

II. ORGANUM REPRODUCTIVUM (ALAT PERKEMBANGBIAKAN)

Yang dinamakan alat perkembangbiakan Yaitu :
bagian tubuh tumbuhan yang dapat tumbuh
menjadi individu baru.

Alat perkembangbiakan dibedakan dalam dua (2)
golongan, yaitu :

1. Alat perkembangbiakan Vegetatif atau a seksual,
yaitu : bagian tubuh tumbuhan yang dapat menjadi
individu baru **tanpa** di dahului oleh suatu peristiwa
perkawinan.

2. Alat perkembangbiakan Generatif atau seksual,
yaitu : alat perkembangbiakan yang terjadinya **di
dahului** oleh peristiwa perkawinan

- **Alat perkembangbiakan vegetatif dibedakan lagi dalam 2 golongan :**
- **1. Alat perkembangbiakan vegetatif alami, yang terjadi menurut sifat pembawaan tumbuhan itu sendiri.**
- **Misal : a. Umbi batang / Tuber :**
 - Ketela rambat (*Ipomoea batatas* Poir)
 - Kentang (*Solanum tuberosum* L.)
- **- b. Umbi Lapis/ BULBUS**
 - - Bawang merah
 - - Bakung (*Hymenocallis littoralis* Salisb)
- **- c. Rimpang/ Rhizome**
 - - Tasbih (*Canna edulis* Kerr)

- - **d. Geragih**
- * Kaki kuda (*Centella asiatica* Urb.)
- - **e. Anakan**
- * Pisang (*Musa paradisiaca*)

- **2. Alat perkembangbiakan vegetatif buatan, yang terjadi karena perbuatan sengaja oleh manusia .**
- **a. Stek, dibedakan :**
- * **Stek batang :** - Ubi kayu (*Manihot utilissima* Pohl) dari batang yang tua.
- - Ketela rambat (*Ipomoea batatas* Poir) dari batang yang muda.

- * **Stek akar** : - Sukun (*Artocarpus communis* Forst)
- - Cemara (*Casuarina equisetiolia* L.)
- * **Stek daun** : - Cocor bebek (*Kalanchoe pinnata* Pers)
- - Teh (*Camellia sinensis*)
- **b. Cangkok**
- **c. Okulasi**
- **d. Sambung**

2.1. BUNGA (*FLOS*).

- **Struktur Bunga :**

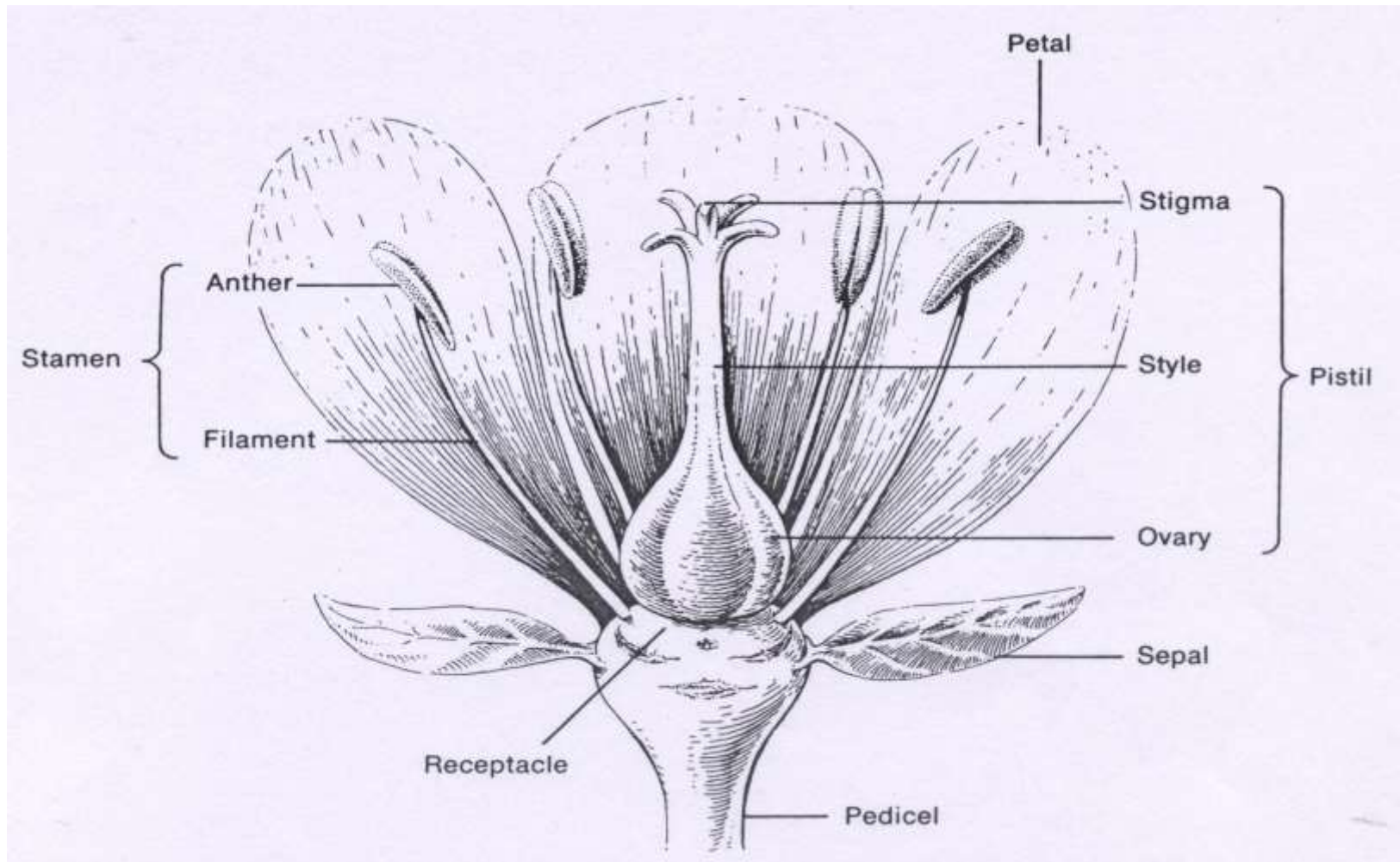
- **1. Lengkap/ Completus : → mempunyai 4 bagian bunga sebagai berikut :**
 - a. Kelopak (**Calyx**)
 - b. Mahkota (**Corolla**)
 - c. Benang sari (**Stamen**)
 - d. Putik (**Pistillum**)
- **2. Tidak lengkap / In completes : → apabila tidak mempunyai** salah satu dari ke 4 bagian tsb.
- **A. Bunga jantan / Masculus :** jika hanya memiliki benang sari, kelopak dan mahkota.

- B. Bunga betina / **Femineus** : jika hanya memiliki putik, kelopak, dan mahkota.
- Bunga yang mempunyai stamen dan pistil, disebut sebagai **bunga sempurna, bisexual, atau hermaphrodit/ banci**, walaupun tidak memiliki calyx atau corolla, yang berarti sebagai bunga yang **tak lengkap** bagian-bagiannya.
- Beberapa jenis tanaman mempunyai hiasan bunga yang **tidak lagi dapat dibedakan** mana kelopak dan tajuknya, **ke duanya sama**, baik bentuk maupun warnanya, sehingga disebut **tenda bunga (*perigonium*)**.

Bagian- bagian dari Struktur Bunga

Lengkap , yaitu :

- 1. Tangkai bunga / **Pedicellus**
- 2. Dasar bunga / **Receptaculum**
- 3. Kelopak / **Calyx**
- 4. Mahkota / **Corolla**
- 5. Benang sari/ **Stamen** (alat kelamin jantan bunga)
- 6. Putik / **Pistillum** (alat kelamin betina bunga)



