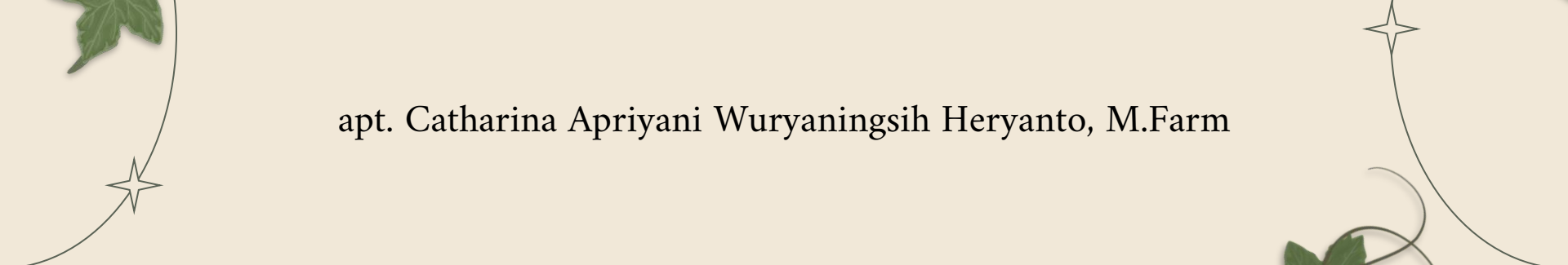





TERMINOLOGI, MORFOLOGI & KARAKTERISTIK TUMBUHAN

apt. Catharina Apriyani Wuryaningsih Heryanto, M.Farm

**PROGRAM STUDI FARMASI
STIKES NOTOKUSUMO
2023**



MORFOLOGI TUMBUHAN

Organ Vegetatif

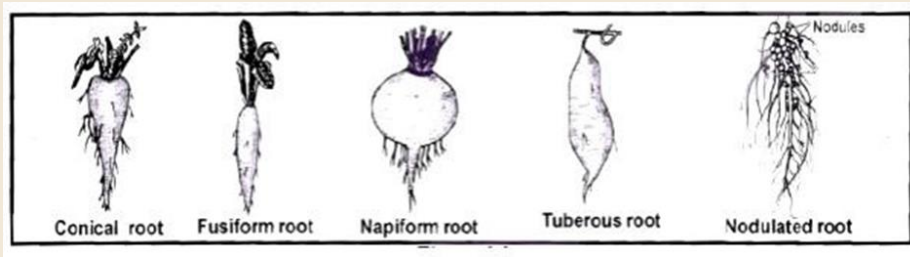
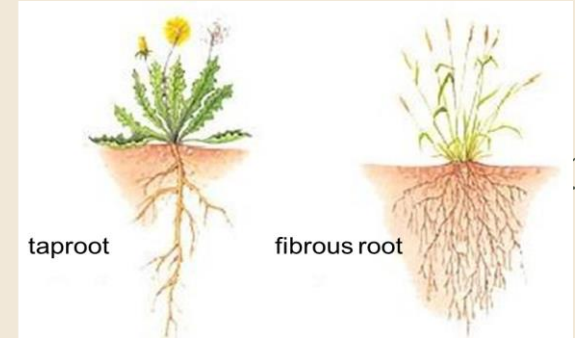
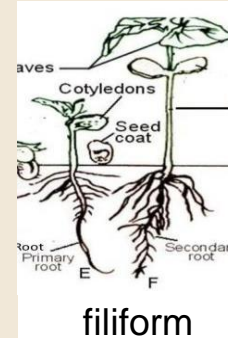
- Daun
- Akar
- Batang











Organ Generatif

- Bunga
- Biji
- Buah

MORFOLOGI AKAR (RADIX)

- Akar tunggang (radix primaria). Akar tumbuhan dikotil. Varian:
 - Akar tombak (fusiform): wortel, lobak
 - Akar gasing (napiform): bit, bengkuang
 - Akar benang (filiform): kratok (lima bean)
- Akar serabut (radix adventicia). Akar tumbuhan monokotil. Varian:
 - Kecil: padi (*Oryza sativa* L.)
 - Sedang: kelapa (*Cocos nucifera* L.)
 - Besar: pandan (*Pandanus tectorius*)

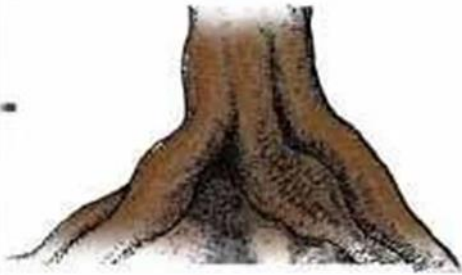


Monocots				
 One cotyledon	 Veins usually parallel	 Vascular bundles usually complexly arranged	 Fibrous root system	 Floral parts usually in multiples of three
Embryos	Leaf venation	Stems	Roots	Flowers
Dicots				
 Two cotyledons	 Veins usually netlike	 Vascular bundles usually arranged in ring	 Taproot usually present	 Floral parts usually in multiples of four or five

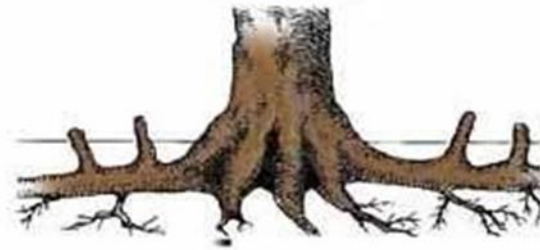
MORFOLOGI AKAR (RADIX)

Varian akar **tumpang bercabang**, adaptif pada tempat hidup tumbuhan, varian pada mangrove:

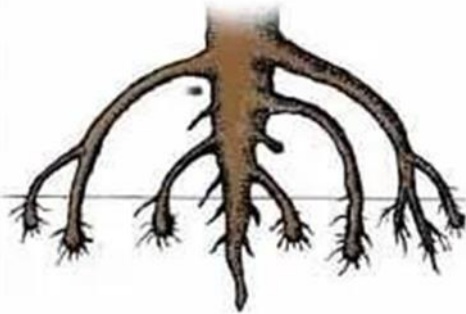
1. **Plank root** (Akar papan) berbentuk seperti papan, akarnya sangat keras dan pipih. Biasanya jenis perakaran ini dimiliki oleh pohon mangrove yang hidup di daerah yang **berada lebih dekat ke darat** (bukan tipe pohon mangrove yang hidup di tepi pantai)
2. **Chicken claw root** (Akar napas kaki ayam). Pohon dengan jenis perakaran ini biasanya hidup **di tepi pantai dengan substrat lumpur atau pasir berlumpur**. Fungsinya untuk mengambil udara, karena didalam tanah yang berlumpur kandungan oksigen lebih sedikit.
3. **Cane root** (Akar tunjang). Biasanya perakaran ini dimiliki oleh mangrove yang hidup **ditepi pantai dengan substrat pasir atau di rawa-rawa pinggir sungai terendam air**. Fungsinya untuk menahan pohon agar tetap tegak berdiri bila dihempas angin dan bertahan dari deburan ombak.
4. **Knee root** (Akar lutut) berbentuk menjalar dan berlutut-lutut (naik ke permukaan dan menekuk). Perakaran jenis ini biasanya memakan tempat lebih banyak daripada perakaran jenis lain karena akarnya bisa sangat panjang, pada substrat cenderung padat berpasir dengan durasi surut air yang cukup lama.



