

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 :**

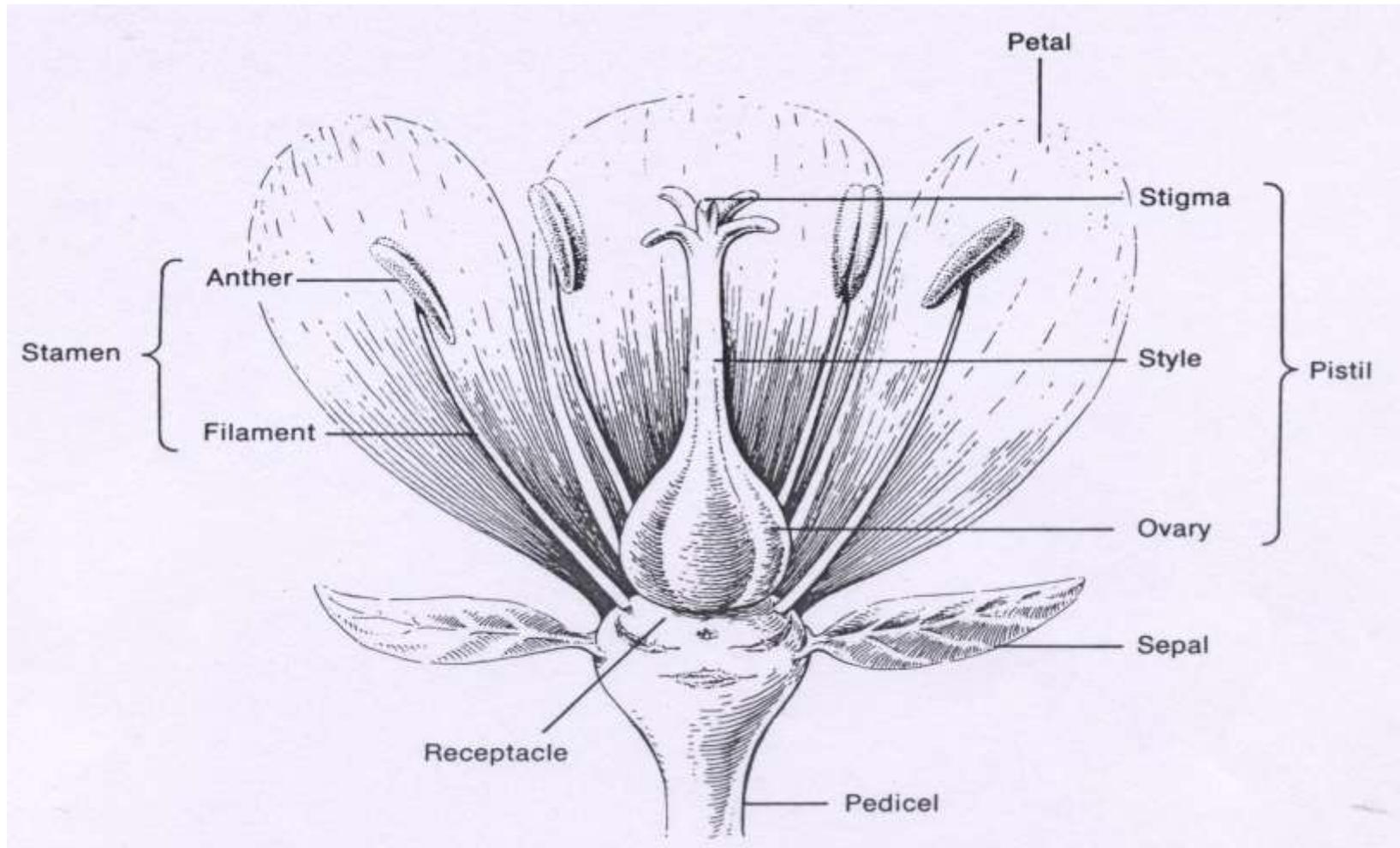
- **1. Lengkap/ Completus : → mempunyai 4 bagian bunga sebagai berikut :**
 - a. Kelopak (**Calyx**)
 - b. Mahkota (**Corolla**)
 - c. Benang sari (**Stamen**)
 - d. Putik (**Pistillum**)
- **2. Tidak lengkap / In completes : → apabila tidak mempunyai** salah satu dari ke 4 bagian tsb.