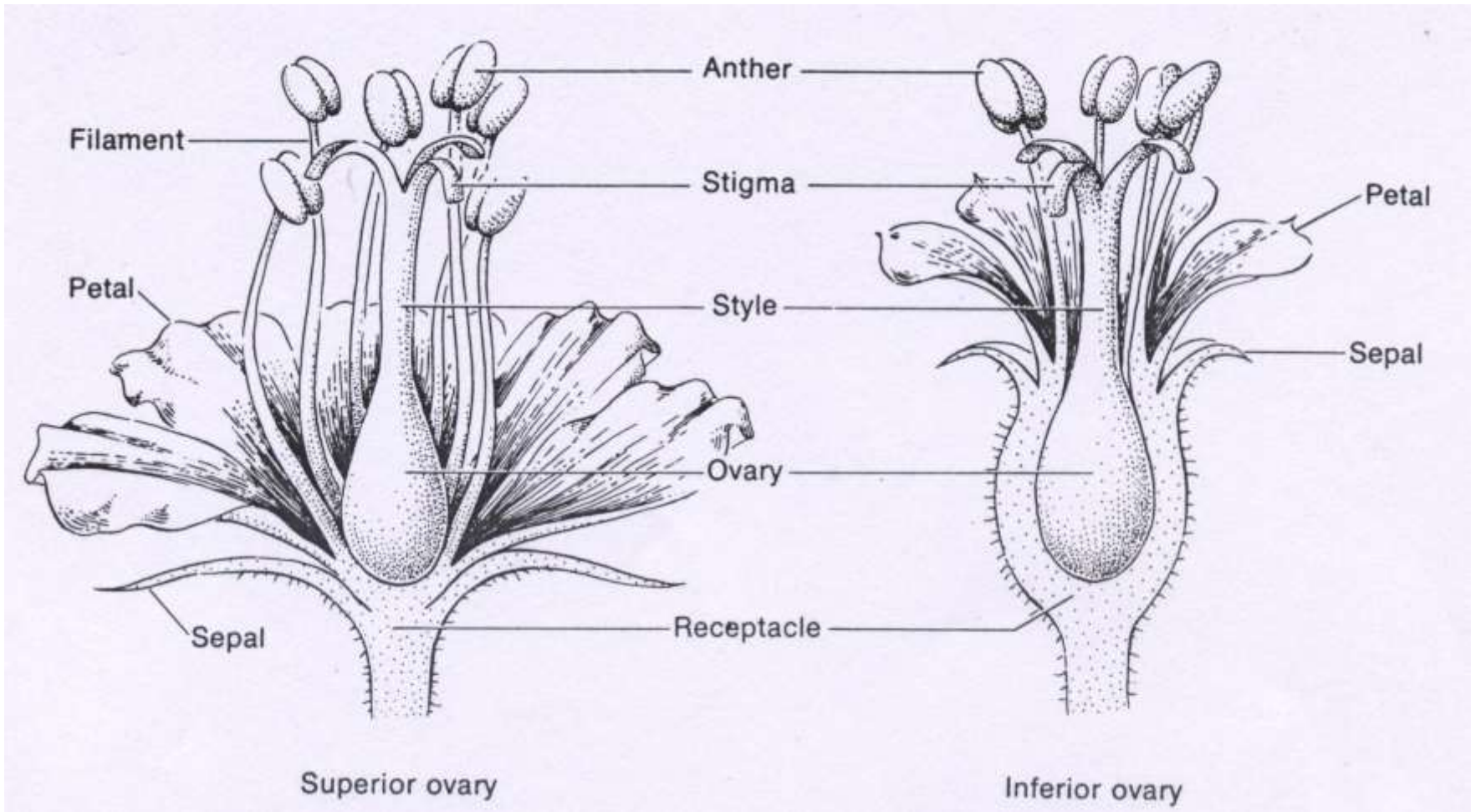
- **Gambar 1. : Struktur Bunga Lengkap**

- **Bagian-bagian dari benangsari/ stamen adalah :**
 1. Kepala benangsari/ **Anthera**
 - 2. Tangkai/ **Filamentum**
 - 3. Serbuk sari / **Polen**
- → Bunga jantan = **Androecium** → **A**
-
- **Bagian-bagian dari putik / Pistillum adalah :**
 1. Kepala putik / **Stigma**
 2. Tangkai putik/ **Stylus**
 3. Bakal buah/ **Ovarium**

- → **Bunga betina = Gynaecium → G**
- Di dalam ovarium terdapat bakal biji / **Ovulum**
- Jika antara kelopak dengan mahkota **tidak dapat dibedakan, maka disebut dengan perhiasan bunga / Perianthium → P**

- **LETAK BAKAL BUAH**

- Bakal buah menurut letaknya pada dasar bunga, **bermacam-macam bentuknya yaitu :**
- 1. Letak bakal buah menumpang/ **ovarium Superus** terdapat pada **bunga Hypogynus**.
- 2. Letak bakal buah yang tenggelam/ **Ovarium Inferus** terdapat **pada bunga Epygenus**.
- 3. Letak bakal **buah setengah tenggelam** terdapat **pada bunga Perygenus**.



- Gambar 2 : Macam-macam letak bakal buah

Beberapa tipe seks bunga pada tanaman

1. Bilamana pada 1 pohon/ tanaman terdapat bunga jantan dan bunga hermaphroditus (banci), maka pohon/tanaman tersebut **disebut Andromonoecious.**
2. Bilamana terdapatnya bunga jantan dan bunga hermaphroditus / banci terpisah pada 2 pohon/ tanaman dari jenis yang sama, maka pohon/ tanaman tersebut **disebut Androdioecious.**
3. Bilamana pada 1 pohon terdapat bunga betina dan bunga hermaphroditus, maka pohon/ tanaman tersebut **disebut Gynomonoecious.**

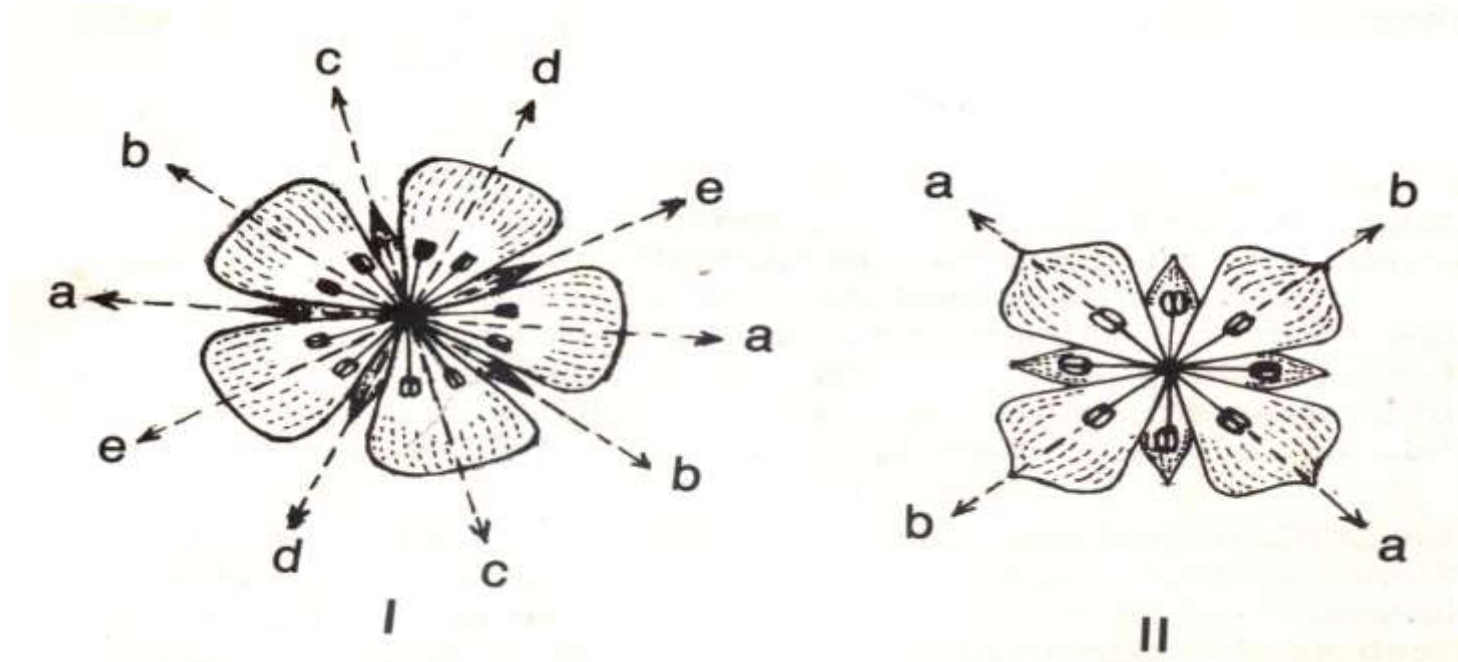
- 4. Bilamana bunga betina dan bunga hermaprodithusnya terpisah pada 2 tanaman/ pohon dari jenis yang sama, maka pohon/
– tanaman tersebut disebut dengan **Gynodioecious.**
- 5. Bilamana letak bunga jantan dan bunga betina terpisah pada 1 pohon/tanaman, maka disebut tanaman **berumah satu/ Monoecious.**
- 6. Bilamana letak bunga jantan dan betina terpisah pada 2 pohon/tanaman yang sejenis, maka disebut tanaman **berumah dua/Dioecious.**
- 7. Bilamana letak bunga jantan dan betina terdapat pada 1 bunga, maka **disebut sebagai bunga sempurna (banci/ hermaprodithus) .**

