belanda



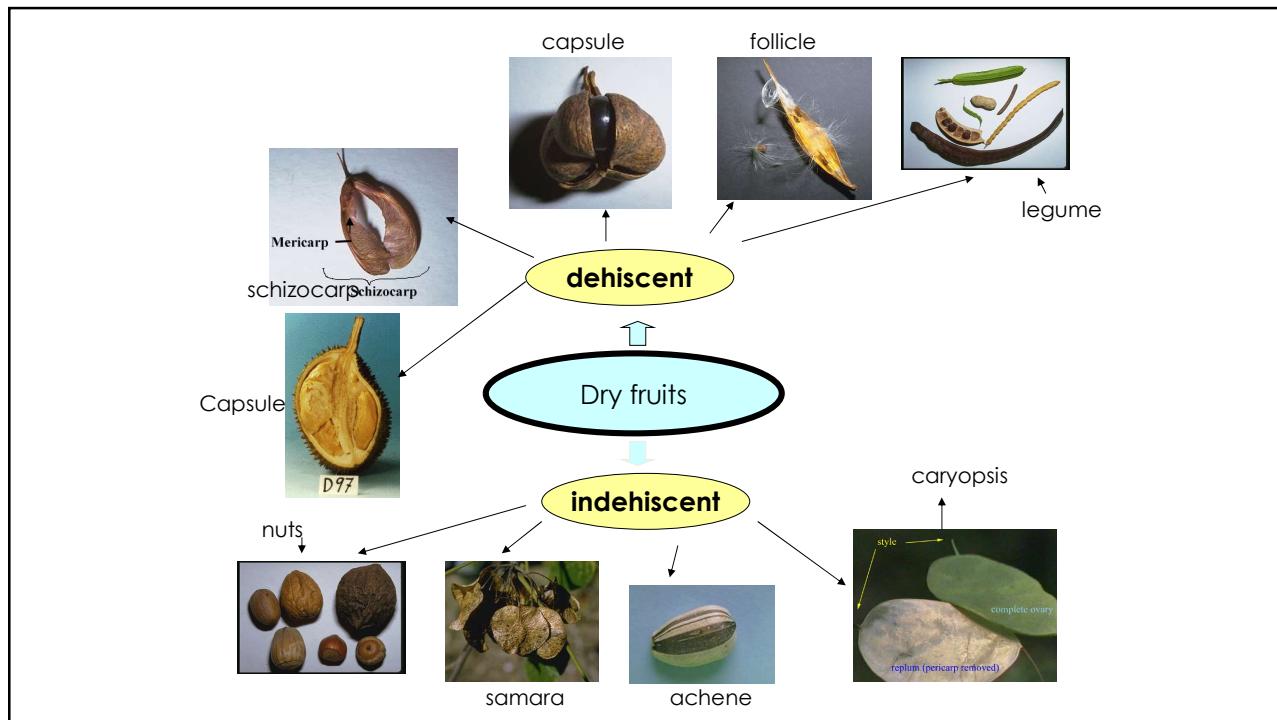
Buah komposit/berbilang buah – Buah yang berkembang daripada ovari banyak bunga yang berasingan namun berkelompok rapat cth. nenas, nangka, cempedak



Buah Kering

Pericarp kering apabila matang

- Buah dehicient (terbelah terbuka apabila masak)
- Buah yang tidak terbelah (tidak terbelah apabila masak)
- Achenes - biji satu, benih dilekatkan pada dinding ovarи pada satu titik
- Caryopsis (biji-bijian) - satu biji dan pericarp bersatu dengan biji di sekelilingnya
- Kacang – buah keras, berbiji satu, biasanya dihasilkan oleh ovarи syncarpous (karpel bercantum).



3. Pengelasan berdasarkan corak pengeluaran

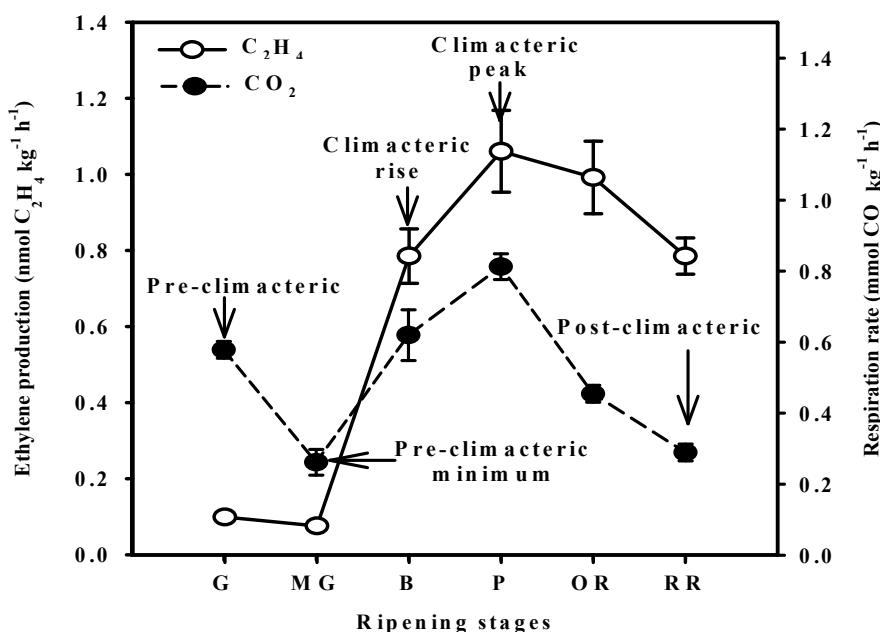
- 1. Buah-buahan bermusim** – durian, rambutan, cempedak, mangga
- 2. Bukan bermusim** – belimbing, nangka, jambu batu, betik

4. Pengelasan berdasarkan fisiologi buah-buahan

Buah klimakterik – buah dengan kadar pernafasan yang meningkat apabila ia mula masak, ditambah dengan peningkatan etilena yang berlebihan.

cth. mangga, ciku, pisang, durian, betik, cempedak

Buah-buahan bukan klimakterik - sitrus, belimbing



PEMBUNGAAN



FASA-FASA PEMBANGUNAN UNTUK TUMBUHAN YANG DITANAM DARIPADA BIJI BENIH

- ⦿ Percambahan dan anak benih
- ⦿ Juvenal
- ⦿ Peralihan
- ⦿ Kematangan
- ⦿ Senescence dan kematian

FASA PEMBANGUNAN UNTUK TUMBUHAN YANG DIBIAKKAN SECARA VEGETATIF

- Tempoh juvana yang lebih pendek, peralihan, kematangan, penuaan, kematian
- Berbuah lebih cepat daripada tumbuh dari biji
- Durian
 - pokok tunas – 5-7 tahun
 - anak benih - 7-9 tahun