- **A. Bunga jantan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



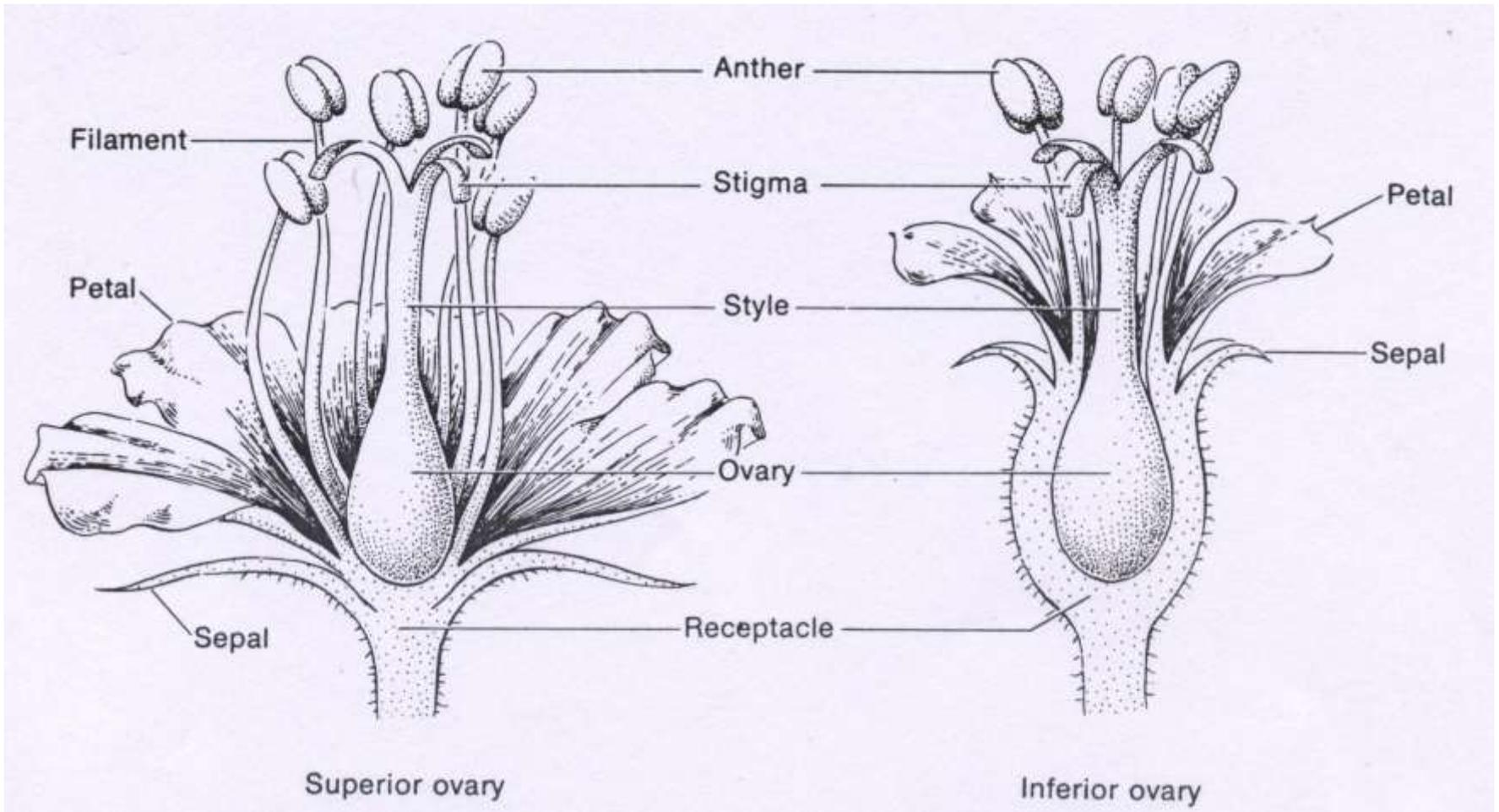
- **Gambar 1. : Struktur Bunga Lengkap**

- **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 perihasan 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.**

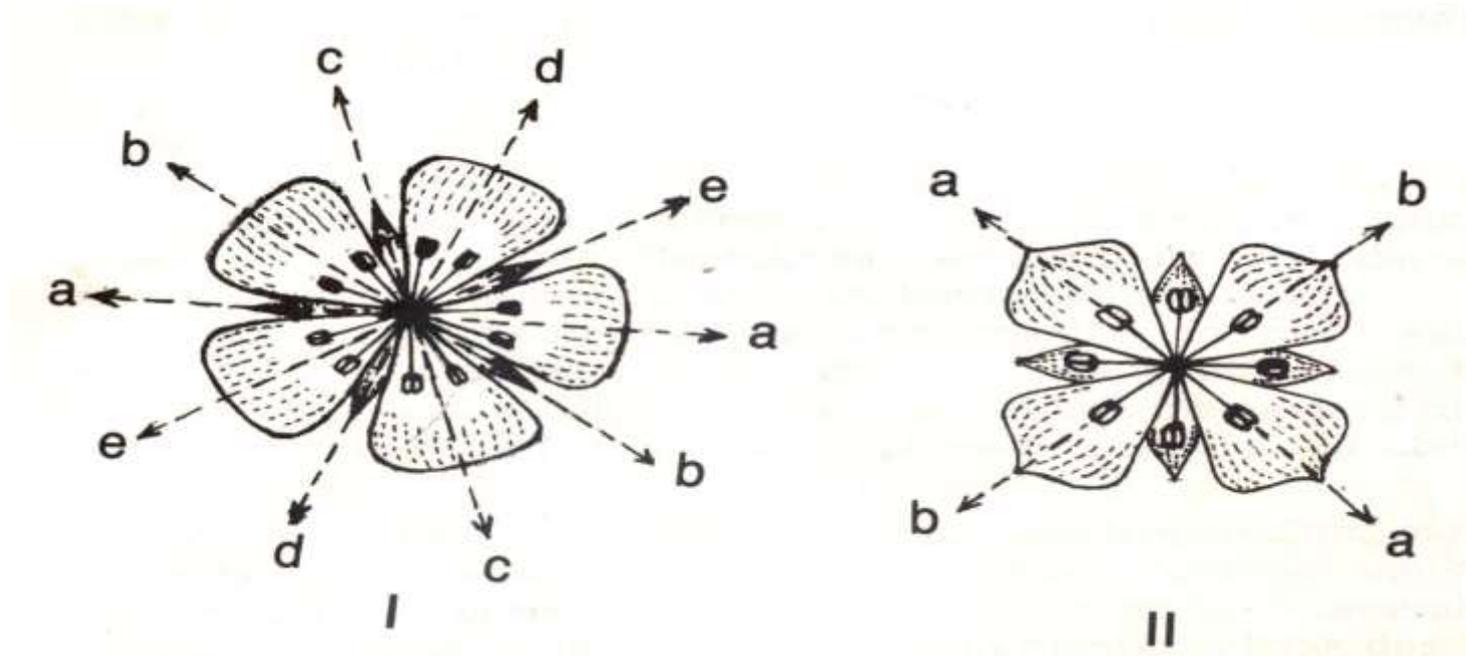