2.1.3. TIPE SIMETRI BUNGA

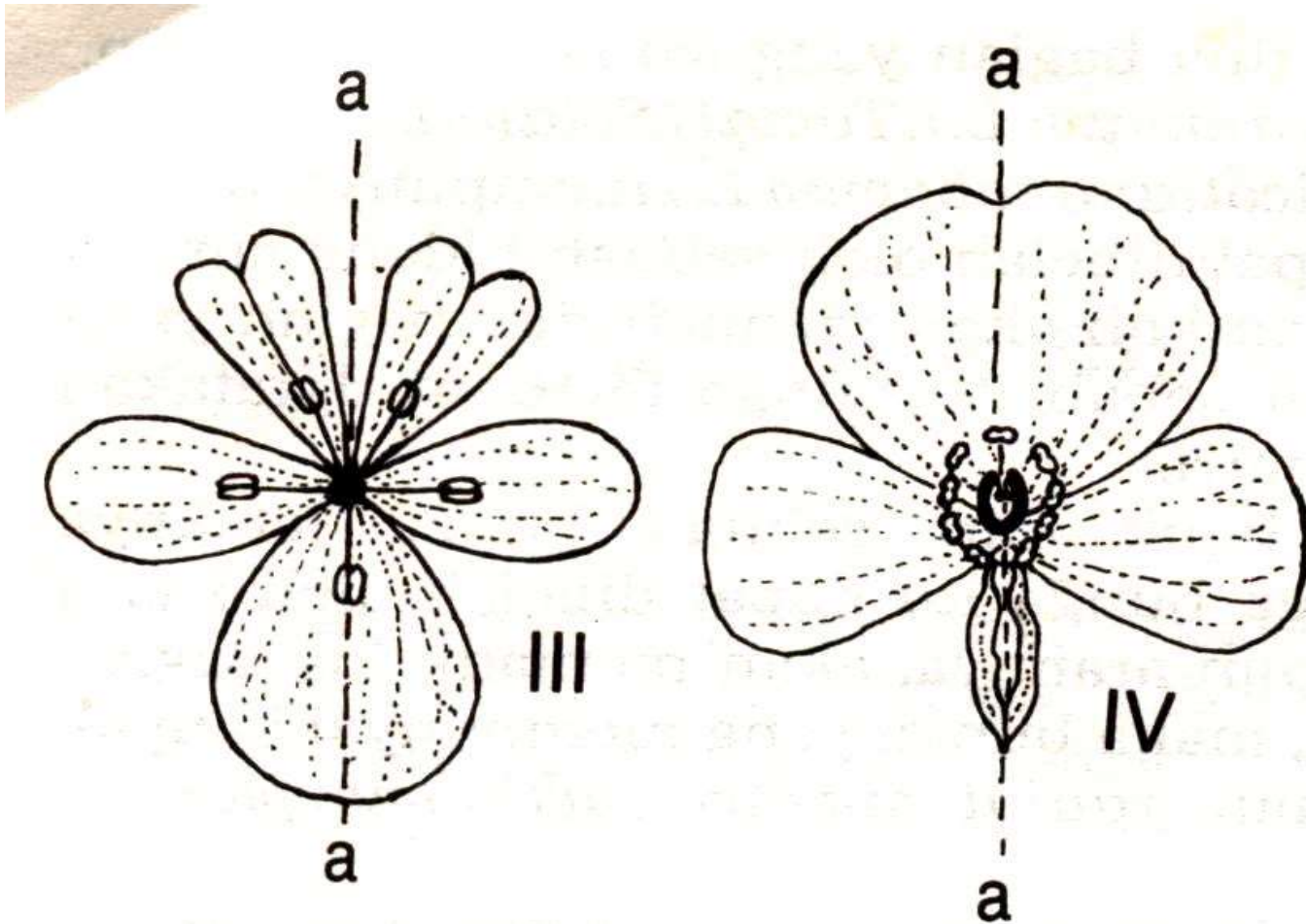
- Pada umumnya bunga dapat menunjukkan suatu simetri dalam bentuknya.
- Banyak bunga dapat dibelah oleh sebuah bidang vertical, kemana pun arahnya , menjadi dua bagian yang sama dan sebangun.
- **Bidang vertical ini disebut bidang Simetri.**
- **Bidang Simetri bunga ada 3 macam, yaitu :**
- 1. **Radial Simetri/ Actinomorplus**, yaitu bila tajuk bunga tersebut dapat dibelah oleh sebuah bidang simetri dalam beberapa jurusan/bagian dimana setiap kali dibelah akan menjadi dua bagian yang sama dan sebangun.

- **Contoh** : bunga lombok, tomat, tembakau -
→ mempunyai 5 helai daun tajuk, maka akan memiliki 5 bidang simetri,
- **2. Bilateral Simetri/ Zygomorphus, yaitu**
bila tajuk bunga hanya dengan satu sisi/
jurusan/bagian dapat dibagi oleh
bidang simetri menjadi dua bagian yang
sama dan sebangun.
- **Contoh** : bunga anggrek, kacang-kacangan.

- 3. **Asimetri/Asymmetrus, yaitu** bila susunan dari tajuk bunga berlainan bentuk dan letaknya tidak teratur sehingga tidak dapat dibagi sama sekali oleh bidang simetri menjadi 2 bagian yang sama dan sebangun.
- **Contoh : bunga canna.**



- **Gambar 3 : Radial Simetri/ Actinomorphus**



- **Gambar 4 : Bilateral Simetri/ Zygomorphus**

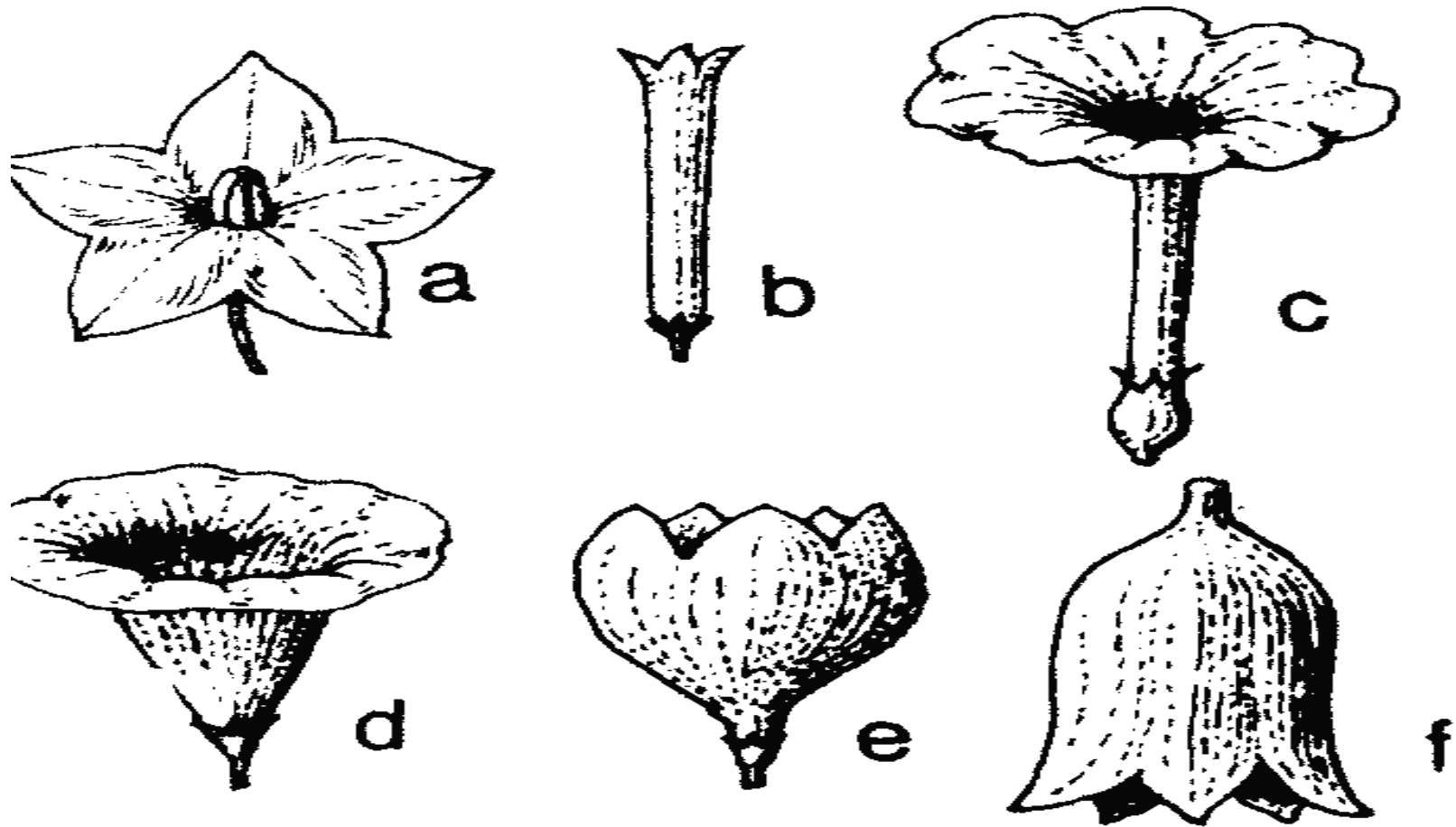
Macam-macam Bentuk Bunga :

- **1. Actinomorphus, antara lain :**
 - Bentuk bintang (**Rotatus**)
 - Bentuk tabung atau pipa (**Tubulosus**)
 - Bentuk terompet (**Hypocrateriformis**)
 - Bentuk periuk, cawan (**Urceolatus**)
 - Bentuk corong (**Infundibuliformis**)
 - Bentuk lonceng (**Campanulatus**)