25

PERUBAHAN SEMASA FASA MATANG

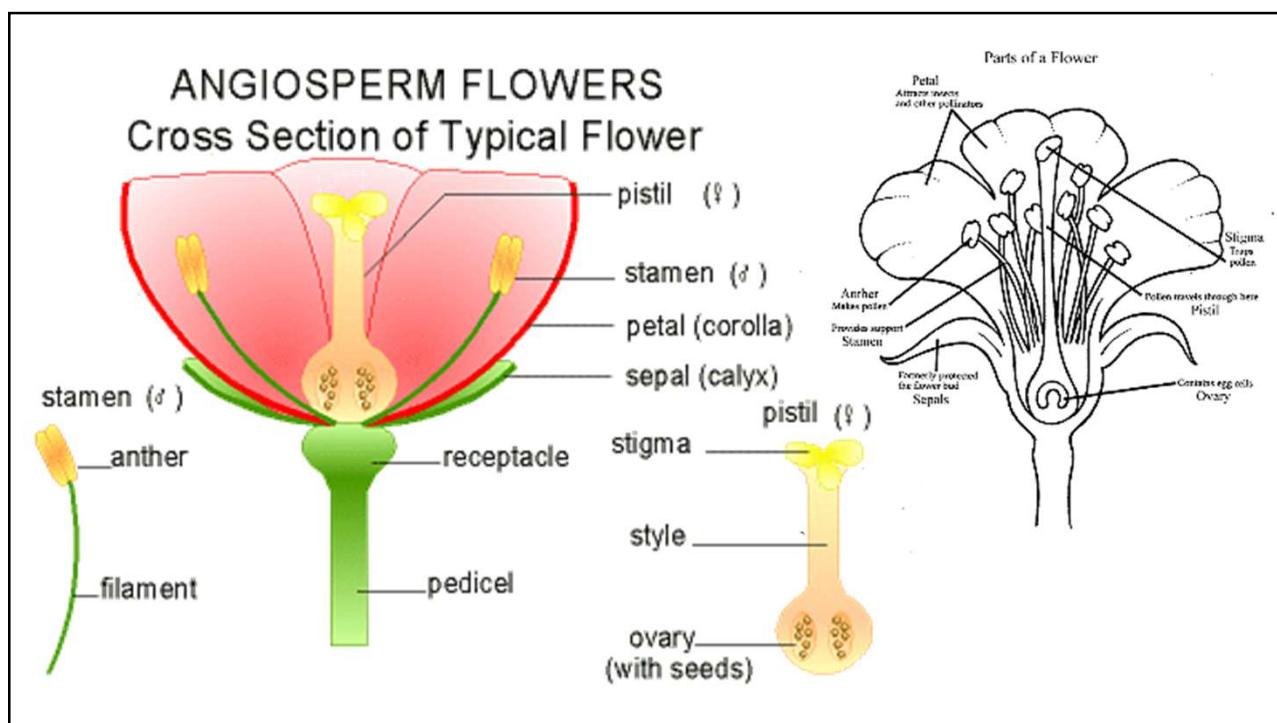
- ❖ Perubahan dalam morfologi - kurang duri dalam daun sitrus
- ❖ Mula mengeluarkan bunga
- ❖ Mengurangkan keupayaan untuk berakar dengan keratannya
- ❖ Perubahan daripada pertumbuhan vegetatif kepada perkembangan pembiakan adalah berkaitan dengan perubahan dalam ekspresi gen yang membawa kepada variasi biokimia dan fisiologi.

- ❖ Perubahan itu berasal dari puncak meristematik. Sel-sel membezakan untuk membentuk primodia bunga apabila ia menerima rangsangan alam sekitar dan/atau biokimia
- ❖ Proses ini biasanya tidak dapat dipulihkan melainkan tumbuhan dikawal, contohnya menggunakan hormon tanaman, pemangkasan berlebihan dan pembajaan N.
- ❖ Permulaan bunga berlaku apabila puncak meristematik berubah kepada puncak pertumbuhan selepas menerima rangsangan tertentu.
- ❖ Pembentukan bunga bermula dengan pembentukan sepal, diikuti oleh kelopak, stamen dan karpel.
- ❖ Pembungaan untuk sesetengah tumbuhan adalah bermusim, ada yang tidak

TAPAK BERBUNGA

- ❖ Berbeza antara tumbuhan
- ❖ Di terminal setiap dahan – mangga, mata kucing, rambutan
- ❖ Pada dahan lama – belimbing, durian
- ❖ Pada batang – Nangka, sukun, soursop
- ❖ Di bahagian atas tumbuhan - pisang, nanas, betik
- ❖ Di pangkal sarung daun – tapak tangan (salak)





- Bunga lengkap (*complete*) – bunga yang mempunyai keempat-empat bahagian asas seperti *sepal*, *petal*, *stamen* dan *pistil*
- Bunga tak lengkap (*incomplete*) - bunga yang kekurangan sifat diatas.
- Bunga sempurna (*perfect*) - mempunyai kedua-dua bahagian jantan dan betina (*complete/ incomplete*)
- Bunga tidak sempurna (*imperfect*) - Bunga yang ketiadaan bahagian jantan atau betina
- Monosius - sesuatu pokok yang mempunyai bunga jantan dan betina pada pokok yang sama
- Diosius - sesuatu pokok yang mempunyai bunga jantan atau betina pada pokok yang berlainan.

BUNGA

- ❖ Bunga lengkap (sempurna) (biseksual, hermaphrodite) – mengandungi bahagian perempuan dan lelaki yang berfungsi (durian, sitrus, jambu batu, belimbing, langsat)
- ❖ Bunga tidak lengkap (unisex) - betik, pisang (betina, jantan, bunga hermaphrodite pada tumbuhan yang berbeza), Nangka, tembakai (betina dan jantan pada bunga yang berbeza, pada tumbuhan yang sama),
- ❖ Kedua-duanya (lengkap dan tidak lengkap) – mangga (jantan dan hermafrodit, bunga yang berbeza, tumbuhan yang sama)

SELF-INCOMPATIBILITY (KETIDAKSERASIAN DIRI)

i. Ketidakserasian diri antara gaya pendek bunga lengkap

cth. Belimbing

Klon B10 – gaya pendek (tidak serasi sendiri)

Klon B2 - gaya panjang (gaya hetero)



ii. Unisex flowers

- Monoecious – cempedak, banana, jackfruit, melon (both types of flowers are on the same plants)
- Diecious – papaya, pala (nutmeg), salak (different types of flowers on different plants)



iii. Perbezaan dalam masa anthesis dan dehiscent debunga dan penerimaan stigma

Fruits	Anthesis	Dehiscent
Starfuits	8.45am	9.00am
Papaya	? am	? am
Durian	6.00pm	7.00pm
Guava	7.30am	9.00am
Mango	8.00am	9.30am
Markisa	1.30pm	11.00am
Water melon	7.30am	8.00am

FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PEMBUNGAAN

1. Bekalan air

tempoh tekanan yang singkat mendorong pembungaan – cth. mangga, sitrus - 1-2 bulan tekanan kemarau.

2. Suhu

suhu 'ringan' dan sesuai ditambah dengan tekanan kemarau pendek meningkatkan pembungaan. Suhu rendah di negara sederhana menyebabkan kecederaan sejuk pada bunga. Suhu malam dan siang yang rendah menghasilkan bunga yang tidak normal

3. Bahan kimia

Paclobutrazol dan Uniconazol -Menggalakkan pembungaan Tanah yang digunakan pada 5 - 7 g a.i. paclobutrazol dan 0.5 – 1.5 g a.i. uniconazol mendorong klon mangga berbunga sukar (MA125) Aplikasi diprogramkan supaya set berbunga dan buah berlaku pada musim kemarau. Penggunaan paclobutrazol mengurangkan pertumbuhan vegetatif, menyebabkan kepekatan karbohidrat bukan struktur dalam puncak meristik meningkat yang mendorong permulaan bunga.