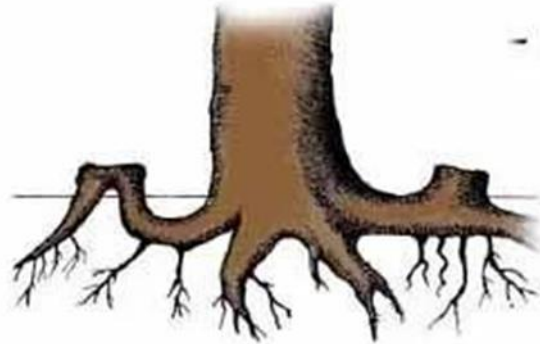
plank root



chicken claw root



cane root

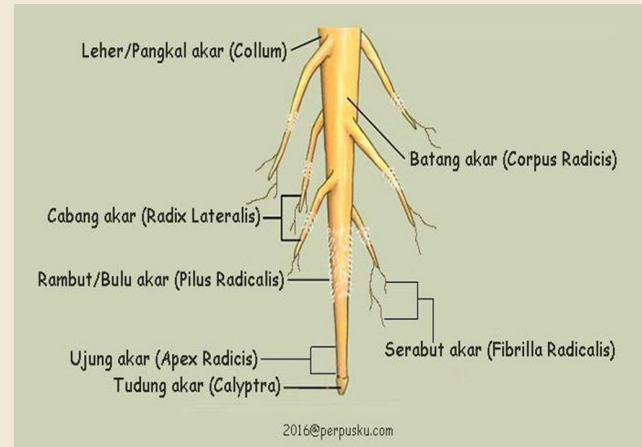
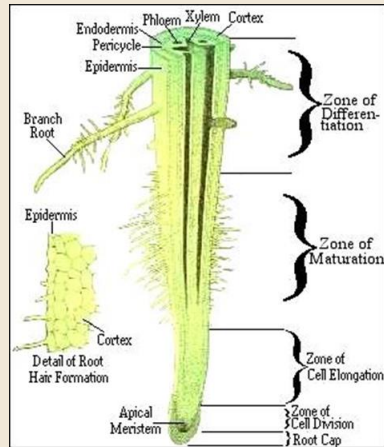


knee root

MORFOLOGI AKAR (RADIX)

- Daerah ujung akar dikotil dan monokotil dilindungi oleh tudung akar (kaliptra) sehingga jaringan meristem aman dari kerusakan karena gesekan di dalam tanah.
- Akar dikotil dan monokotil jika telah dewasa akan memiliki susunan yang secara umum tersusun atas bagian epidermis, korteks, endodermis, dan silinder pusat.


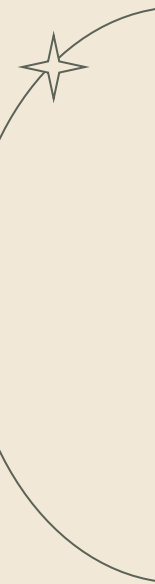
Morfo-anatomi





MORFOLOGI AKAR (RADIX)

Fungsi akar

- Menyerap air, oksigen, dan garam-garam mineral dari dalam tanah.
 - Memperkuat posisinya di atas tanah
 - Tempat penyimpanan cadangan makanan (storage)
 - Organ untuk memperluas area bernapas.
- 
- 

MORFOLOGI EVOLUSI – ADAPTIF AKAR

- Prop/stilt root
- Storage root (umbi)
- Pneumatophore
- Buttress root
- Strangling root

Storage root



Strangling root



Prop Root





Pneumatophore

Buttress root


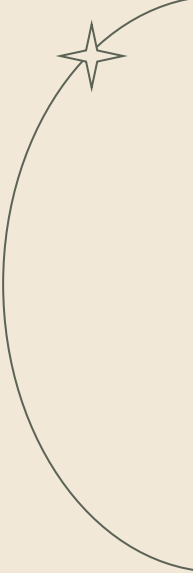


MORFOLOGI EVOLUSI – ADAPTIF AKAR

- **Prop/stilt root:** the aerial, adventitious/adaptive roots, supporting tall, top-heavy plants.
 - **Storage root** (umbi), food and water storage.
 - **Pneumatophore**, also known as air roots, pneumatophores are produced by trees such as mangroves that inhabit tidal swamps. By projecting above the water's surface at low tide, they enable the root system to obtain oxygen, which is lacking in the thick, waterlogged mud.
 - **Buttress root**, (dinding penopang): because of moist conditions in the tropics, root systems of many of the tallest trees are surprisingly shallow (dangkal). Aerial roots that look like buttresses, such as seen in *Gyranthera caribensis* in Venezuela, give architectural support to the trunks of trees.
 - **Strangling root**, (membelit): strangler fig seeds germinate in the crevices of tall trees. Aerial roots grow to the ground, wrapping around the host tree and objects. Shoots grow upward and shade out the host tree, killing it.
- 
- 



FUNGSI BATANG (CAULIS)

- Sebagai penopang yang membuat tanaman tegak.
 - Menjadikan daun mudah mendapatkan sinar matahari.
 - Berperan dalam proses pengangkutan mineral dan air ke daun dan menyalurkan makanan dari daun ke bagian lain dari tubuh.
 - Batang adalah bagian yang paling banyak digunakan untuk keperluan manusia, seperti untuk perabot meja, kursi, dan lemari.
 - Batang yang mengandung bahan makanan juga dimanfaatkan secara besar seperti tebu dan sagu.
 - Potensi tanaman untuk berkembang biak secara vegetatif.
- 
- 

MORFOLOGI BATANG (CAULIS)

- **Jelas berbatang**

- Batang basah (lunak berair)/herbaceus, ex: bayam (*Amaranthus spinosus*), krokot (*Portulaca oleracea*).
- Batang berkayu/lignosus, ex: mangga, dkk.
- Batang berongga/calmus, lunak berongga, beruas, ex: padi, rumput.
- Batang beruas/calamus, seperti calmus tapi ruas lebih panjang, ex: rumput teki (*Cyperus rotundus*), mendong (*Fimbristylis globulosa*).



Rumput Teki



Bayam



Mangga



Padi

MORFOLOGI BATANG (CAULIS)

- **Tidak jelas berbatang**

- Batang amat pendek, sehingga daun seolah-olah muncul dari akar.
- Biasanya daun tersusun roset (melingkar) akar.
- Misal: Lobak (*Raphanus sativus*) dan Sawi (*Brassica juncea*)



Lobak



Sawi

BENTUK BATANG

- **Bulat** (**teres**), ex: bambu (*Bambusa* sp), kelapa (*Cocos nucifera*).
- **Bersegi** (**angularis**)
 - Triangularis, ex: teki (*Cyperus rotundus*)
 - Quadrangularis, ex: markisa (*Passiflora quadrangularis*), *Cissus quadrangularis*, *Verbena*.
- **Pipih** (**filokladia/phylocladium**), batang yang pipih, hijau, seperti daun, beruas, ex: *Muehlenbeckia platyclada*



ARAH TUMBUH BATANG

- **Erectus** (tegak lurus), ex: pepaya, tumbuhan umumnya.
- **Dependens, pendulus** (menggantung), untuk tumbuh-tumbuhan yang tumbuh di lereng atau di tepi jurang, misal : Zebrina pendula. atau tumbuhan yang hidup di pohon sebagai epifit, misal : jenis anggrek (Orchidaceae)
- **Humifusus** (berbaring), jika batang terletak pada permukaan tanah, hanya ujungnya saja yang sedikit membengkok ke atas, misal : semangka (Citrullus vulgaris).
- **Repens** (menjalar, merayap), batang berbaring tetapi dari nodusnya keluar akar, misal : batang ubi jalar (Ipomoea batatas).
- **Ascendens** (serong ke atas): pangkal batang seperti hendak berbaring, tetapi bagian lainnya lalu membelok ke atas, misal : kacang tanah (Arachis hypogea)
- **Nutans** (mengangguk) : batang tumbuh tegak lurus ke atas, tetapi ujungnya lalu membengkok kembali ke bawah, misal: bunga matahari (Helianthus annuus)
- **Scandens** (memanjat)
- **Volubilis** (membelit)



Zebrina pendula



**Helianthus
annuus**



**Citrullus
vulgaris**



Ipomoea batatas



ARAH TUMBUH BATANG

- **Scandens** (memanjat): dengan alat pelekat, misal:
 - Akar pelekat, sirih (*Piper betle*)
 - Akar pembelit, panili (*Vanilla planifolia*)
 - Cabang pembelit (sultur dahan), anggur (*Vitis vinifera*)
 - Daun pembelit, kembang sungsang (*Gloriosa superba*)
 - Tangkai pembelit, kapri (*Pisum sativum*)
 - Duri, mawar (*Rosa sp*)
 - Duri daun, rotan (*Calamus caesius*)
 - Kait, gambir (*Uncaria gambir*)



Uncaria gambir

ARAH TUMBUH BATANG

- **Volubilis** (membelit) batang naik ke atas dengan menggunakan penunjang seperti batang yang memanjat, akan tetapi tidak dipergunakan alat-alat yang khusus, melainkan batangnya sendiri naik dengan melilit penunjangnya.
 - Membelit ke kiri (sinistrorsum volubilis) jika dilihat dari atas arah belitan berlawanan dengan arah jarum jam. Contoh : kembang telang (*Clitoria ternatea*)
 - Membelit ke kanan (dextrorsum volubilis) jika arah belitan sama dengan arah jarum jam. Contoh: gadung (*Dioscorea hispida*)