Contoh macam-macam bentuk bunga

Radial simetri (*Actinomorplus*)

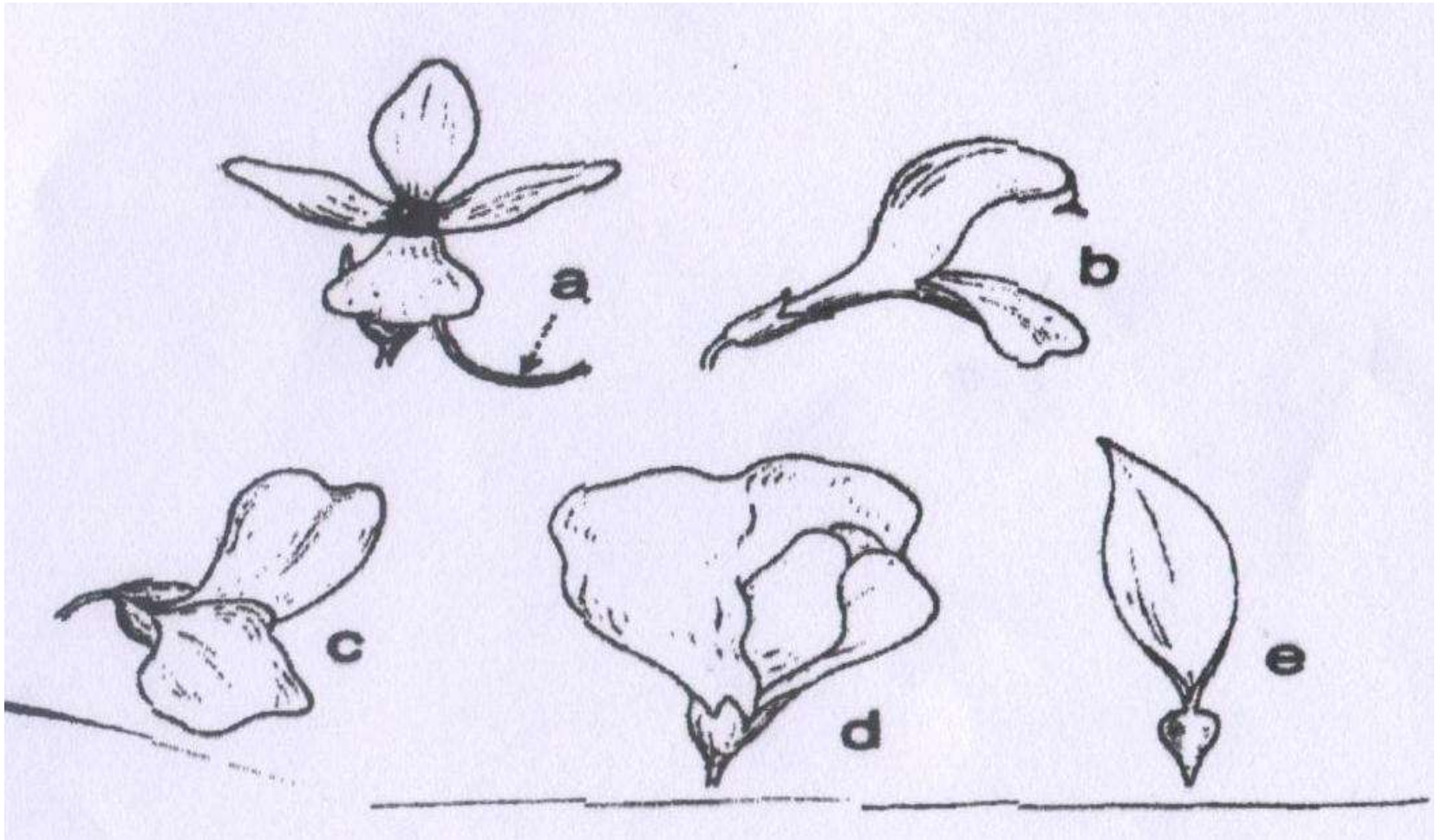
- a. Bintang : bunga lombok (*Capsicum annuum* L.)
- b. Tabung atau pipa : Matahari
- c. Terompet : papaya
- d. Periuk, cawan
- e. Corong : kecubung
- f. Lonceng : ketela rambat



- **Gambar 5 : Macam-macam bentuk bunga Radial simetri (*Actinomorpha*)**

2. Bilateral Simetri (*Zygomorphus*)

- **Bunga zygomorphus terdapat pada familia :**
Bignoniaceae, Orchidaceae, Papilionaceae, Verbenaceae dan *Zingiberaceae*.
- **Bentuk bunga zygomorphus bermacam-macam, antara lain :**
 - a. Bertaji
 - b. Berbibir : kemangi
 - c, Berkedok /berkedok
 - d. Menyerupai pita
 - e. Menyerupai kupu-kupu : kacang tanah, kedelai, dll.



**Gambar 6 : Macam-macam bentuk bunga
Bilateral Simetri (*Zygomorphus*)**

•

- **3. Asimetri (*Asymmetrus*)**

- Bilamana daun-daun tajuk dari suatu bunga **tidak dapat dibagi/dibelah** sama sekali oleh bidang simetri menjadi dua bagian yang sama dan sebangun, karena bunga tersusun dari daun-daun bunga yang berlainan bentuknya dan letaknya tidak teratur.
- **Misal : pada bunga canna.**


2.1.4. DIAGRAM BUNGA

- **Yang dinamakan diagram bunga ialah :**
- Suatu gambar proyeksi pada bidang datar dari semua bagian bunga yang dipotong melintang.
- **Jadi pada diagram itu digambarkan penampang–penampang melintang daun-daun kelopak, tajuk bunga, benang sari dan putik, juga bagian-bagian bunga lainnya jika masih ada.**

2.1.4. DIAGRAM BUNGA

- **Yang dinamakan diagram bunga ialah :**
- **Suatu gambar proyeksi pada bidang datar dari semua bagian bunga yang dipotong melintang.**
- **Jadi pada diagram itu digambarkan sebagai penampang–penampang melintang daun-daun kelopak, tajuk bunga, benang sari dan putik, juga bagian-bagian bunga lainnya jika masih ada.**


- **# Kelopak dan tajuk** bunga digambarkan penampang melintang bagian tengah² nya.
- **# Benang sari** digambarkan penampang kepala sarinya.
- **# Putik penampang** melintang bakal buahnya.
- **Sehingga Dalam diagram bunga dapat diketahui :**
- **Jumlah** masing-masing bagian bunga tadi.
- **Bagaimana letak dan susunannya** antara yang satu dengan yang lain dan sesamanya.

-  Merupakan gambar yang bersifat skematik dan masing-masing teratur dalam satu lingkaran atau lebih, digambarkan dengan lambing-masing yang berbeda.
- **Diagram bunga dibedakan dalam 2 macam , yaitu :**
- **a. Diagram bunga Emperik :**
- **Yaitu** diagram bunga yang hanya memuat bagian-bagian bunga yang benar-benar ada. Jadi menggambarkan keadaan bunga yang sesungguhnya.
- **b. Diagram bunga Teoritik :**
- **Yaitu** diagram bunga yang selain menggambarkan bagian-bagian bunga yang sesungguhnya juga memuat bagian-bagian yang sudah tidak ada lagi


2.1.5. RUMUS BUNGA


- **Selain dengan diagram**, susunan bunga dapat pula dinyatakan dengan **sebuah Rumus**, yang **terdiri dari** :
 - **-1. Lambang-lambang** → yang menyatakan jenis kelamin dan simetrisnya
 - **-2. Huruf-huruf** → merupakan singkatan dari nama bagian-bagian bunga
 - **-3. Angka-angka** → merupakan jumlah dari masing-masing bagian bunga.


- **Dalam suatu rumus bunga hanya menunjukkan mengenai 4 bagian pokok bunga, yaitu :**
- **1. Kelopak, yang dinyatakan dengan huruf K (calyx)**
- **2. Tajuk atau mahkota, yang dinyatakan dengan huruf C (Corolla)**
- **3. Benang sari, dinyatakan dengan huruf A (Androecium) → alat jantan bunga**
- **4. Putik, dinyatakan dengan huruf G (Gynaecium) → alat betina pada bunga.**


Jika kelopak dan mahkota sama , baik bentuk maupun warnanya, digunakan huruf lain untuk menyatakan bagian tersebut, **yaitu dengan huruf P** 
(Perigonium = tenda bunga)

Lambang bunga actinomorplus : * (bintang)

Lambang bung zygomorplus :  (panah)

Lambang bunga sempurna : 

Lambang bunga jantan : 

Lambang bungan betina : 