Ethephon

- digunakan dalam induksi bunga nanas 200 ppm (50 ml/tanaman) + 4% urea (untuk memudahkan penyerapan) diberikan pada awal pagi atau lewat petang dengan menuang bahan kimia di bahagian atas tumbuhan kira-kira 8-9 bulan selepas penanaman.
- Penggunaan pada cucurbitaceae boleh menggalakkan pengeluaran bunga betina menghasilkan lebih banyak buah.

Asid Naphtalene Acetic (NAA)

- 25 ppm NAA yang digunakan pada bahagian atas pokok nanas menggalakkan pembungaan. Gunakan untuk menyegerakkan berbunga nanas sebagai ethephon



4. Pemangkasan dan latihan

- Penyingkiran dahan yang tidak produktif menggalakkan penembusan cahaya ke dalam kanopi yang mempengaruhi pengedaran hormon menjelaskan pembungaan
- Pemangkasan dahan yang dibelanjakan menggalakkan pembungaan pada musim berikutnya Pemangkasan bahagian tumbuhan yang tidak diingini mengurangkan persaingan untuk berasimilasi

5. Rootstocks (Batang akar)

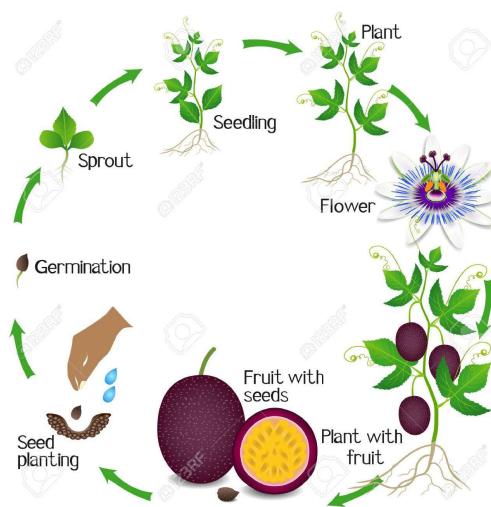
- Pemilihan dan penggunaan pokok penanti yang sesuai boleh meningkatkan pembungaan dan pembuahan
- cth. RS kerdil epal (M9) dengan keupayaan berbunga awal, apabila dicantumkan dengan klon terpilih lain – pengeluaran awal
- Mangga – Klon Chok A Nan sebagai RS dicantumkan dengan Nam Dok Mai atau Khiew Sawoey -menghasilkan lebih banyak bunga, selain meningkatkan karbohidrat bukan struktur di puncak merismatik dan K dalam daun

6. Umur tumbuhan

- Tumbuhan muda (juvana) tidak akan berbunga
- Tumbuhan yang dibiakkan secara vegetatif berbunga lebih awal daripada tumbuhan yang dibesarkan daripada biji benih
- Tumbuhan pelbagai spesies mempunyai tempoh matang yang berbeza



PENDEBUNGAAN & PERSENYAWAAN



PENDEBUNGAAN & PERSENYAWAAN

Pendebungaan ialah proses pemindahan debunga dari anter ke stigma Stigma mestilah dalam keadaan penerimaan - anter dehiscent dan debunga yang berdaya maju, dan serasi dengan stigma untuk persenyawaan berlaku

Proses: Selepas penerimaan pada stigma, tiub debunga berkembang, berkembang ke arah ovari dan kemudian ovul di mana dua nukleus sperma (1N untuk setiap satu):

- Satu nukleus akan bercantum dengan satu telur (1N) untuk membentuk zigot (2N) kemudian menjadi embrio
- Nukleus lain akan bercantum dengan dua nukleus kutub (1 N setiap satu) membentuk endosperma (3N).
- Kejayaan dalam persenyawaan dan pembentukan benih menyebabkan ovari membesar

PARTHENOCARPY

- Pembentukan buah tanpa pendebungaan dan persenyawaan
- Buah-buahan biasanya tidak mempunyai biji
- cth. Pisang, manggis, sitrus, tembakau, anggur

Pembentukan dan pertumbuhan buah

- Pertumbuhan ovarii adalah proses yang kompleks. Ia mungkin melibatkan perkembangan benih dan auksin.
- cth. Penyingkiran benih dalam strawberry menghasilkan buah yang lebih kecil; tetapi saiz buah akan menjadi lebih besar selepas penggunaan auksin
- Anggur - ketiadaan biji tidak mempengaruhi saiz buah. Pertumbuhan buah dipengaruhi oleh giberelin atau sitokinin

Pendebungaan/Persenjayaan

- Pendebungaan/persenjayaan sendiri – debunga menyuburkan ovul dalam ovarii bunga yang sama, bunga lain pada tumbuhan yang sama, dan/atau bunga pada tumbuhan berbeza tetapi kultivar yang sama.
- Pendebungaan silang / persenjayaan - debunga tidak dapat menyuburkan ovul pada tumbuhan itu. Debunga mesti datang daripada kultivar lain daripada spesies yang sama atau tumbuhan spesies yang berkait rapat.
- Kebanyakan buah – pendebungaan silang/persenjayaan
- Sebab: tidak serasi dengan diri sendiri, masa penerimaan stigma yang berbeza dan dehiscent anthers

Durian

Klon D24 – tidak serasi sendiri

Perlu didebungakan oleh debunga
daripada klon yang berbeza cth.
D10, D99, D98 atau D114

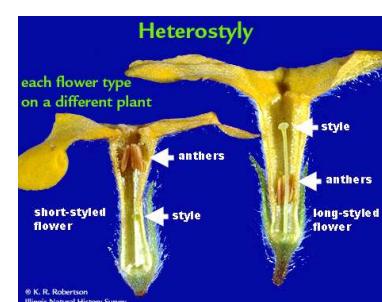
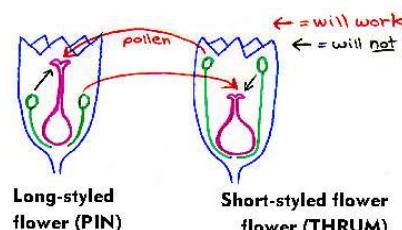
Diniasihatkan untuk menanam
durian daripada klon yang
berbeza dalam satu kebun untuk
mendapatkan hasil yang tinggi

Belimbing

Heterostyly

- Debunga bunga gaya pendek (B10, B17) tidak serasi untuk mendebungakan stigmany sendiri
- Mesti didebungakan dengan debunga daripada klon gaya panjang (B2) – menjadi tumbuhan pendebunga
- Beberapa tumbuhan B2 mesti ditanam bersama di kebun B10 & B17/atau beberapa tumbuhan B10/B17 berputik dengan klon B2

Heterostyly – Two different types of perfect flowers, each type on a different plant





Durian Belanda

- Hermaphrodite (Organ jantan & betina pada bunga yang sama)
- Carpel matang lebih awal daripada benang sari, apabila anter dipisahkan, stigma tidak lagi diterima
- persenyawaan tidak akan berlaku



Pendebungaan silang

- Biasanya oleh serangga
- Belimbing – oleh lebah madu (*Apis cerana*), kelulut (*Trigona thoracica*), lebah tukang (*Xylocopa latipes*), Lebah tualang (*Apis dorsata*), lebah lalat (*Apis florea*)
- Betik – thrips (*Thrips parvispinus*), rama-rama
- Durian – kelawar, lebah tualang, semut, kelulut
- Sirsak – thrips, semut, bettles
- Jambu batu, tembikai, kasturi - lebah madu, kelulut
- Mangga – lalat (*Chrysomia megacephala*)
- Passionfruit (Markisa)- lebah tukang
- Salak – Cucurlionid bettles

- Kebanyakan serangga yang melawat bunga dari pagi hingga ke petang, kecuali lebah tualang, boleh mencapai 10.00 malam.
- Aktiviti pendebungaan untuk kebanyakan buah adalah bertepatan dengan masa anthesis, dehiscent anthers dan penerimaan stigma.
- Bagi tembikai, set buah tertinggi boleh diperolehi berikutan aktiviti pendebungaan yang berlaku antara jam 9.00 hingga 10.00 pagi.