Clitoria ternatea



Dioscorea hispida

CARA PERCABANGAN

- **Monopodial:** batang pokok selalu tampak jelas. Misal : pohon cemara (*Casuarina equisetifolia*).
- **Simpodial:** batang pokok sukar ditentukan. Misal : sawo manila (*Achras zapota*).
- **Dikotom:** cara percabangan yang batang setiap kali menjadi dua cabang yang sama besarnya. Misal : paku andam (*Gleichenia linearis*)



Casuarina equisetifolia



Gleichenia linearis



Achras zapota

EVOLUSI – ADAPTIF BATANG

- **Rhizome** (rimpang), batang sejati yang merambat di dalam tanah. Sifat-sifat batang juga nampak pada rimpang, seperti:
 - Beruas dan berbuku
 - Daun berupa sisik
 - Mempunyai kuncup
 - Tumbuh menjauhi pusat bumi.
- **Tube**, tidak seperti rimpang karena strukturnya yang mengembung besar, sehingga permukaannya tampak licin. Terdapat kuncup-kuncup, bisa sbg alat perbanyakan.
- **Stolon**, batang menjalar di permukaan, memungkinkan untuk perkembangan vegetatif.
- **Spine** (duri), ex: mawar, bogenvil

▼ **Figure 35.5 Evolutionary adaptations of stems.**

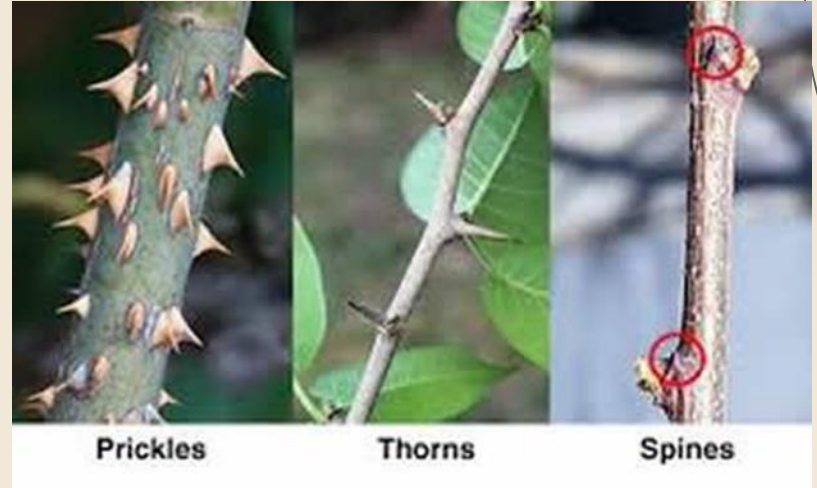


◀ **Rhizomes.** The base of this iris plant is an example of a rhizome, a horizontal shoot that grows just below the surface. Vertical shoots emerge from axillary buds on the rhizome.

▶ **Stolons.** Shown here on a strawberry plant, stolons are horizontal shoots that grow along the surface. These "runners" enable a plant to reproduce asexually, as plantlets form at nodes along each runner.



◀ **Tubers.** Tubers, such as these potatoes, are enlarged ends of rhizomes or stolons specialized for storing food. The "eyes" of a potato are clusters of axillary buds that mark the nodes.

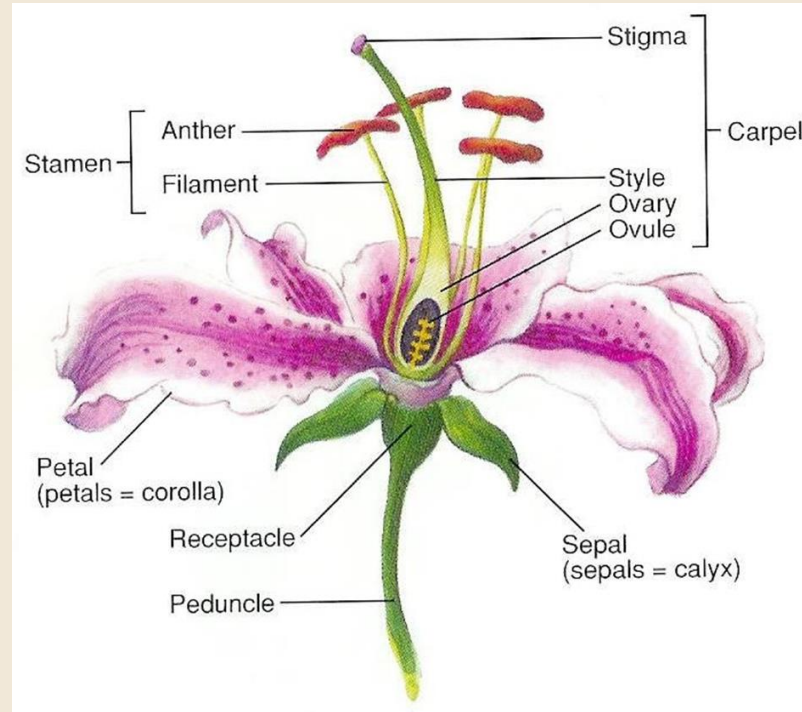


Prickles

Thorns

Spines

MORFOLOGI BUNGA (FLOS)

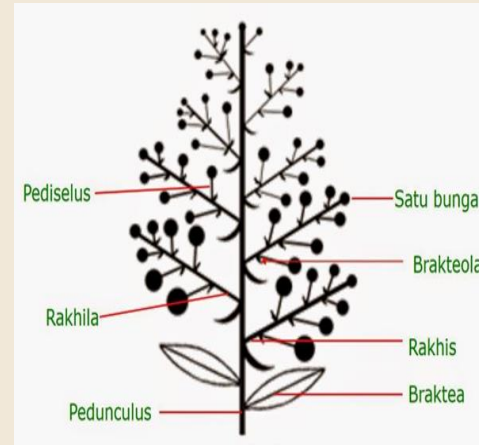


MORFOLOGI BUNGA (FLOS)

- Sebagai alat perkembangbiakan generatif, ciri khas spermatophyta (angiospermae).
- Bunga terdiri dari bagian steril dan fertil yang melekat pada sumbu (reseptakulum).
- Bagian steril, bagian aksesoris (perianthium):
 - **Sepal** yang menyusun calyx (kelopak)
 - **Petal** yang menyusun corolla (mahkota)
- Bagian fertil:
 - Androecium, berupa **stamen** yang terdiri dari antera dan filamen
 - Gynoecium, berupa **pistillum/karpel** yang terdiri dari stigma, stilus, dan ovarium.
- Warna petal: pigmen pada chromoplast (carotenoid, bright red, yellow and orange), pigmen di dalam cairan sel (antosianin, red- blue color). ← juga warna pada buah.

MORFOLOGI BUNGA (FLOS)

- Bunga majemuk (antotaksis, inflorescentia)
- Bagian-bagian seperti batang:
 - Pedunculus/pedunculus communis/rachis (ibu tangkai)
 - Rachila (anak tangkai)
 - Pedicellus (tangkai bunga)
 - Receptaculum (dasar/pangkal bunga)
- Bagian-bagian yang berasal dari daun:
 - Bractea (daun pelindung)
 - Bracteola (daun tangkai)





Hibiscus rosa-sinensis



Rosa sp.



Caesalpinia pulcherrima Swartz.

BUNGA TIDAK LENGKAP

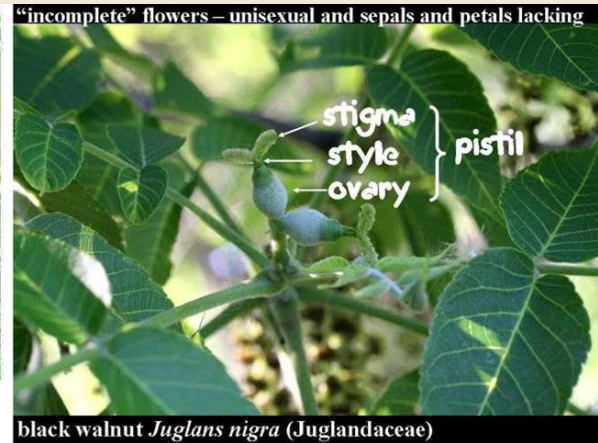
- Ada jenis tumbuhan yang tidak memiliki perhiasan/aksesoris bunga yang jelas.
- Bunga kelamin tunggal, stamen dan pistil terpisah.