Contoh : RUMUS dan DIAGRAM BUNGA



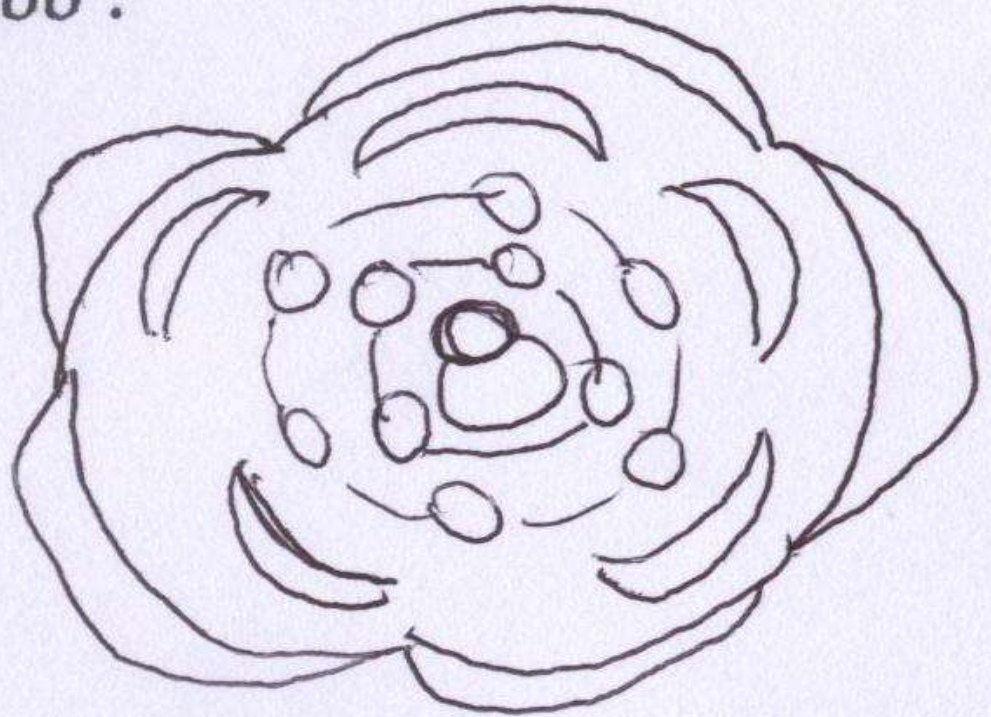
  **K (5), C 5, A 5 + 5, G 1**

Diagram bunganya sbb :



- **CONTOH 2.** Kembang actinomorplus, mempunyai 5 daun kelopak, 5 daun mahkota, 2 lingkaran benang sari 1 dan 9 berlekatan, serta putik yang terjadi dari 1 helai daun buah menumpang.

Diketahui rumus sebuah bunga actinomorplus sbb :


 **K 5, C 5, A 1 + (9), G 1**

Diagram bunga



Stamen (benang sari),

- Merupakan struktur reproduktif jantan (**alat-alat kelamin jantan atau *androecium***), **tersusun dari *anther* (kepala sari)** yang mengandung **tepungsari (*polen*)**, didukung **tangkai benang sari (*filamentum*)**.
- Bila tepungsari dewasa, dikeluarkan lewat pori atau dinding anther yang pecah.
- Kelenjar nektari, yang menghasilkan bahan kental dan bergula, dan kadang-kadang juga parfum, biasanya terdapat pada dasar stamen.

Pistil/pistillum (putik)

- terbentuk dari sebuah atau beberapa *carpel*, adalah struktur reproduksi betina (**alat-alat kelamin betina atau *gynaecium***).
- Biasanya dimodifikasi menjadi suatu dasar yang mengandung ***ovule* atau *ovary* (bakal buah)** yang mendukung suatu daerah yang memanjang (***style/ stylus* atau **tangkai kepala putik****) yang pucuknya atau permukaannya membesar, disebut *stigma* (kepala putik).
- **Ovule** akan berkembang jadi biji (*semen*), ***ovary* dewasa menjadi buah.**

2.2. Buah (*Fructus*)


- Jika penyerbukan pada bunga telah terjadi dan kemudian **diikuti pula oleh pembuahan**, maka bakal buah (**ovarium**) akan tumbuh menjadi buah, dan bakal biji (**semen**) yang terdapat di dalam bakal buah akan tumbuh menjadi biji.
- **Buah** pada tumbuhan umumnya dapat **dibedakan dalam dua golongan, yaitu** (Mul Mulyani Sutedjo dan Kartasapoetra, 1989 ; dan Gembong Tjitrosoepomo, 1985):
 - a. **Buah semu atau buah tertutup**
 - b. **Buah sejati atau buah telanjang**

- a. **Buah semu atau buah tertutup, yaitu** jika buah itu **terbentuk dari bakal buah beserta bagian-bagian lain pada bunga itu** yang menjadi bagian utama dari buah tersebut (lebih besar, lebih menarik perhatian dan dapat dimakan), **sedangkan** buah yang sesungguhnya (**ovarium**) kadang-kadang tersembunyi.

Bagian-bagian bunga yang seringkali ikut tumbuh dan menyebabkan terbentuknya buah semu , misal :

- 1. Tangkai bunga yang membesar : jambu monyet/jambu mete**
- 2. Tenda bunga dan ibu tangkai pada bunga majemuk : nangka**
- 3. Dasar bunga/ *receptaculum* pada bunga tunggal) : arbe**
- 4. Dasar bunga bersama pada bunga majemuk : bunga Lo**
- 5. kelopak bunga : ciplukan**

- **b. Buah sejati atau buah telanjang,**
yaitu : jika buah itu terbentuk hanya dari bakal buahnya (ovarium) saja, dan jika ada bagian bunga lainnya yang masih tinggal/ada, bagian ini tidak merupakan bagian buah yang berarti.

Bagian-bagian bunga yang kadang-kadang tidak gugur melainkan ikut tumbuh dan tinggal pada buah 
tetapi tidak berarti, misal :

- 1. Daun-daun pelindung : jagung (kelobot)**
- 2. Daun-daun kelopak : terong**
- 3. Tangkai kepala putik/rambut : jambu biji**
- 4. Kepala putik : manggis → yang dapat menunjukkan jumlah daun buah dan jumlah ruangan dalam buah tsb.**

- Menurut Gembong Tjitrosoepomo (1985), **penggolongan buah** baik buah semu maupun sejati masing-masing dapat lebih dahulu **dibedakan dalam tiga golongan, yaitu :**
 - a). **Buah tunggal,**
 - b). **Buah ganda, dan**
 - c). **Buah majemuk.**

- **a. Buah tunggal**, ialah buah yang terjadi dari satu bunga dengan satu bakal buah (ovarium) saja, dan kebanyakan berbiji satu. Pada buah dewasa (bila bijinya telah berkembang penuh), dinding ovarium dapat berdaging (bagian terbesar terdiri dari parenkhima sukulen yang hidup) atau kering (terbentuk dari sel-sel sclerenkhima mati yang dindingnya mengalami lignifikasi dan subersasi).
- **Contoh sejati tunggal** : mangga, mentimun, rambutan (*Nephelium lappaceum* L.)
- **Contoh semu tunggal** : jambu monyet (*Anacardium occidentale* L.), ciplukan

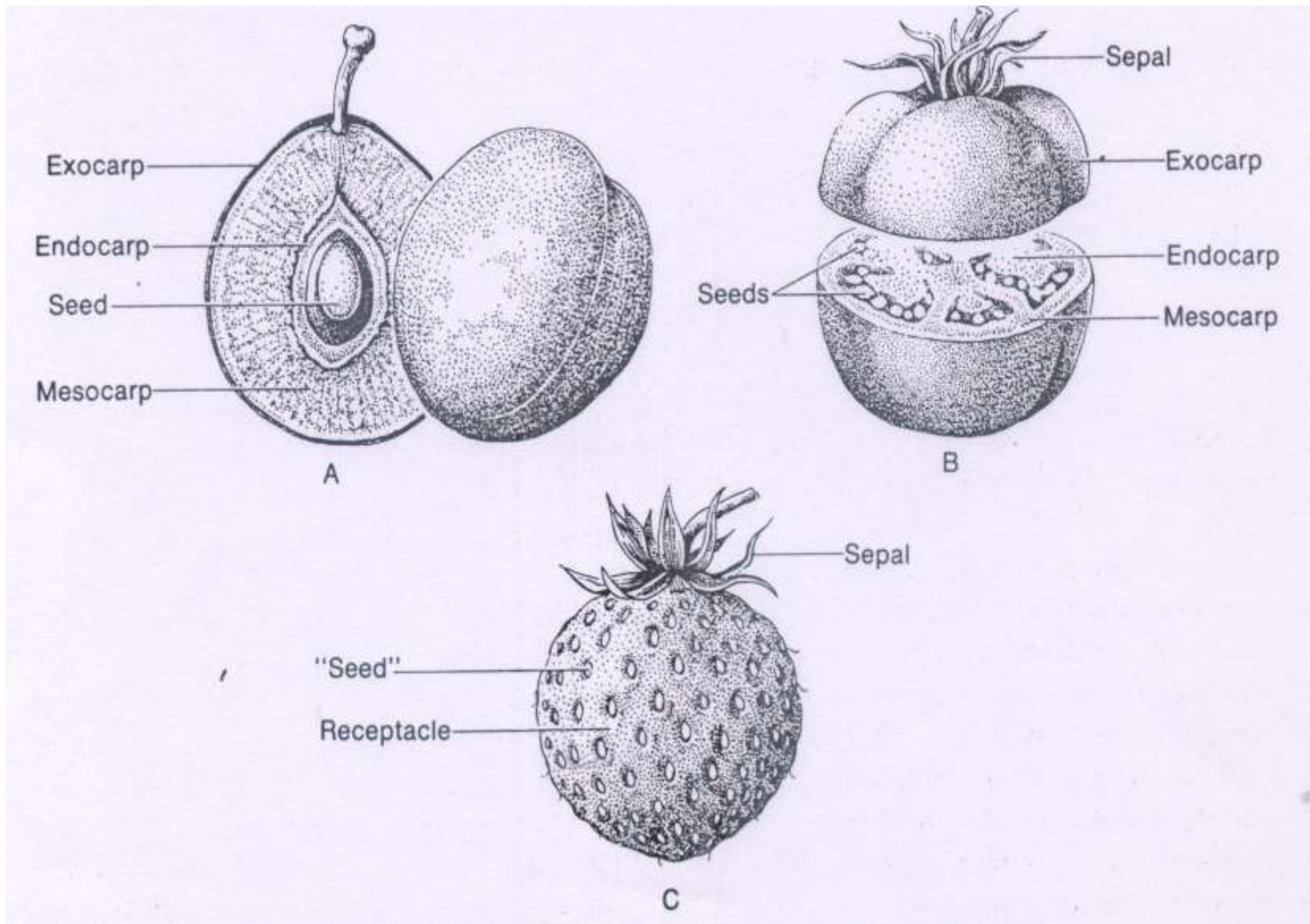
- **b. Buah berganda**, ialah buah yang berasal dari bunga-bunga yang bergerombol, berdekatan tetapi terpisah.
- **Contoh sejati ganda** : **cempaka, srikaya, murbei dan ara**. Biji bit merupakan buah berganda.
- **Contoh semu ganda** : **arbe** (*Fragraria vesca* L.)