Jenis serangga pendebunga

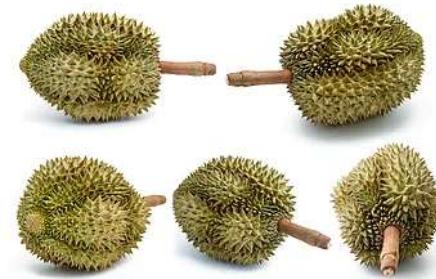
- **Serangga sosial** - serangga yang mengumpul makanan untuk larva mereka, lebih berkesan sebagai pendebunga kerana mereka memerlukan lebih banyak makanan dan melawat bunga dengan lebih kerap dan konsisten
- **Cth.** – lebah madu, lebah lalat, kelulut, lebah tualang, lebah tukang, semut
- **Serangga** individu – serangga yang mengumpul makanan untuk diri mereka sendiri. Cth. - thrips, lalat
- **Thrips** – juga sebagai perosak kepada betik dengan mengikis daun dan buah muda, menyebabkan jangkitan sekunder oleh *Cladosporum oxysporum*

Faktor yang mempengaruhi proses pendebungaan / persenyawaan

- Cuaca – air hujan boleh membersihkan debunga daripada stigma dan anter. Juga kurangkan aktiviti pendebunga
- Penggunaan bahan kimia/racun serangga – membunuh pendebunga
- Jarak antara sumber debunga dan bunga reseptif – secara amnya pendebunga tidak bergerak dari satu tumbuhan ke tumbuhan yang lain.
- Perniagaan lebah madu – Terhad kepada spesies yang didebungakan oleh lebah. Faedah: hasil tinggi & pengeluaran madu

Kesan pendebungaan terhadap kualiti buah

- Pendebungaan yang tidak mencukupi mengurangkan set buah dan pengeluaran buah yang berkualiti rendah
- Buah-buahan yang berkualiti rendah – buah-buahan yang salah bentuk, saiz kecil, tidak menarik perhatian pelanggan
- cth. Tembikai – salah bentuk, pewarnaan dan kemanisan tidak seragam, buah lebih kecil
- Durian - salah bentuk



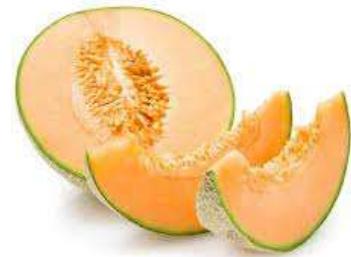
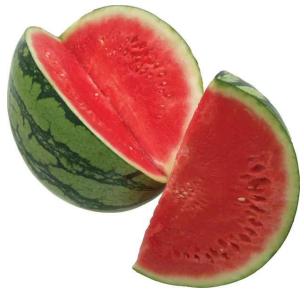
Pendebungaan berbantu

- Boleh meningkatkan pendebungaan dan set buah
- Bunga matang dituai dan tangkainya direndam di dalam air untuk memanjangkan jangka hayat debunga, gunakan secepat mungkin
- Pendebungaan boleh dilakukan dengan menggosok debunga pada stigma menggunakan berus lembut
- Jika masa anthesis adalah sama dengan masa penerimaan stigma, pendebungaan boleh dilakukan dengan memberus dari bunga ke bunga.





SET DAN PERTUMBUHAN BUAH



Set buah-buahan

- Buah-buahan terbentuk daripada ovari dan hanya jika buah-buahan dikekalkan pada ranting berbuah
- Semasa buah tumbuh, kelopak digerus dan gugur
- Hanya % kecil daripada bunga yang dihasilkan bertukar menjadi buah
- Jumlah set buah dan pertumbuhannya bergantung kepada beberapa faktor

Faktor dalaman

- **Jarak antara buah-buahan**
: persaingan untuk mendapatkan sumber (makanan)
- **Nisbah daun:buah** - penipisan buah menggalakkan saiz buah, sinki kurang bersaing
- **Rizab makanan** – galas ganti, tahun bumper berbanding tahun luar
- Benih dan pengedarannya dalam buah-buahan



Faktor luaran

- **Suhu dan hujan** – suhu tinggi menjelaskan daya maju debunga dan penerimaan stigma, ini menjelaskan pembentukan ovul. Hujan yang tinggi menyebabkan kejatuhan buah.
- **Ketersediaan nutrien** – Pembajaan sebelum musim berbunga menggalakkan set buah.
- **Baja** yang berlebihan menggalakkan pertumbuhan vegetatif, menghalang pembungaan, dengan itu berbuah.
- **Serangan perosak dan penyakit** menyebabkan keguguran buah atau melambatkan masak buah.
- **Bekalan air** – tekanan air menyebabkan kejatuhan buah.
- **Cahaya** – Cahaya menggalakkan fotosintesis, meningkatkan ketersediaan karbohidrat membolehkan buah membesar kepada saiz penuh.
- **Pemangkasan** membantu untuk meningkatkan pemintasan cahaya.