Bunga jagung



Bunga kelapa



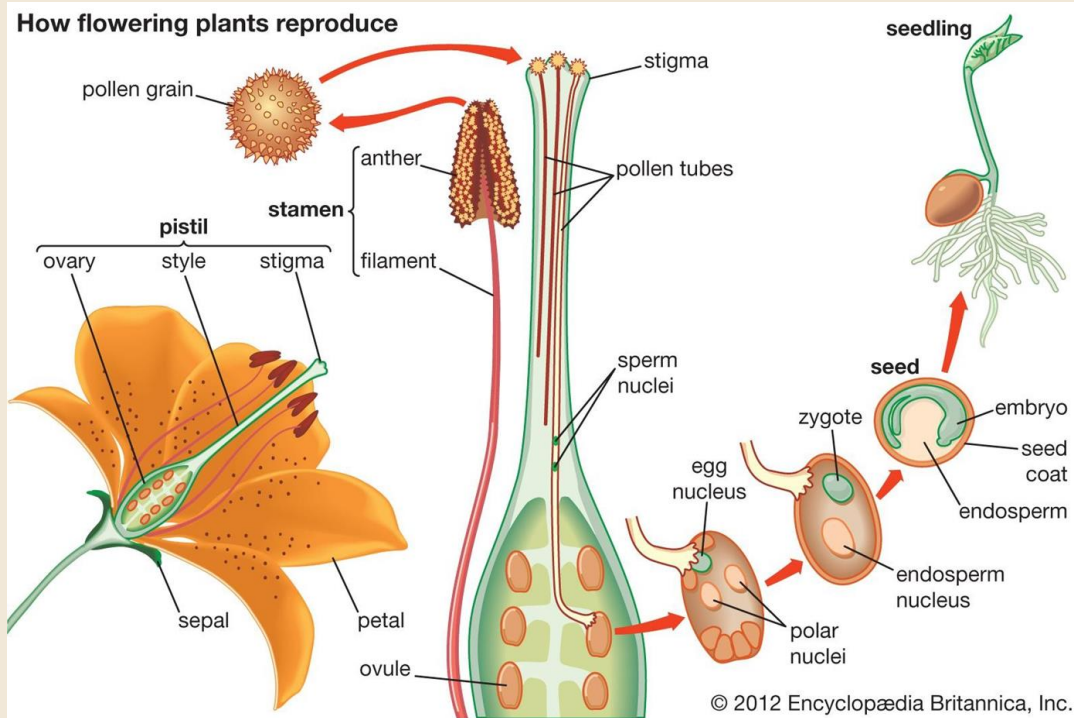
black walnut *Juglans nigra* (Juglandaceae)

LETAK/SUSUNAN BAGIAN BUNGA

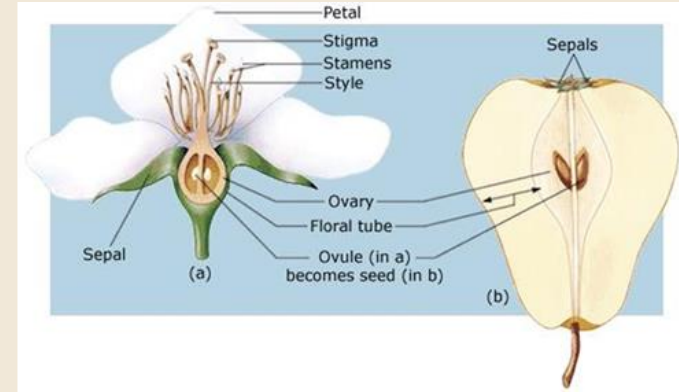
- Bunga acyclis, (bagian-bagian bunga tersusun menurut garis spiral, ex: *Michelia champaca*).
- Bunga cyclis, bagian-bagiannya tersusun dalam lingkaran, ex: *Solanum torvum*.
- Bunga hemicyclis, bagian-bagian bunga duduk dalam lingkaran, sebagian lain terpencair atau menurut garis spiral) : *Annona muricata*.



PEMBENTUKAN BUAH DAN BIJI



PEMBENTUKAN BUAH DAN BIJI





BUAH (FRUCTUS)

- Buah adalah struktur reproduksi tambahan pada tumbuhan Angiospermae untuk melindungi biji.
- Bagian yang menyimpan nutrisi (storage).
- Melindungi biji, dan membantu penyebaran biji.





MORFOLOGI BUAH (FRUCTUS)

- Pada umumnya, buah memiliki struktur dinding buah (perikarp) yang berdaging.
 - Perikarp terdiri dari 3 lapisan:
 - a. Eksokarpium/epikarpium, tersusun atas satu lapis sel dan ada yang memiliki kutikula
 - b. Mesokarpium, tersusun atas beberapa lapis jaringan parenkimatis yang di dalamnya dapat ditemukan berkas pengangkut, minyak, amilum, lendir, dan kristal kalium oksalat.
 - c. Endokarpium, tersusun atas satu lapis sel yang berkembang dari epidermis dalam daun buah
- 
- 