- **c. Buah majemuk**, ialah buah yang berasal dari **bunga-bunga yang memiliki banyak pistil pada *receptacle* (dasar bunga) yang sama.**
- **Buah-buah individual dari buah majemuk** adalah drupe pada blackberry dan achenes pada arbei (strowbery). Bagian berdaging yang dapat dimakan pada stroberi adalah receptaclenya.
- **Contoh sejati majemuk** : **Strowbery, pandan**
- **Contoh semu majemuk** : **nangka, keluweh, ,lo, beringin**

- **Dinding ovary, atau pericarp tersusun dari 3 lapisan berbeda (Gembong Tjitrosoepomo, 1985) yaitu :**
 - ***Exocarp* (kulit luar),**
 - ***Mesocarp* (kulit tengah),**
 - ***Endocarp* (kulit dalam),**

- **Exocarp (kulit luar)**, merupakan lapisan tipis, tetapi seringkali kuat atau kaku seperti kulit dengan permukaan yang licin.
- **Mesocarp (kulit tengah)**, biasanya tebal berdaging atau berserabut, dan jika lapisan ini dapat dimakan, maka lapisan inilah yang dinamakan daging buah, **misalnya: pada mangga (*Mangifera indica* L.)**.
- **Endocarp (kulit dalam)**, yang berbatasan dengan ruang yang mengandung bijinya , seringkali cukup tebal dan keras, **misalnya : pada kenari (*Canarium commune* L.), kelapa (*Cocos nucifera* L.)**

- Jika seluruh pericarp buah tunggal itu berdaging, **buah disebut buah berry atau buah buni (tomat, anggur, cabai)**.
- **Labu** (muskmellon) juga sebuah berry atau buah buni, **yang khusus disebut *pepo***, dengan kulit keras terbentuk dari exocarp dan jaringan receptacle.
- **Buah jeruk** (citrus) juga suatu berry yang **disebut *hesperidium***, dimana kulitnya terbentuk dari exocarp dan mesocarp; bagian bersari buah yang dapat dimakan **adalah endocarpanya**



• **Gambar 7 : macam-macam struktur buah**

- Menurut Gembong Tjitrosoepomo (1985), buah sejati tunggal dapat dlibedakan lagi dalam dua golongan, yaitu :
- a). buah sejati tunggal yang berdaging (*carnosus*), ialah jika dinding buahnya menjadi tebal berdaging.
- b). buah sejati tunggal yang kering (*siccus*), yaitu buah tunggal yang bagian luarnya keras dan mengayu seperti kulit yang kering.

Buah sejati tunggal yang berdaging dibedakan sebagai berikut :

- a. Buah buni atau buah berry
- b. Buah *pepo* (mentimun),
- c. Buah *hesperidium* (jeruk),
- d. Buah *drupe/drupa* (batu),
- e. Buah *pomum* (apel),
- F. Delima

- a. **Buah buni atau buah berry**, ialah buah yang **dindingnya mempunyai dua lapisan**, dimana lapisan luar yang tipis agak menjangat atau kaku seperti kulit **dan lapisan dalam yang tebal, lunak dan berair, seringkali dapat dimakan**
- **Contoh :**
- **1. Buah buni yang berdinding tebal dan dapat dimakan, misalnya : tomat, anggur, cabai, papaya, sawo manila**
- **2. Yang kulit buahnya tidak begitu tebal, seringkali mempunyai sifat yang agak kaku seperti kulit, tidak lunak dan tidak berdaging, biji terdapat bebas di dalamnya, misalnya : rambutan, duku (*Lansium domesticum* Corr).**

- **b. Buah *pepo* (mentimun),** yaitu buah yang kulit di bagian luar lebih tebal dan lebih kaku, ruangan buah selain berisi biji-biji dalam jumlah yang besar masih mempunyai bagian yang kosong, **misalnya : buah mentimun, labu, semangka, markisah, dll.**
- **c. Buah *hesperidium* (jeruk),** yaitu buah dimana kulitnya terbentuk dari *exocarp* dan *mesocarp*, bagian berair buah yang dapat dimakan adalah *endocarponya*, buah jeruk dapat dijumpai pada semua anggota marga jeruk (*Citrus* sp.), **misalnya : jeruk besar, jeruk keprok, jeruk nipis, dan semua jeruk lainnya.**

- d. **Buah *drupe/drupa* (batu)**, yaitu buah ini mempunyai kulit luar (*exocarp*) yang tipis menjangat, biasanya licin mengkilat, kulit tengah (*mesocarp*) yang dapat tebal berdaging atau berserabut, kalau berdaging seringkali dapat dimakan, dan kulit dalam (*endocarp*) yang cukup tebal, keras dan berkayu seperti batu, **misalnya : mangga, kelapa.**
- e. **Buah *pomum* (apel)**, yaitu buah dengan kulit dalam (*endocarp*) yang tipis, tetapi cukup kuat, seperti kulit, kulit tengah (*mesocarp*) tebal, lunak, berair, dan biasanya dapat dimakan. Buah ini mempunyai beberapa ruangan, tiap ruang mengandung satu biji, **misalnya :**
 - **apel** (*Pyrus malus* L.),
 - **pear** (*Pyrus communis* L.).

- **F. Buah delima.** Kulit buah yang merupakan lapisan luar kaku seperti kulit atau hampir mengayu, lapisan dalamnya tipis, licin.
- Buah ini mempunyai beberapa ruang dengan biji-biji yang mempunyai **salut biji** (*arillus*) bebas dalam ruang-ruang tadi, **misalnya : delima** (*Punica granatum* L.)