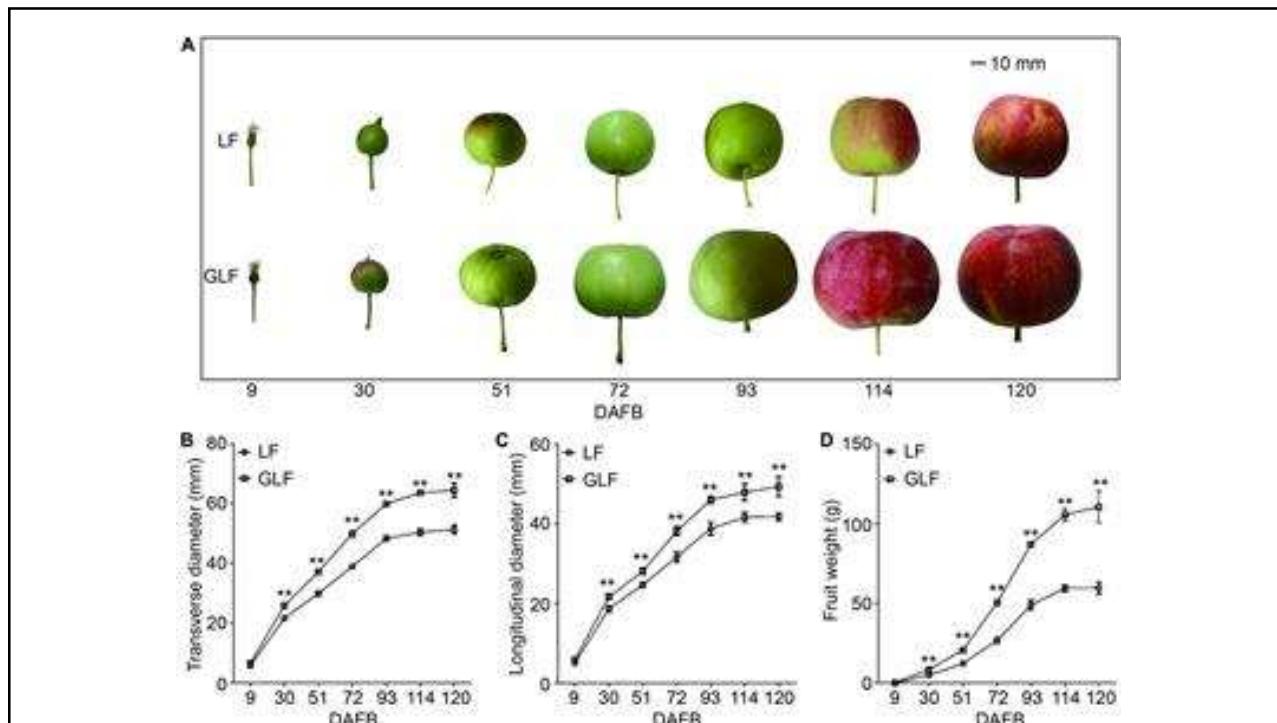
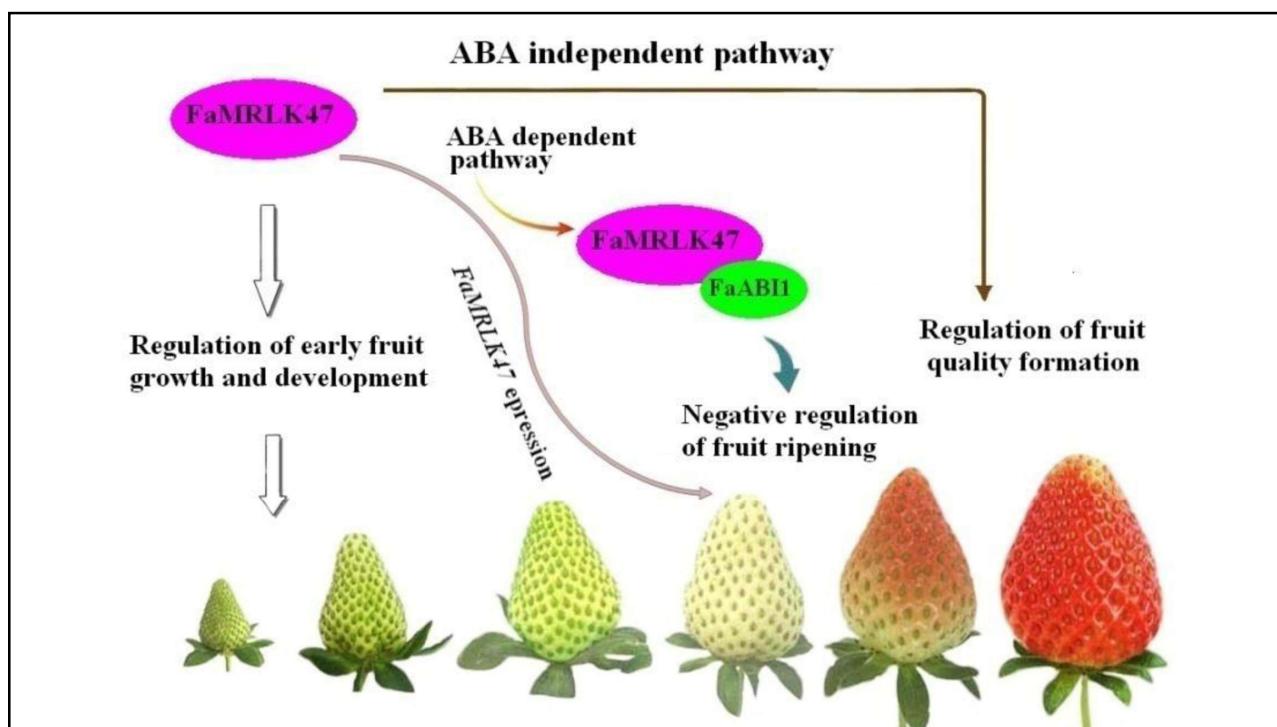
Pengatur Pertumbuhan Tumbuhan

Auksin

- Penggunaan auksin pada strawberi selepas bijinya dibuang tidak menjaskan saiz buah.
- NAA (auksin) pada $10-20 \text{ mgL}^{-1}$ digunakan 10 hari sebelum penuaian epal menangguhkan kejatuhan buah selama 3 minggu lagi – memanjangkan tempoh penuaianen removed do not affect the fruit size.
- NAA (an auxins) at $10-20 \text{ mgL}^{-1}$ applied 10 days before harvest of apple delays fruit drops for another 3 weeks – lengthen the harvesting period

Gibberellins (GA)

- Epal: Menyembur 50 mgL^{-1} giberelin pada buah-buahan muda mengakibatkan peningkatan mendadak dalam saiz buah
- Durian: penggunaan pada pedisel meningkatkan kadar pertumbuhan dan saiz buah sebanyak 20-30%
- Tarikh: 10 mgL^{-1} GA pada perbungaan bunga meningkatkan berat dan saiz buah



PERTUMBUHAN BUAH

- melibatkan pembahagian dan pembesaran sel

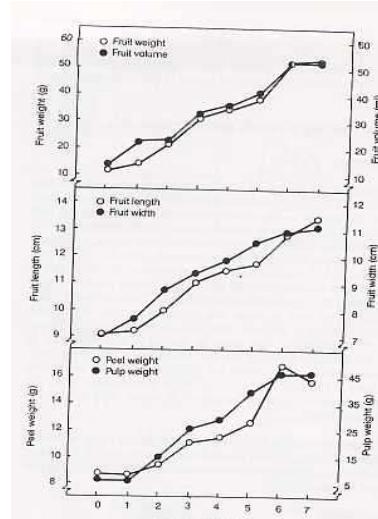
- Dua jenis pertumbuhan:

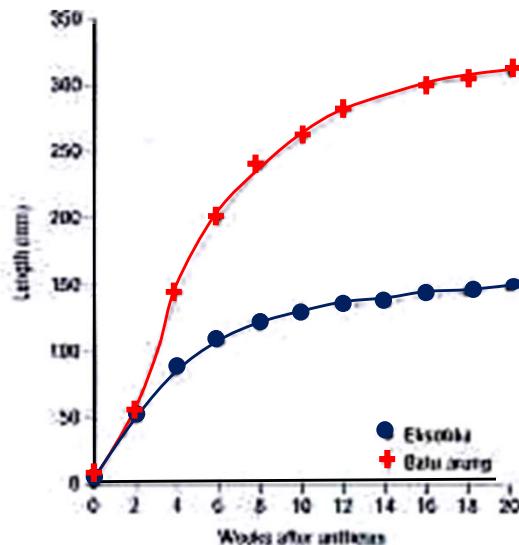
- 1. Sigmoid tunggal** - Pertumbuhan awal yang perlahan (pembahagian sel), diikuti dengan fasa pertumbuhan yang cepat, kemudian kadar pertumbuhan berkurangan. cth. pisang, durian, nenas, oren, epal, laici
- 2. Double sigmoid** - Mulakan dengan pertumbuhan yang cepat (pembahagian sel), kemudian diikuti dengan pertumbuhan sederhana (pengerasan endocarp), dan pertumbuhan berterusan sehingga menuai (pengumpulan air dan zat terlarut). cth. Kurma, jambu batu, pic