hypodermal mesocarp
outer 5 mm of mesocarp

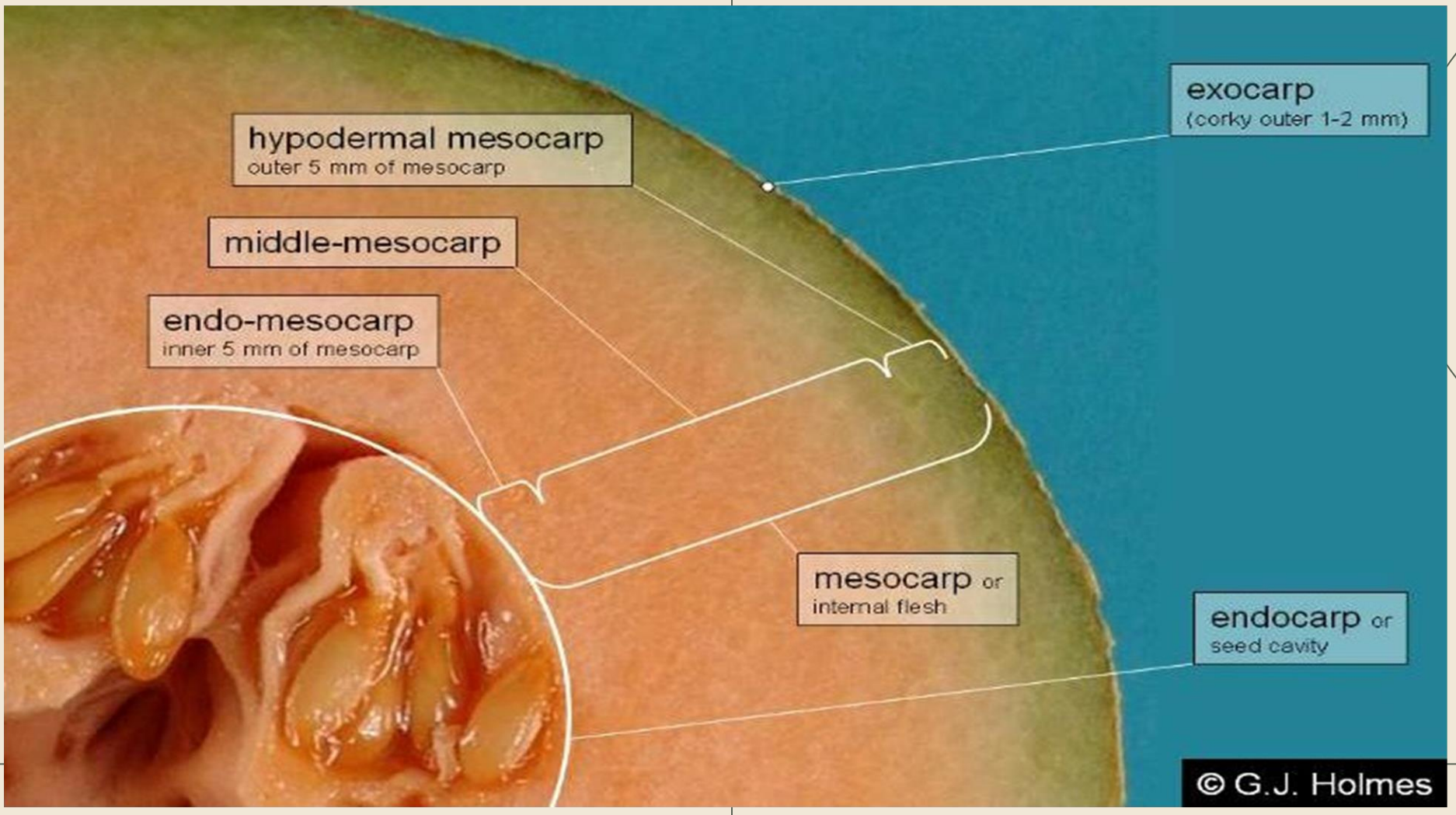
middle-mesocarp

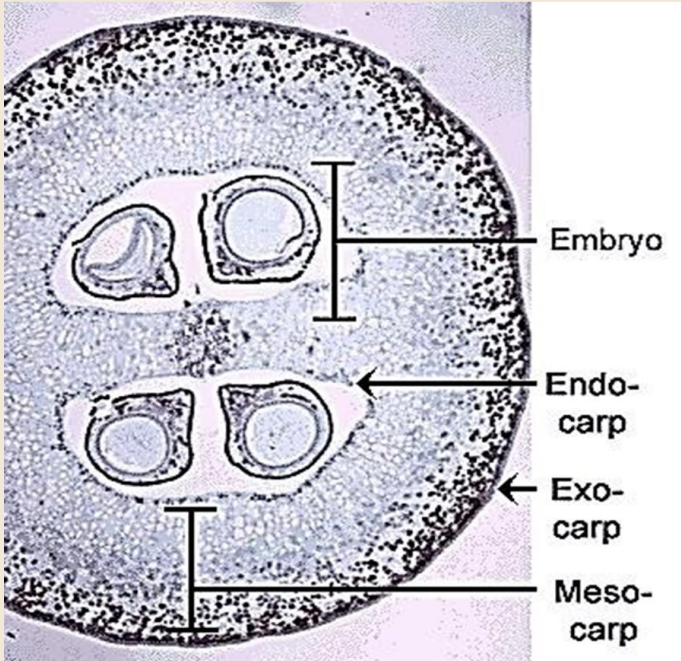
endo-mesocarp
inner 5 mm of mesocarp

mesocarp or
internal flesh

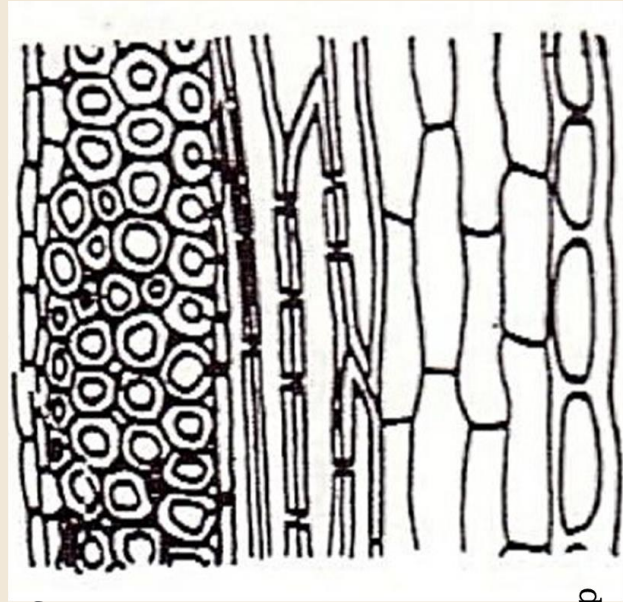
exocarp
(corky outer 1-2 mm)

endocarp or
seed cavity





pericarp



Endokarp

Mesokarp

Eksokarp

PENGELOMPOKAN BUAH



Buni (bacca), hesperdium, pepo, pomum, drupa

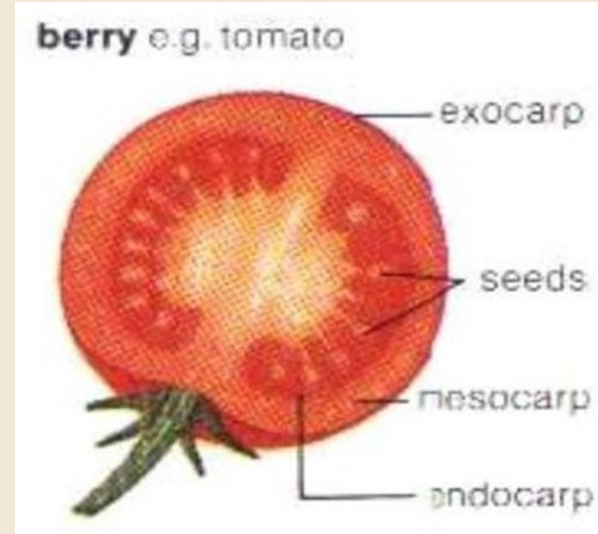


Berdasar pelindung buah: tidak memecah (indehiscens) dan memecah (dehiscens)

Berdasarkan asal perkembangan: daun buah tunggal dan bakal buah dengan 2 karpel/lebih: siliqua, capsule

BACCA

- Memiliki perikarpium yang tebal dan berair.
- Eksokarpium dapat mengandung pigmen.
- Mesokarpium terdiri dari sel-sel parenkima yang berlapis-lapis dan kebanyakan dapat dimakan,
- Endokarpium merupakan lapisan yang tipis.

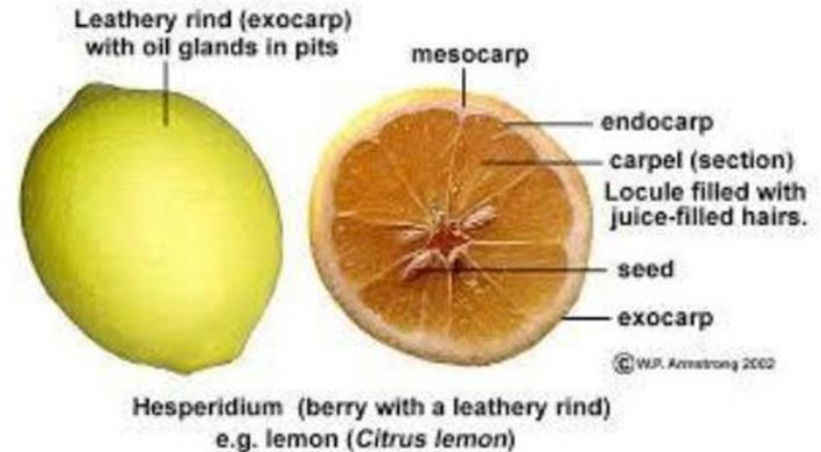


Solanum lycopersicum (Tomat)

HESPERIDIUM

- Eksokarp (flavedo):
- Epidermis luar, berkutikula, beberapa lapis parenkim subepidermis padat, mengandung kelenjar minyak (lisigen) dan sel berkrystal
- Mesokarp (albedo): Jaringan spons berwarna putih
- Endokarp: Epidermis dalam dan beberapa lapis parenkim yang padat. Pada bagian ini terdapat gelembung-gelembung berair.

Tipe Hesperidium :



PEPO



Cucumis melo (Melon)

- Eksokarp: Epidermis luar, dan di bawahnya terdapat jaringan kolenkim
- Mesokarp: Parenkim yang mengandung kloroplas
- Endokarp: Epidermis dalam berupa membran tipis dan transparan

POMUM

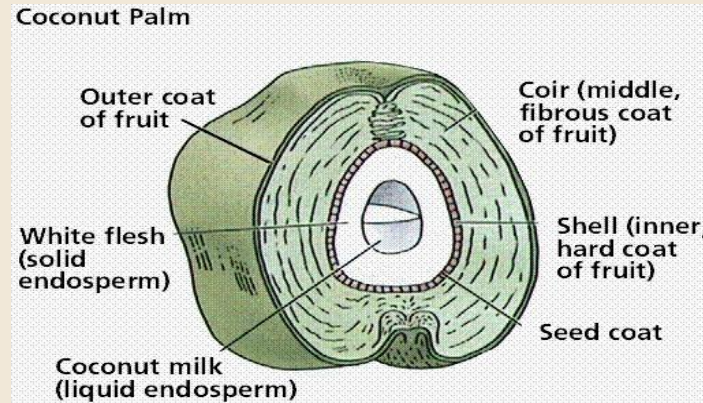


Pyrus malus (Apel)

- Eksokarp: Epidermis luar, mengandung pigmen antosianin dan flobalen yang memberikan warna khas pada apel
- Mesokarp : Parenkim berdaging
- Endokarp : Se –sel sklerid

DRUPA

- Eksokarp: Tersusun atas jaringan epidermis dan kolenkim
- Mesokarp: Tebal berdaging atau berserabut
- Endokarp: Tersusun atas jaringan yang keras dan berkayu, terdapat berkas pembuluh.