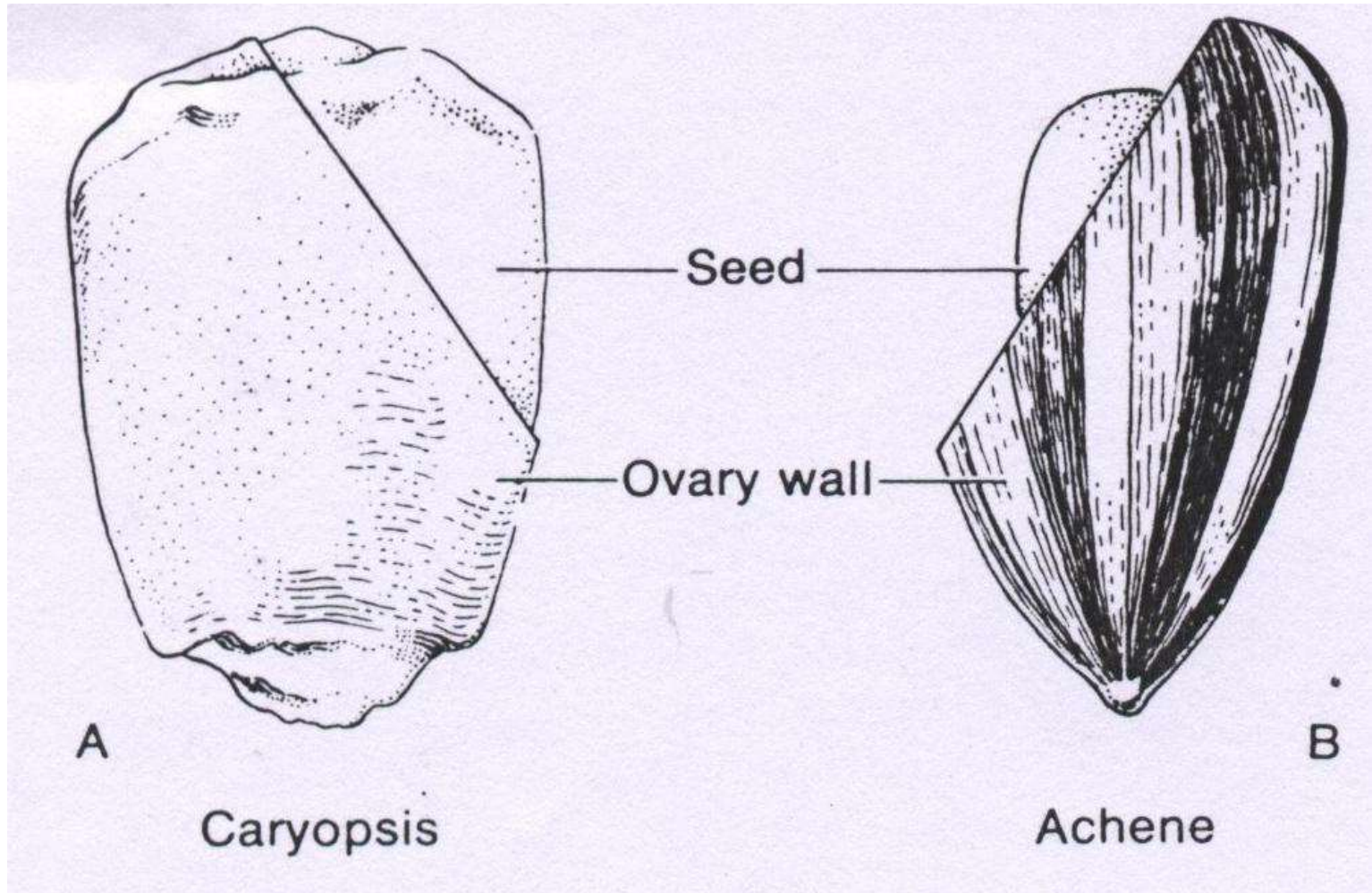
Buah sejati tunggal yang kering dapat dibedakan lagi dalam :

- a). Buah tunggal kering yang hanya mengandung satu biji, biasanya buah ini kalau masak tidak pecah (*indehiscens*), dan
- b). Buah tunggal kering yang mengandung banyak (lebih dari satu) biji, dan jika masak buah pecah (*dehiscens*) menjadi beberapa bagian buah, atau pecah sedemikian rupa hingga biji terlepas.

Buah *indehiscens* (tidak merekah/tidak pecah bila masak), **contoh- contoh dari golongan buah ini, adalah :**

- a. ***Caryopsis*** (buah padi),
- **misal** : padi (*Oryza sativa* L), jagung (*Zea mays* L.).
- b. ***Achenium*** (buah kurung),
- **misal** : buah dari bunga matahari (*Helianthus annuus* L.), buah dari bunga pukul empat (*Mirabilis jalapa* L.)

- c. ***Nux* (buah keras)**, yaitu seperti buah kurung, yang seringkali hanya dibedakan dari buah kurung karena buah ini mempunyai kulit buah yang kaku atau keras berkayu.
- d. ***Samara* (Buah bersayap)**, yaitu seperti buah nux, tetapi pada kulit buah terdapat suatu alat tambahan berupa sayap, **misal : bunga pada warga suku *Dipterocarpaceae***

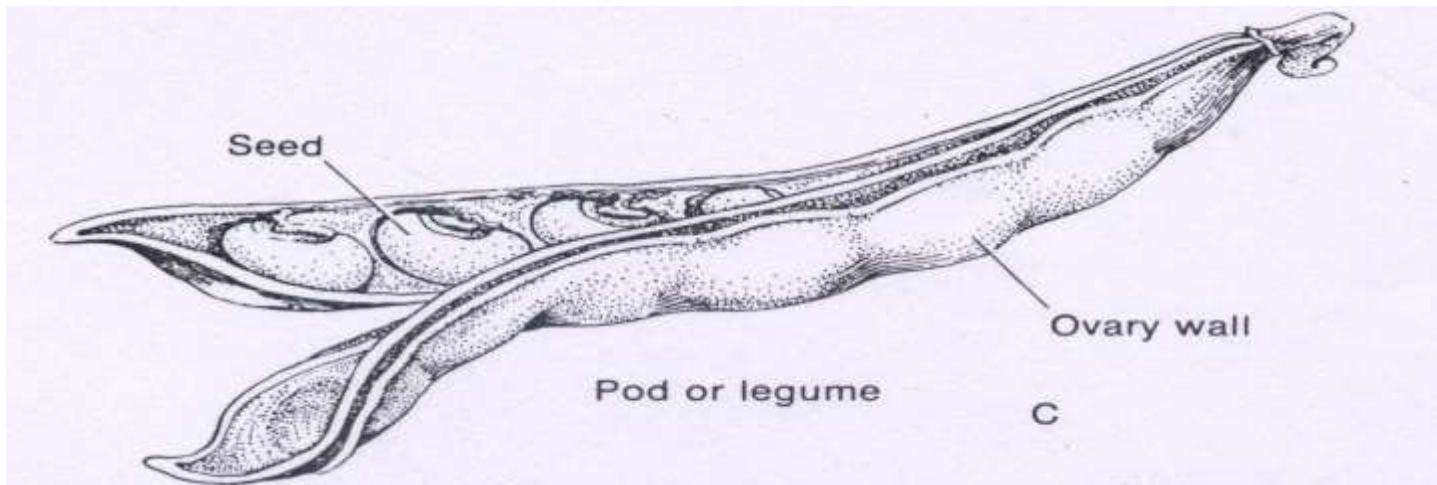


- Gambar 8 : Struktur buah ***Caryopsis*** (buah padi) (A) dan ***Achenium*** (buah kurung) (B)

Buah *dehiscens* (merekah/pecah bila masak), digolongkan menurut cara terjadinya dehiscence dan jumlah carpel yang membentuknya. **contoh-contoh dari golongan buah ini, adalah :**

- a. **Buah berbelah (*Schizocarpium*)**, buah ini mempunyai dua ruang atau lebih, tiap ruang berisi satu biji, **jika pecah biji tetap dalam ruangan tidak dapat keluar, misal : selasih.**
- b. **Buah kendaga (*rhegma*)**, buah yang tersusun atas sejumlah daun buah yang sesuai dengan jumlah ruangan (kendaga) yang terdapat dalam buah itu, **jika pecah biji akan keluar dari ruangan, misal : jarak (*Ricinus communis* L.) pecah menjadi 3 bagian**

- **c. Buah kotak**, yaitu buah yang terdiri atas satu atau beberapa daun buah, jika pecah kulit buah akan melekat sampai lama pada tangkai buah, **misal : polong orok-orok** (*Crotalaria* sp.), **kembang merak** (*Caesalpinia pulcherrima* Swartz.), **kacang tanah** (*Arachis hypogaea* L), **lobak** (*Raphanus sativus* L.), **sawi** (*Brassica juncea* Coss.) dll

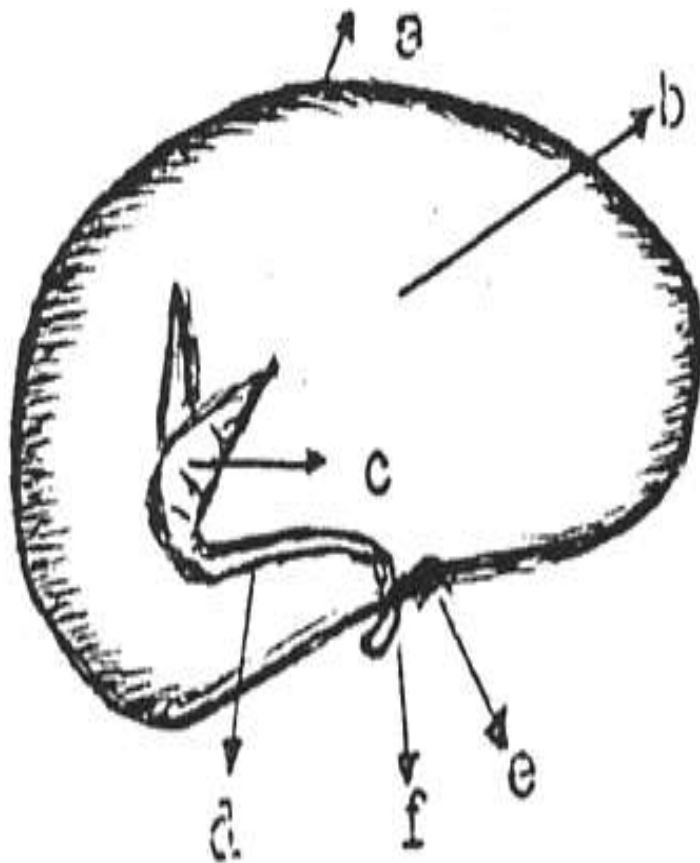


3. BIJI / SEMEN

- Bagi tumbuhan biji (**Spermatophyta**), biji ini merupakan alat perkembangbiakan yang utama, karena biji mengandung calon tumbuhan baru (**lembaga**).
- Proses pembentukan biji dimulai dengan persarian atau penyerbukan, yaitu jatuhnya serbuk sari ke kepala putik.
- Serbuk-serbuk sari tersebut akan menggembung (menyerap cairan yang dihasilkan oleh kepala putik) dan berkecambah.
- Serbuk sari yang berkecambah di atas kepala putik akan tumbuh memanjang ke bawah membentuk tabung serbuk sari yang segera masuk ke dalam saluran tangkai putik sampai mencapai ruang bakal buah (**ovarium**). Lihat gambar di bawah.