- 4. Bilamana bunga betina dan bunga hermaprodithusnya terpisah pada 2 tanaman/ pohon dari jenis yang sama, maka pohon/ –tanaman tersebut disebut dengan **Gynodioecious.**
- 5. Bilamana letak bunga jantan dan bunga betina terpisah pada 1 pohon/tanaman, maka disebut tanaman **berumah satu/ Monoecious.**
- 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

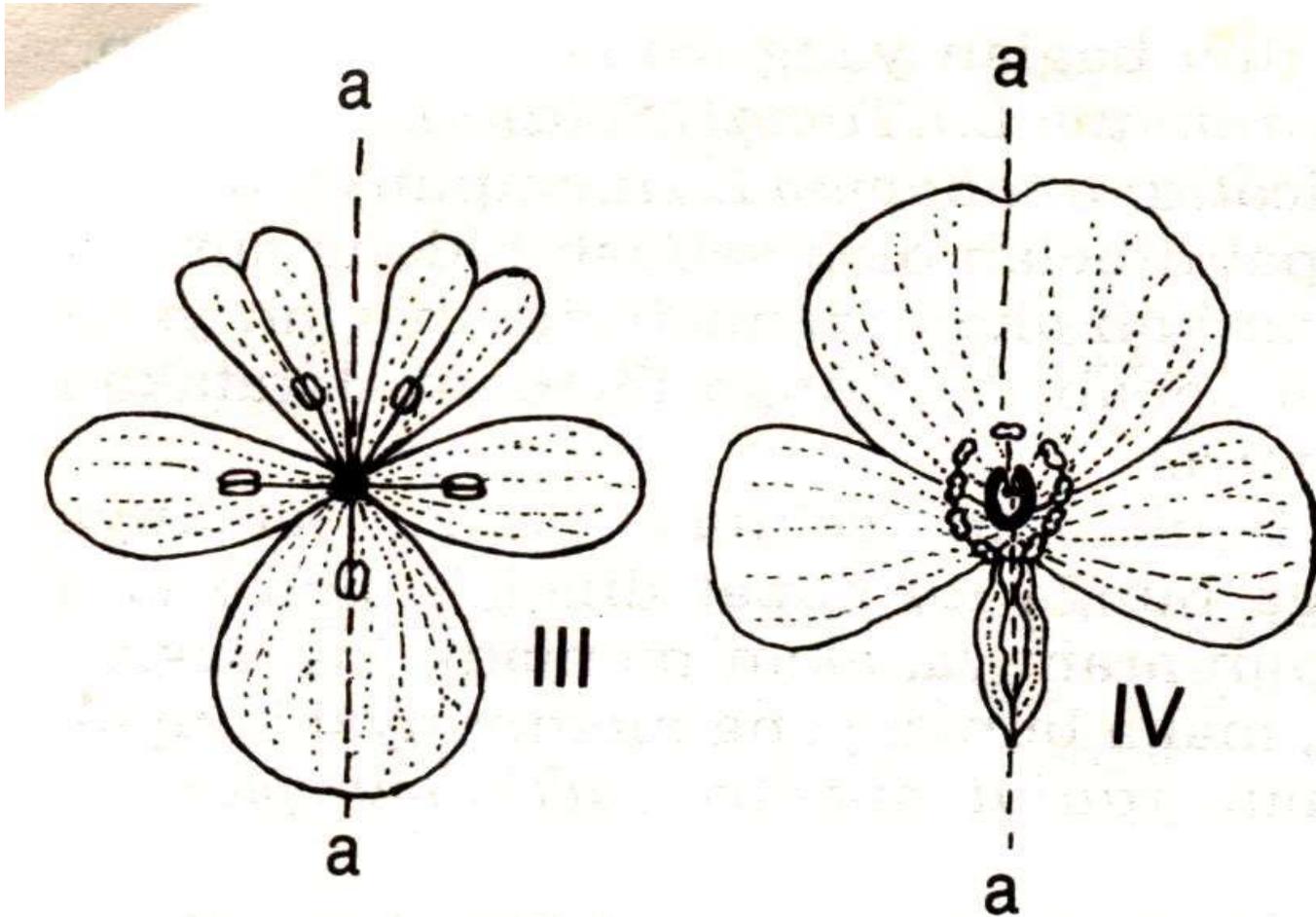
- Pada umumnya bunga dapat menunjukkan suatu simetri dalam bentuknya.
- Banyak bunga dapat dibelah oleh sebuah bidang vertical, kemana pun arahnya , menjadi dua bagian yang sama dan sebangun.