Cocos nucifera (Kelapa)

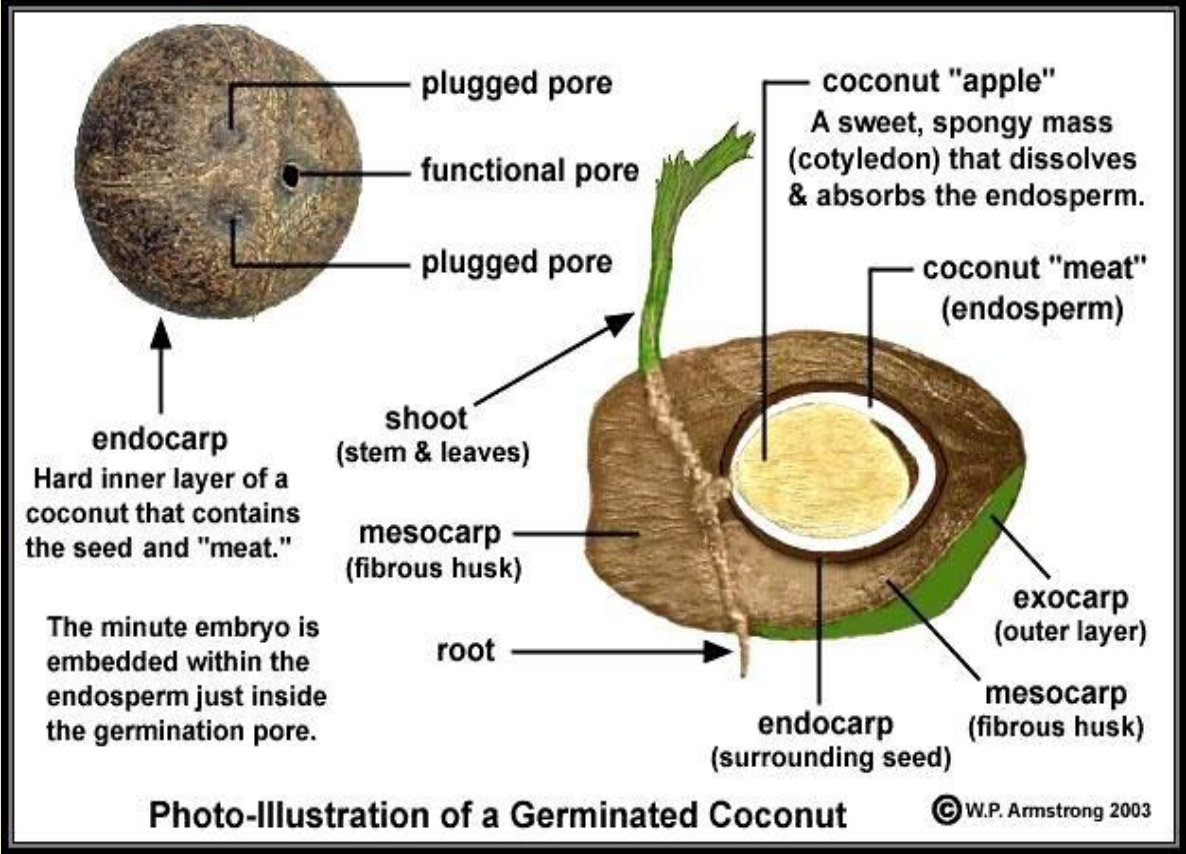




Photo-Illustration of a Germinated Coconut

© W.P. Armstrong 2003



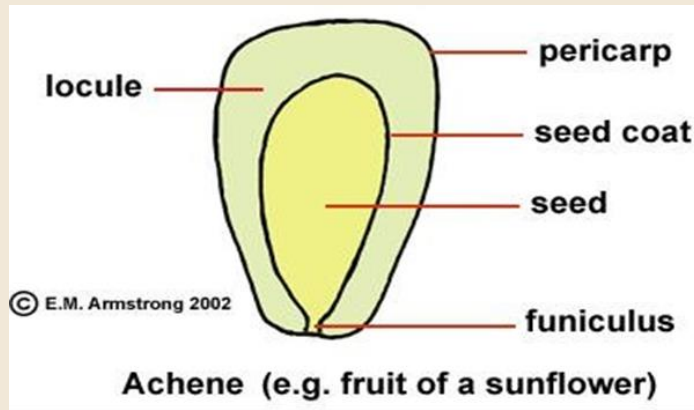
BUAH KERING

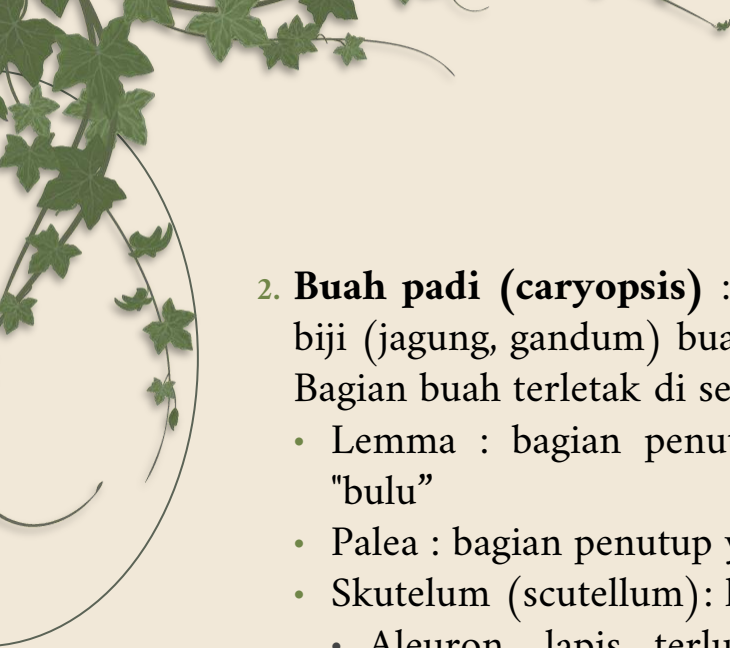
- **Buah kering yang tak memecah (indehiscens)**
 - Berisi satu biji, sehingga untuk memencarkan bijinya buah ini tidak perlu memecah.
 - **Buah Kering yang memecah (dehiscens)**
 - Berisi lebih dari satu biji, sehingga memecahnya buah nampaknya terkait dengan upaya untuk memencarkan biji, agar tidak terkumpul di suatu tempat.
- 
- 

BUAH KERING YANG TAK MEMECAH (INDEHISCENS)

1. Buah Kurung (achenium)



Buah berbiji satu, dinding buah dan kulit biji terpisah . Contohnya adalah buah ('biji') bunga pukul empat (*Mirabilis*). Buah kurung majemuk contohnya adalah (buah) bunga matahari.