Pada biji umumnya dapat dibedakan bagian-bagian, sebagai berikut :

- a. **Kulit biji** (*spermodermis/ Testa*)
 - b. **Tali pusar** (*Funiculus*) atau tangkai biji
 - c. **Inti biji atau isi biji** (*nucleus seminis*)
-
- **Tali pusar (funiculus)** merupakan bagian yang menghubungkan biji dengan placenta, **jadi merupakan tangkainya biji**



Penjelasan :

- a = Spemodermis (Kulit ari)
- b = Cotyledon, berkandungan zat makanan persediaan
- c = Plumula
- d = Internodium hypotylum
- e = Hilus (bekas melekatnya Funiculus)
- f = Radicula

- **Gambar 10 : Lembaga (*Embryo*) di dalam biji dengan bagian-bagiannya**

Dinding /kulit biji (**Spermodermis/Testa**)
dari **tumbuhan berbiji tertutup** (
Angiospermae) terdiri dari dua lapisan,
yaitu :

- a. **Lapisan kulit luar (*testa*)** merupakan **pelindung utama bagi bagian** biji yang ada di dalam, **mempunyai sifat yang bermacam-macam** ada yang tipis, kaku seperti kulit, keras seperti kayu atau batu.
- b. **Lapisan kulit dalam (*tegmen*)**, biasanya tipis seperti selaput, seringkali **dinamakan juga kulit ari.**

Pada **tumbuhan biji telanjang** (*Gymnospermae*), mempunyai tiga lapisan.

Ketiga lapisan kulit biji masing-masing dinamakan :

- a. **Kulit luar** (*sacrotesta*), biasanya tebal berdaging, pada waktu masih muda berwarna hijau, kemudian berubah menjadi kuning, dan akhirnya merah.
- b. **Kulit tengah** (*sclerotesta*), suatu lapisan yang kuat dan keras, berkayu, menyerupai kulit dalam (*endocarpium*) pada buah batu.
- c. **Kulit dalam** (*endotesta*), biasanya tipis seperti selaput, seringkali melekat erat pada inti biji.

- **Inti biji (nucleus seminis)**, yaitu segala sesuatu atau semua bagian biji yang terletak di dalam kulitnya.
- **Inti biji/ Nucleus seminis terdiri atas :**
- **a. Embryo (lembaga)**, yang merupakan calon individu baru
- **b. Endospermium (putih lembaga dalam/ albumen)**, adalah jaringan berisi cadangan makanan untuk masa permulaan kehidupan tumbuhan baru (kecambah) sebelum dapat mencari makanan sendiri.

Embryo (lembaga) adalah calon individu/
tumbuhan baru.

Lembaga di dalam biji telah memperlihatkan **ketiga bagian utama tubuh tumbuhan, yaitu :**

- **1. Akar lembaga atau calon akar (*radicula*),** yang biasanya kemudian akan tumbuh terus merupakan akar tunggang.
- **2. Daun lembaga (*cotyledon*),** yang merupakan daun pertama suatu tumbuhan.
- **3. Batang lembaga (*cauliculus*),** yang seringkali dapat dibedakan dalam dua bagian.

- Dua bagian dari Batang lembaga (*cauliculus*) tsb., yaitu :
 - 1. Ruas batang di atas daun lembaga (*internodium epicotylum*)
 - 2. Ruas batang di bawah daun lembaga (*internodium hypocotylum*)

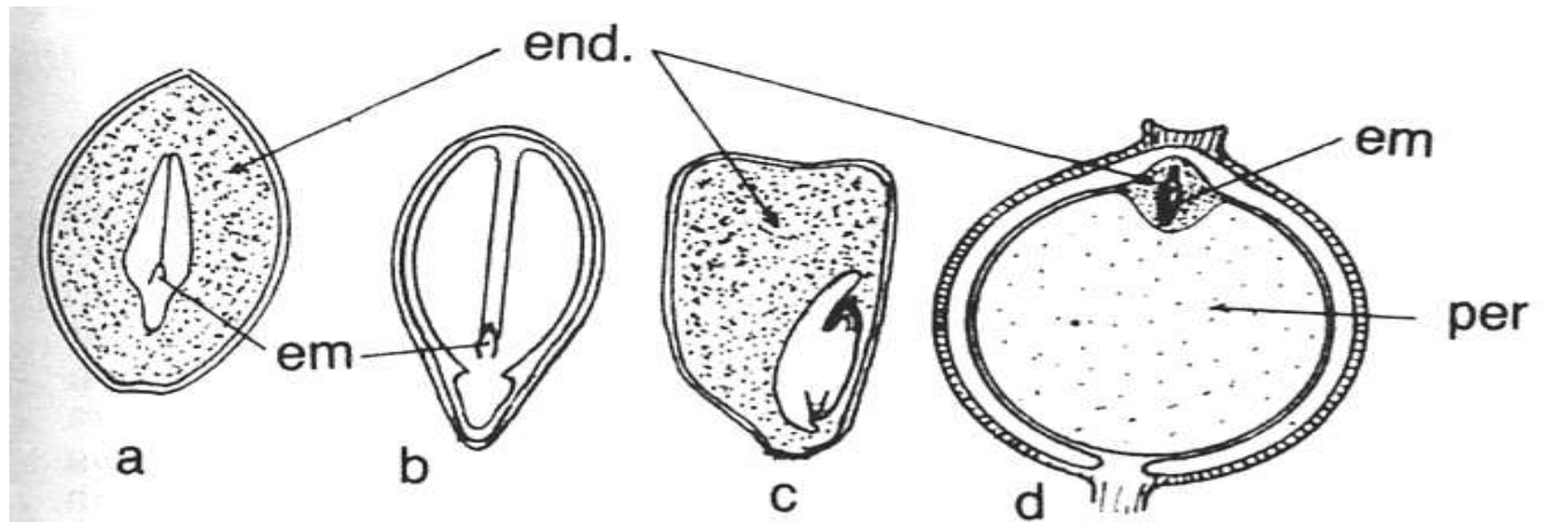
Putih lembaga (*Albumen*) adalah bagian biji, yang terdiri atas suatu jaringan yang menjadi tempat cadangan makanan bagi lembaga.

- Tidak setiap biji mempunyai putih lembaga, seperti misalnya pada biji tumbuhan berbuah polong (*Leguminosae*),
- cadangan makanan tidak tersimpan dalam putih lembaga, melainkan dalam daun lembaga, oleh sebab itu daun lembaganya menjadi tebal.

Melihat asalnya jaringan yang menjadi tempat pertumbuhan zat makanan cadangan tersebut, **maka dapat dibedakan putih lembaga dalam :**

- **a. Putih lembaga dalam (*Endospermium*),** **jika** jaringan penimbun makanan itu terdiri dari atas sel-sel yang berasal dari inti kandung lembaga sekunder yang kemudian setelah dibuahi oleh salah satu inti sperma lalu membelah-belah menjadi jaringan penimbun makanan ini dan hal tersebut hanya dapat ditemukan pada tumbuhan biji tertutup (*Angiospermae*)

- **b. Putih lembaga luar (*Perispermium*) ,** jika jaringan penimbun makanan tersebut berasal dari bagian biji di luar kandung lembaga, baik dari *nucellus* atau berasal dari selaput bakal biji.
- Pangan yang disimpan dalam biji berada sebagai karbohidrat, lemak, dan protein; salah satu bentuk akan dominan.
- Biji bervariasi dalam hal ukuran, bentuk dan bangun,
- Kebanyakan tanaman dapat diidentifikasi dari bijinya saja



Gb. No 21

Isi biji dari beberapa jenis tanaman.

- a. — embryo terletak di bagian tengah *endospermium* (jarak)
- b. — biji tidak mempunyai *endospermium*; sebagai gantinya terdapat 2 keping besar (kacang-tanah)
- c. — sebagian besar dari biji diisi oleh *endospermium*; *embryonya* terletak di samping (jagung)
- d. — biji mempunyai banyak *perispermium* dan hanya sedikit *endospermium* (lada)

end = *endospermium*

em = *embryo*

per = *perispermium*

- **Gambar 10 : ISI biji beberapa tanaman**