PERTUMBUHAN BUAH-BUAHAN

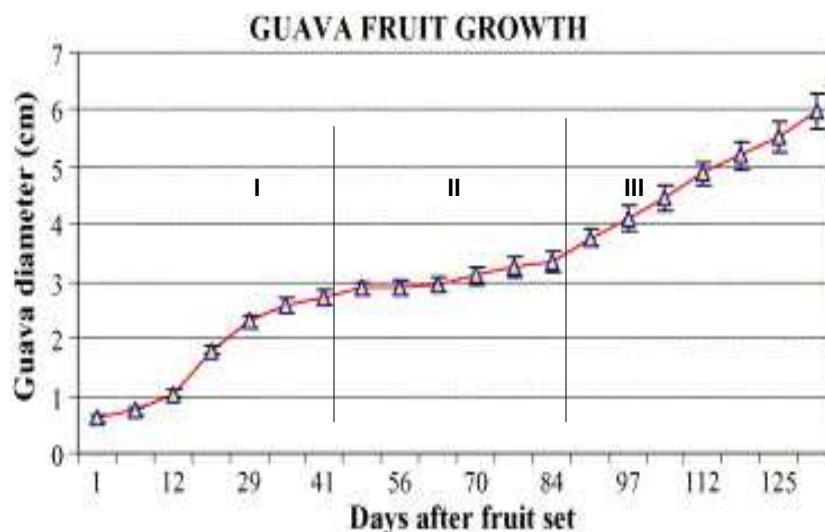
Pembesaran diameter, pemanjangan, berat basah, berat kering dan isipadu buah adalah mengikut salah satu contoh berikut:

Single sigmoid e.g. Banana



Papaya fruit growth – Single sigmoid curve**Figure 5.1: Growth curves of papaya cv. Eksotika and Batu Arang**

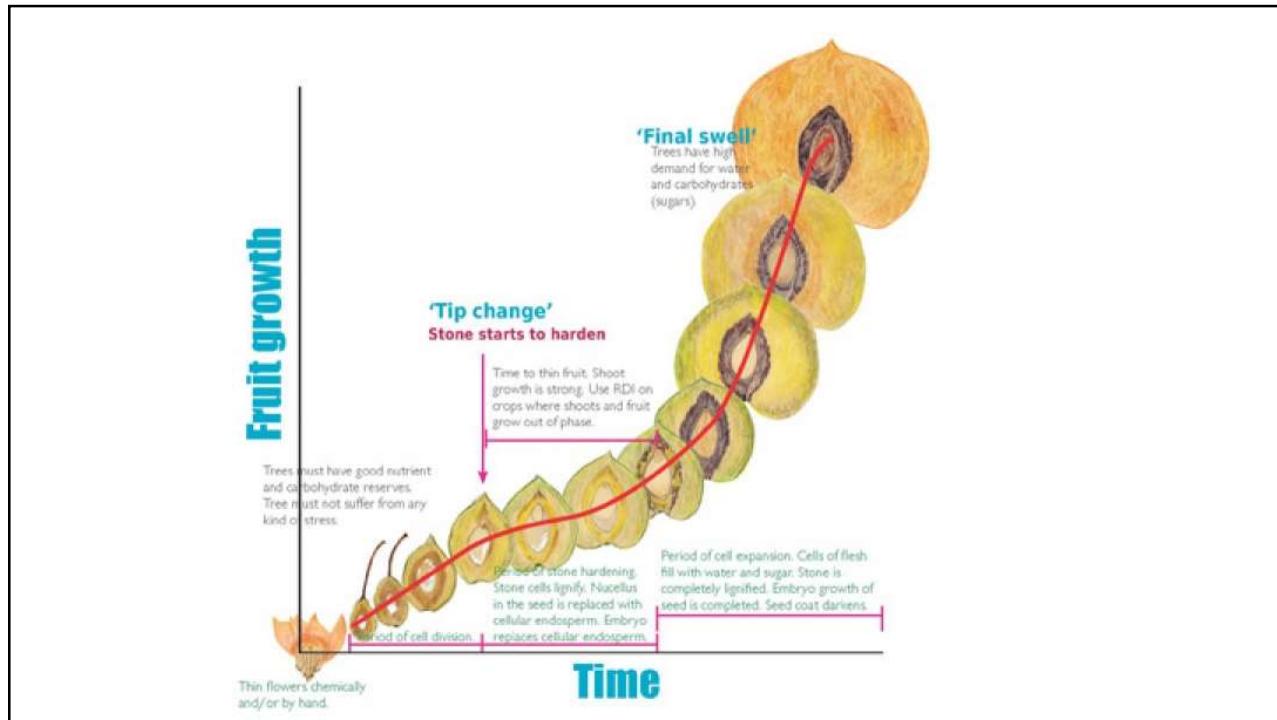
GUAVA FRUIT GROWTH – DOUBLE SIGMOID



Phase I - fast growth, cell division, rapid increase in endocarp volume.

Phase II – moderate growth (hardening of endocarp)

Phase III – accumulation of solute, cell enlargement of mesocarp cells (maturity)



Perubahan semasa tempoh pematangan buah

- Pertambahan saiz buah
- Peningkatan pepejal larut dalam vakuol sel, kanji sedang ditukar/dihidrolisiskan kepada gula (glukosa, fruktosa, sukrosa)
- Pengurangan kepekatan asid organik (asid sitrik, asid tartarik, asid malik, asid oksalik)
- Perubahan tekstur daripada keras kepada lembut
- Peningkatan kandungan air

- Peningkatan dalam pernafasan dan pengeluaran etilena dalam buah klimakterik
- Pengurangan dalam jumlah klorofil (pigmen lain – anthocyanin, karotena, xanthophylls meningkat)
- Pertambahan aroma

Nangka



PENGENALAN

- Nama saintifik: *Artocarpus heteropyllus*
- Nama keluarga: Moraceae
- Nama tempatan: Nangka di Malaysia
- Terdapat 7 klon yang sangat disyorkan di Malaysia seperti Klon J29, Klon J31, Klon Tekam Kuning, Klon Mantin, Klon Uncle Hong, Klon Kristal dan klon terbaru ialah Klon J33 (Nangka Madu).
- Boleh berbuah 5 kali setiap 2 tahun dalam peringkat pembiakan.