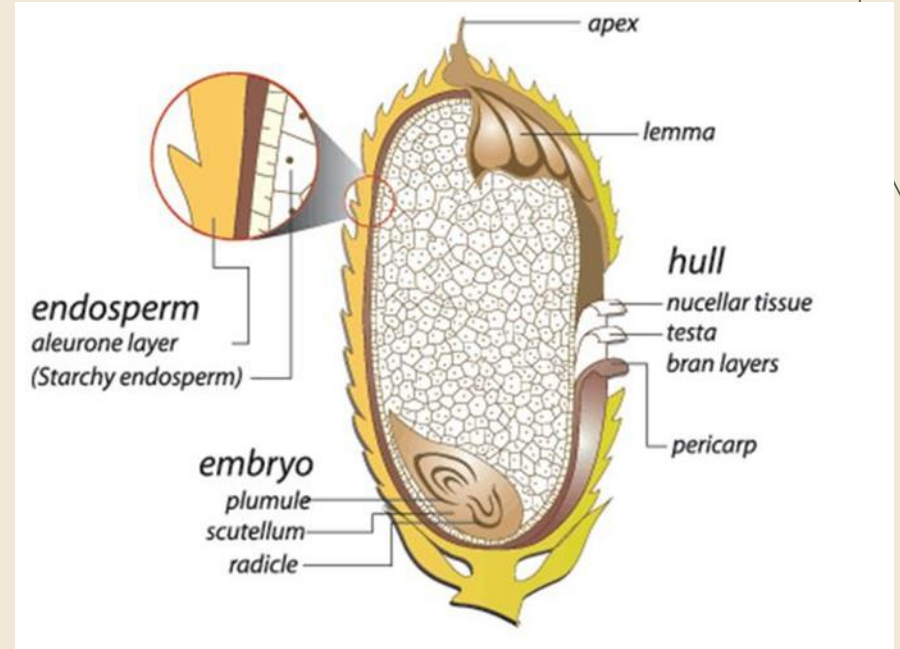
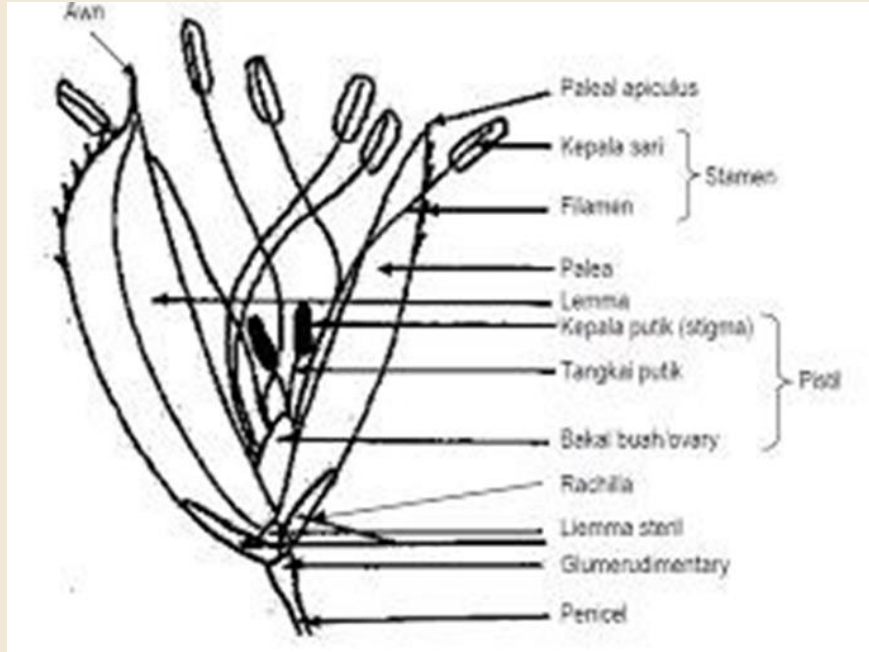




2. **Buah padi (caryopsis)** : buah berbiji satu, dinding buah bersatu dengan kulit biji (jagung, gandum) buah padi adalah buah sekaligus biji.

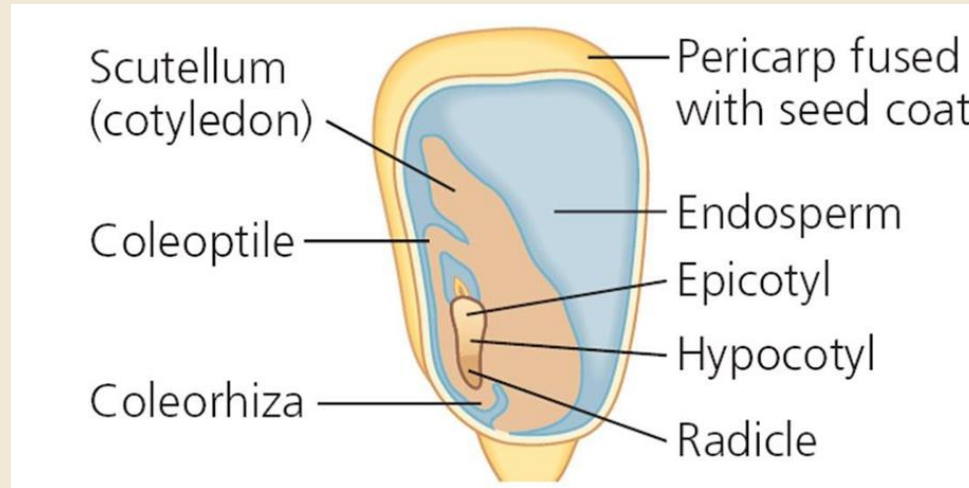
Bagian buah terletak di sebelah luar, terdiri dari :

- Lemma : bagian penutup yang besar dan pada varietas tertentu memiliki "bulu"
 - Palea : bagian penutup yang kecil
 - Skutelum (scutellum): kotiledon tipis di monokotil Bagian biji terdiri dari :
 - Aleuron, lapis terluar yang sering kali ikut terbuang dalam proses pemisahan kulit. hanya setebal satu lapis sel.
 - Endosperma, tempat penyimpanan cadangan makanan
 - Embrio, yang merupakan calon tanaman baru
- 
- 



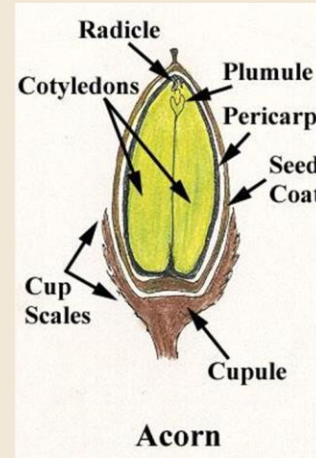
- **Jagung**

- Koleoptil, adalah selubung ujung embrio/plumula
- Koleoriza, adalah bagian yang menyelubungi akar



3. Buah Keras (NUX)

Buah berbiji satu dengan dinding yang mengeras, sebagian atau seluruhnya dikelilingi oleh cawan atau cangkang (oak, hazelnut)



Quercus robur (Oak/acorn)

BUAH KERING YANG MEMECAH (DEHISCENS)

1. Buah Bumbung (folliculus)

Berasal dari bakal buah yang terdiri atas satu daun buah dengan banyak biji. Jika masak, kotak terbelah menurut salah satu kampuhnya. Contohnya adalah widuri (*Calotropis*), kepuh (*Sterculia*).



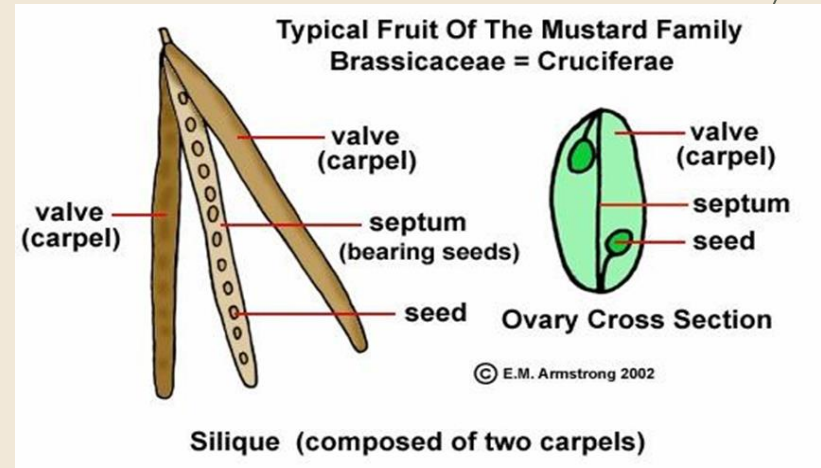
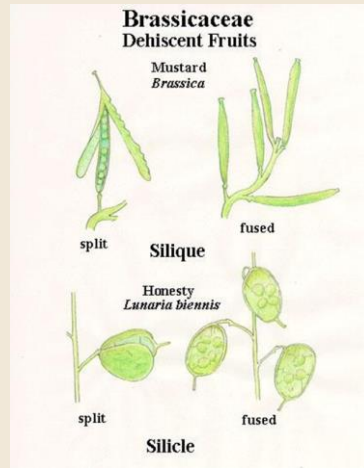
2. Buah Polong (legumen)

Terdiri atas satu daun buah dengan satu ruangan dan banyak biji; sering pula ruangan ini terpisah-pisah oleh sekat semu. Jika masak, ruangan akan terbuka menurut kedua karpunya yang memanjang. Contohnya adalah aneka jenis polong-polongan (Fabaceae, atau dulu disebut Leguminosae).



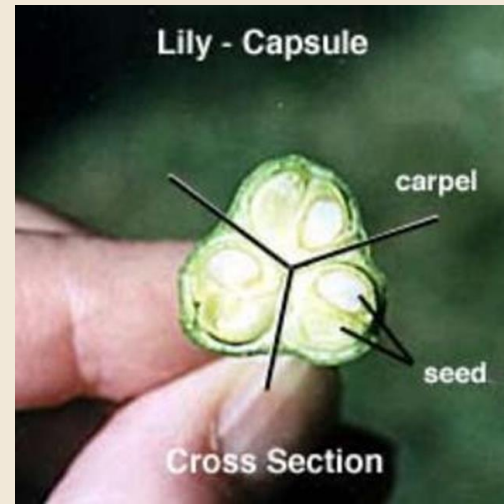
3. Buah Lobak (siliqua)

Buah yang berkembang dari dua karpel, memecah pada dua alur, melepaskan kedua karpelnya dan menyisakan sekat. (pada tumbuhan Brassicaceae)





4. Buah Kotak (Capsule)

Buah yang berkembang dari beberapa karpel, memecah sepanjang persatuan karpel atau melalui pori (durian, lili, Canna)




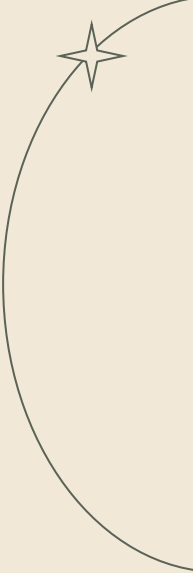


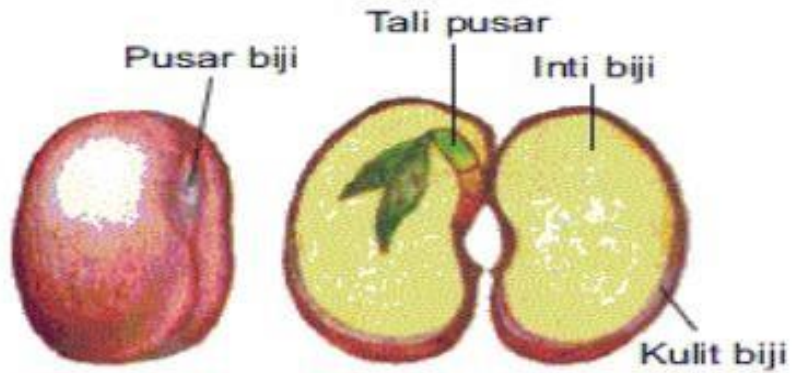
BIJI (SEMEN)

- Adalah bakal biji (ovulum) dari tumbuhan berbunga yang telah masak.
 - Biji dapat terlindungi oleh organ lain (buah, pada Angiospremae atau Magnolophyta) atau tidak (pada Gymnospermae).
 - Dari sudut pandang evolusi, biji merupakan embrio atau tumbuhan kecil yang termofikasi sehingga dapat bertahan lebih lama pada kondisi kurang sesuai untuk petumbuhan.
- 
- 

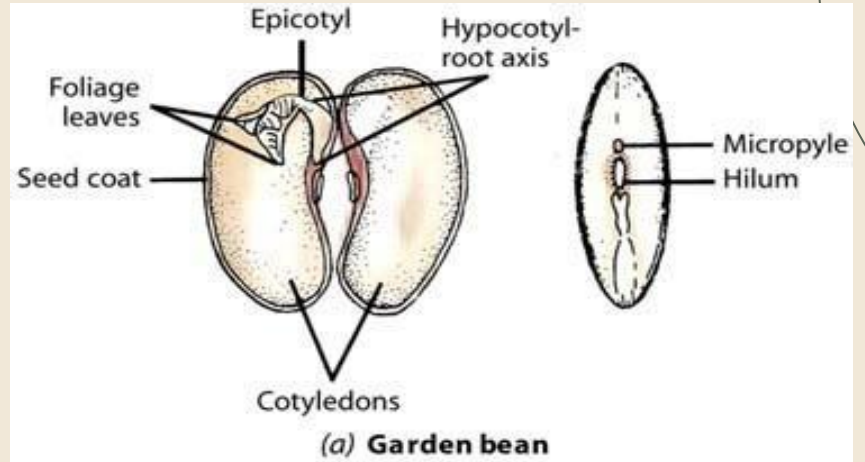


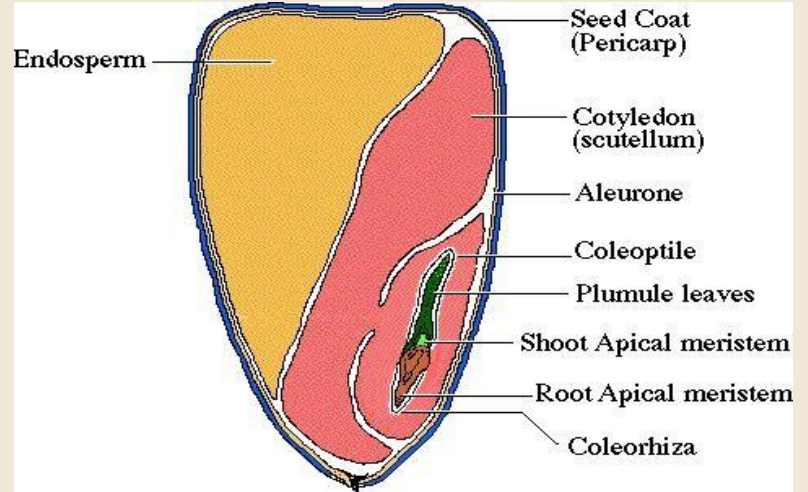
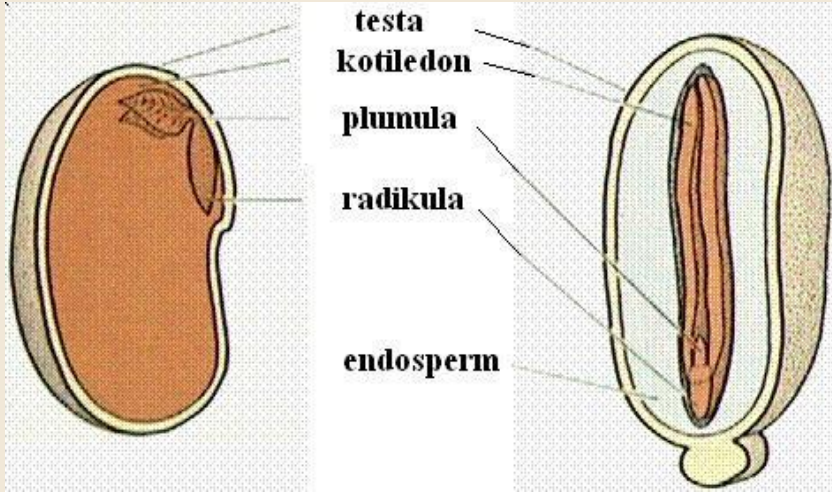
MORFOLOGI BIJI (SEMEN)

- Bagian biji:
 - Kulit biji (spermodermis)
 - Tali pusar (funiculus)
 - Inti biji (nucleus seminis)
 - Mikropil, pori/lubang tempat keluarnya radikula saat perkecambahan
 - Hilum, tempat/sisa pelekatan (titik temu) funikulus dengan biji.
 - Embrio, bakal sporofit
 - Radikula
 - plumula
 - Kotiledon,
 - Merupakan daun pertama
 - Tempat penyimpanan cadangan makanan
 - Organ fotosintesis pertama untuk tumbuhan
- 
- 



Sumber: *Biology, Champbell*







THANKS

Do you have any questions?

CREDITS: This presentation template was created by **Slidesgo**, including icons by **Flaticon**, infographics & images by **Freepik**

Please, keep this slide for the attribution