Varieti/Klon yang popular

Klon	Bentuk Buah	Mata Duri	Berat Buah (kg/biji)	Tekstur buah masak
J29	Bujur	Lebar dan warna kuning kehijau-hijauan	Gred A (20) Gred B (15)	Tekstur isi halus, berwarna kuning, sederhana tebal, rasa manis dan beraroma kuat
J31	Bulat lonjong	Lebar dan warna kuning kehijau-hijauan	15	Tekstur isi halus, berwarna kuning, sederhana tebal, manis dan beraroma kuat

KESESUAIAN TANAH & IKLIM

Jenis tanah	Sesuai pada pelbagai jenis tanah yang bersaliran baik. Tanah paling sesuai ialah tanah alluvium yang dalam
Iklim	Tropika
Suhu	27-31°C
Hujan	2,540 mm/tahun

AMALAN KULTUR

Bahan Tanaman	Anak benih yang dibiak secara mata tunas
Penyediaan Kawasan Tanaman	Kawasan penanaman dibersihkan dan dipajak jika keceruman tanah $<6^\circ$. Jika kecerunan $>12^\circ$, pembinaan teres disyorkan bagi mengurangkan hakisan. Jika tanah masam, pH <4.5 pengapuran GML disyorkan. Kuantiti kapur bergantung pada tahap pH tanah.
Jarak Tanaman & kepadatan	Sistem 4 segi – 9 m x 9 m (123 pkk/ha) Sistem 3 segi – 9 m x 9 m x 9 m (130 pkk/ha)
Kepadatan	60 cm x 60 cm x 60 cm

CARA MENANAM

- 1.Baja organik atau kompos 5 – 10 kg dan CIRP 200 g dimasukkan ke dalam lubang dan digaulkan dengan tanah atas di dalam lubang.
- 2.Letakkan anak pokok Nangka yang tinggi sekurang-kurnanya 30 cm ke dalam lubang tersebut dan timbuskan sehingga berbusut di pangkal pokok .
- 3.Berikan sokongan kayu dan disiram jika tidak hujan

PEMBAJAAN

Peringkat	Umur pokok (tahun)	Jenis baja	Kadar Baja (kg/pokok/tahun)	Kekerapan membaja (kali setahun)	Cara membaja
Penanaman	-	TSP Organik	0.2 7.5	Semasa menanam	Gaul dengan tanah di dalam lubang
	1	15:15:15 Organik	1.0 10.0	3-4	Tabur dalam lingkungan kanopi pokok
	2	15:15:15 Organik	1.0 10.0	1 3-4	Sama seperti di atas.
	3	15:15:15 Organik	1.5 15.0	1 3-4	Sama seperti di atas.
Berbuah	4	15:15:17:2 Organik	2.0 15.0	1 3-4	Sama seperti di atas.
	5	15:15:17:2 Organik	2.5 20.0	1 3	Sama seperti di atas.
	6	15:15:17:2 Organik	3.0 30.0	1 3	Sama seperti di atas.
	7	15:15:17:2 Organik	4.0 40.0	1 3	Sama seperti di atas.
	8 & seterusnya	15:15:17:2 Organik	5.0 40.0	1 3	Sama seperti di atas.

Pengairan	<ul style="list-style-type: none"> Diperlukan diperingkat awal pertumbuhan, peringkat matang, peringkat pembungaan dan berputik pokok memerlukan air yang cukup. Sistem pengairan titis adalah sesuai jika Nangka di tanam di tanah rendah yang rata.
Kawalan Rumpai	Dilakukan secara manual di peringkat awal pertumbuhan, pengawalan rumpai di keliling pokok
Pemangkasan	Bertujuan memelihara kesihatan pokok, aliran udara yang baik, membentuk pokok yang seimbang dan menggalakkan pengeluaran buah.

Perosak	<p>Pengorek batang dan buah – pangkas dan bakar dahan yang diserang</p> <p>Pengorek buah – bungkus buah 2 minggu selepas berputik</p> <p>Lalat buah – Bungkus buah apabila saiznya 16 - 18 cm, dengan karung kertas.</p>
Penyakit	<p>Mati rosot kuat</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bersihkan kawasan penanaman - Bakar semua pokok yang terkena serang - Bersihkan peralatan mencantas sebelum digunakan

BETIK



Buah tidak bermusim

Variety : Exotica

Scientific name : *Carica papaya*

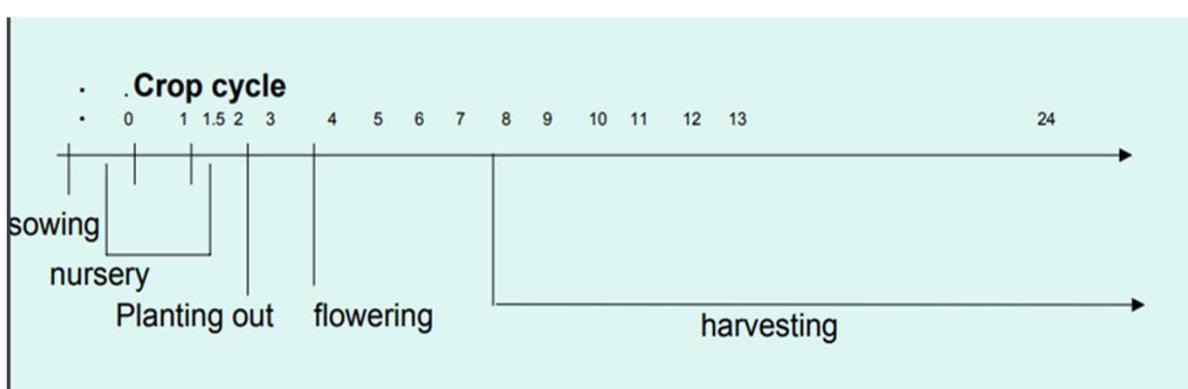
Family : Caricaceae



Penggunaan

- Jus betik
- Betik muda dihidangkan sebagai salad di Thailand yang dipanggil Somtam
- Daun muda dimasak dan dimakan seperti bayam di Hindia Timur
- Di India, biji betik kadangkala didapati sebagai bahan pencampur lada hitam keseluruhan

PERINGKAT TUMBUH BETIK



Betik mula berbuah pada bulan ke-4-5 selepas disemai.

Degree of Ripeness at Harvest Time

Indeks 1 : Permukaan hijau sepenuhnya

Indeks 2 : Mempunyai sedikit bintik kuning.

Buah matang.

Indeks 3: Permukaan hijau lebih banyak daripada kuning

Indeks 4: Permukaan kuning lebih daripada hijau

Indeks 5: Seluruh permukaan berwarna kuning dengan sedikit bintik hijau

Indeks 6: Terlalu masak. Permukaan kuning sepenuhnya.

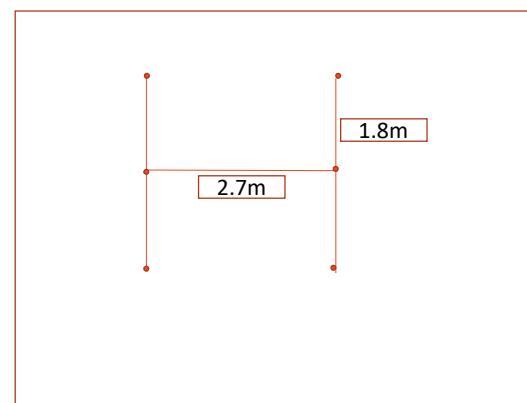


Fertilization Schedule

Period/month	Fertilizer	Rate / tree	Rate of no.of plant/50ha (kg)
During planting	TSP	200 g-250 g	205,762
1-5 month	NPK 15:15:15	0.05-0.35 kg	23148.225
Every 6 month	NPK 12:12:17:2	0.35 kg	36,008.35

Harvesting period started 9 month after planting.

- Jarak Penanaman : 1.8m x 2.7 m
 - Sistem Penanaman : Pagar tunggal
 - Bilangan tumbuhan seha : 2058
 - Bilangan loji setiap 50 ha : 102,881
-
- Baja yang diperlukan untuk 50 ha:
 - - TSP - 205,762 kg
 - - NPK 15:15:15 - 23148.225kg
 - - NPK 12:12:17:2 - 36,008.35kg



Single hedge planting system

Mangga (*Artocarpus heterophyllus*) Famili: Moraceae



Effect Of *Trichoderma* On Postharvest Quality Of Harumanis Mango

PENGENALAN

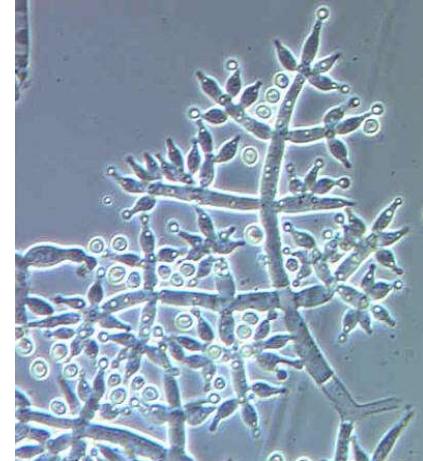
MANGGA HARUMANIS

- Nama saintifik : Mangifera indica Linn
- Nama biasa : Harumanis
- Keluarga : Anacardiaceae
- Tempat biasa di Malaysia : Perlis (ditanam secara komersial), Kedah dan Johor
- Harumanis dipercayai berasal dari Indonesia dan dijinakkan di Malaysia sejak didaftarkan oleh Jabatan Pertanian Malaysia pada 28 Mei 1971. (Jabatan Pertanian Malaysia, 1995)



TRICHODERMA

- Nama saintifik : Trichoderma sp.
- Nama biasa: Trichoderma
- Keluarga : Hypocreaceae
- Kulat boleh kultur yang paling lazim
- Agen kawalan biologi yang berpotensi untuk mengawal penyakit buah-buahan.
- Pelbagai mekanisme termasuk antibiosis, parasitisme, mendorong rintangan tumbuhan perumah, dan persaingan



MANIPULATION OF POSTHARVEST FRUIT QUALITY

Crop	Treatments	Inferences/ Effects	References
Harumanis mango (<i>Mangifera indica</i> Linn)	<p>Treatments</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The various concentrations of <i>Trichoderma</i> sp. (1×10^3, 1×10^6 and 1×10^8 conidia /ml) 2. Fungicide propiconazole (500 ppm) were applied to the mango 3. Harumanis mango without spraying were used as control 	<p>This experiment evaluated the effectiveness of <i>Trichoderma</i> sp. as alternative to propiconazole, a synthetic fungicide used to control postharvest decay especially on Harumanis mango during storage at ambient temperature.</p>	Aifaa Y.N.S., and Suhanna A., (2015). Effect of Trichoderma on postharvest quality of Harumanis mango. J. Trop. Agric. and Fd. Sc. 43(1)(2015): 21 – 28

Crop	Treatments	Inferences	References
Harumanis mango (<i>Mangifera indica</i> <i>Linn</i>)	<p>4. The Harumanis were air dried, packed in corrugated boxes and stored at (25 °C) at 85-90% relative humidity for 8 days.</p> <p>5. The experiment was carried out at 2 days intervals in triplicated, with each replicate consisting of three Harumanis mango.</p>	<p>Results</p> <p>1. Physical characteristics</p> <ul style="list-style-type: none"> Percentage weight loss of Harumanis during storage was significantly increased when treated with (1×10^3 conidia/ml) of <i>Trichoderma sp.</i> The mango produced the highest weight loss(8.88%) compared to other treatments. 	

Crop	Treatments	Inferences	References
Harumanis mango (<i>Mangifera indica</i> <i>Linn</i>)		<p>2. Anthracnose incidence</p> <ul style="list-style-type: none"> Lowest anthracnose incidence in Harumanis treated with propiconazole (500 ppm) and followed by control. Maximum anthracnose incidence in mango fruit treated with <i>Trichoderma sp.</i> (1×10^8 conidia/ml) during the 8 days storage. 	

Crops	Treatment	Inferences/ Result	Reference
Harumanis mango <i>(Mangifera indica Linn)</i>	The fungicidal application (propiconazole, 500 ppm)	The fungicidal application (propiconazole, 500 ppm) was effective in reducing anthracnose incidence in mango fruit during storage.	Mortuza, M.G., Islam, M.S. and Alam, S.M.K. (2003). Efficacy of fungicides to control of postharvest anthracnose (<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>) and stem-end rot (<i>Lasiodiplodia theobromae</i>) of mango. Bangladesh J. Plant Pathol. 19(1/2): 87 – 92

KESIMPULAN

- *Trichoderma sp.* rawatan tidak dapat memberikan tahap perlindungan yang diperlukan terhadap kejadian antraknosa kerana budaya tidak berdaya maju dan tidak kekal aktif dalam formulasi cecair.
- Penggunaan racun kulat (propiconazole, 500 ppm) berkesan dalam mengurangkan kejadian antraknosa dalam mangga Harumanis semasa penyimpanan.

Post harvest management of mango for quality and safety assurance



**Ciri-ciri buah mangga yang memberi kesan kepada
kehidupan lepas tuai**

- Mangga mengalami perubahan yang diprogramkan
- Mangga kehilangan air.
- Mangga mudah reput.
- Mangga terdedah kepada kecederaan.

MANIPULATION OF POSTHARVEST FRUIT QUALITY

FRUIT TYPE	TREATMENT/ FACTORS	EFFECTS	REFERENCES
- Mango (<i>Mangifera indica L.</i>)	i) Post harvest disease control-hot water treatment. For green mature fruit dipped for 5 to 10 minutes to 52-55°C.	<ul style="list-style-type: none"> - Disease causing organisms are killed without injuring the fruit such as anthracnose and stem end rot. - Removal of latex and dirt adhering on the surface of mangoes. 	Elda, B. (2018)

- Mango (<i>Mangifera indica L.</i>)	ii) Trimming <ul style="list-style-type: none"> - Cutting the stem that is left on the fruit. 	<ul style="list-style-type: none"> - To prevent latex stains that result in staining the other fruits in a pack. - Latex is reduced. 	
---	---	--	--

<p>- Mango (Mangifera indica L.)</p>	<p>iii) Delatexing / Desapping</p> <ul style="list-style-type: none"> - A process of removing the fresh latex from the fruits. - Two ways. <p>A. Using Delatexing Tray by dripping the latex from fruit for 30 minutes.</p> <p>B. Dipping in 1 percent alum solution (1.5 kg of alum per litre water) for 1 minute.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Latex is removed and reduced from the fruit. - Reduce the latex stain that will lower the grade of the fruit. 	
--------------------------------------	---	--	--

<p>- Mango (Mangifera indica L.)</p>	<p>iv) Sorting / Grading</p> <ul style="list-style-type: none"> - Classify the mangoes according to the quality. <p>Class A = good quality for export purpose or institutional buyers such as hotels and supermarket.</p> <p>Class B = medium to low quality for local grade or domestic market.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Consumed mango is safe from insect and disease damage. And, it also free from mechanical damage. - Reduce the amount of low grade fruit to be sold. 	
--------------------------------------	---	--	--

THANK YOU !!



Reference :

1. <https://myagri.com.my/2016/03/cara-penanaman-betik/>
2. <http://animhosnan.blogspot.com/2018/10/teknologi-tanam-betik-organik.html>
3. <http://jpn.penang.gov.my/index.php/perkhidmatan/teknologi-tanaman/buah-buahan/33-betik>

Fruit Classification

Acreage of planting

- Tree fruit
- Nut

Botanical

- Tropical
- Subtropical

Production

- Small Fruit
- Vines

Physiology

- Soft fruit
- Stone fruit
- Juvenality period