- **Bidang vertical ini disebut bidang Simetri.**
- **Bidang Simetri bunga ada 3 macam, yaitu :**
- 1. **Radial 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**

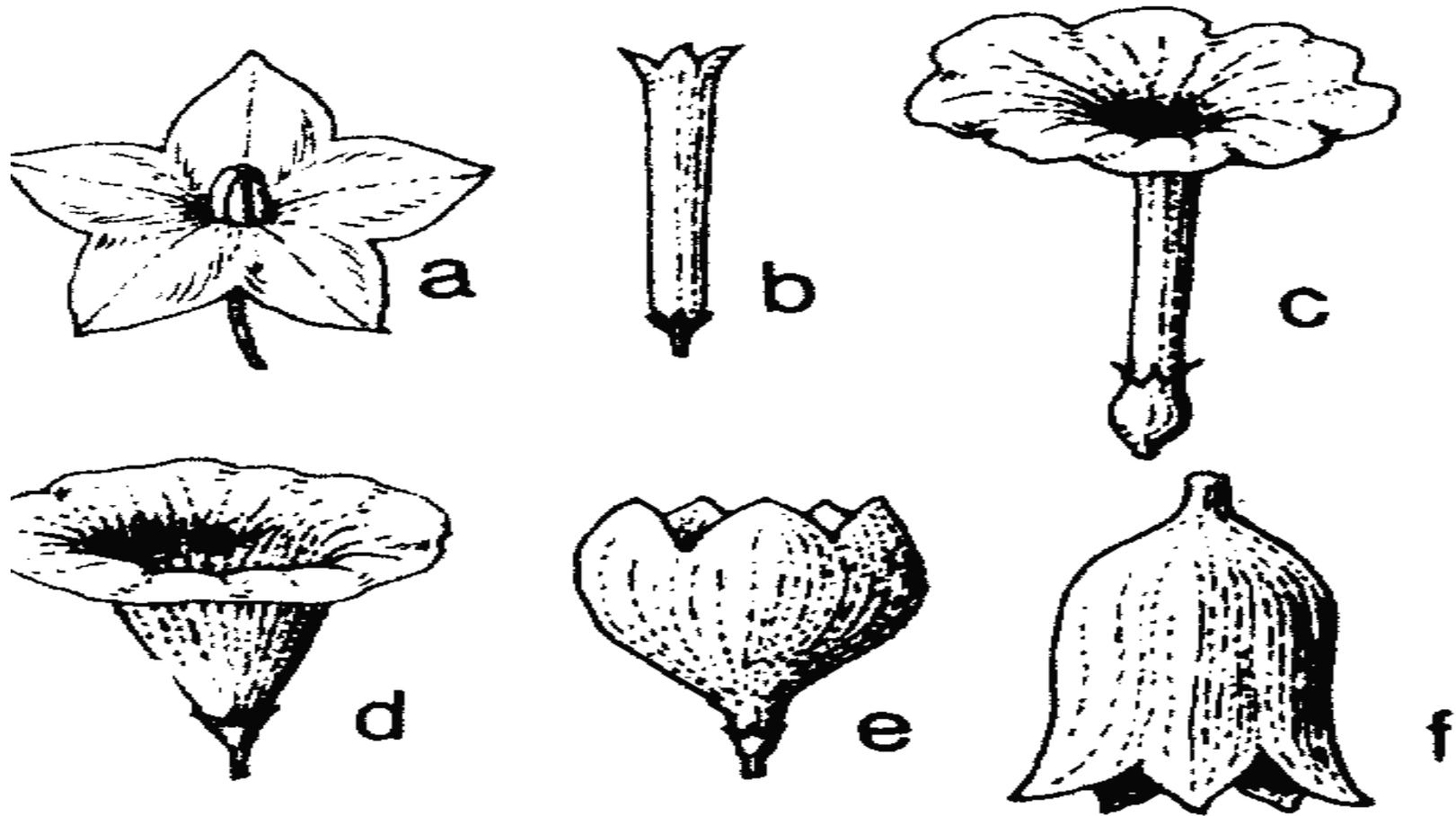
Macam-macam Bentuk Bunga :

- **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*)

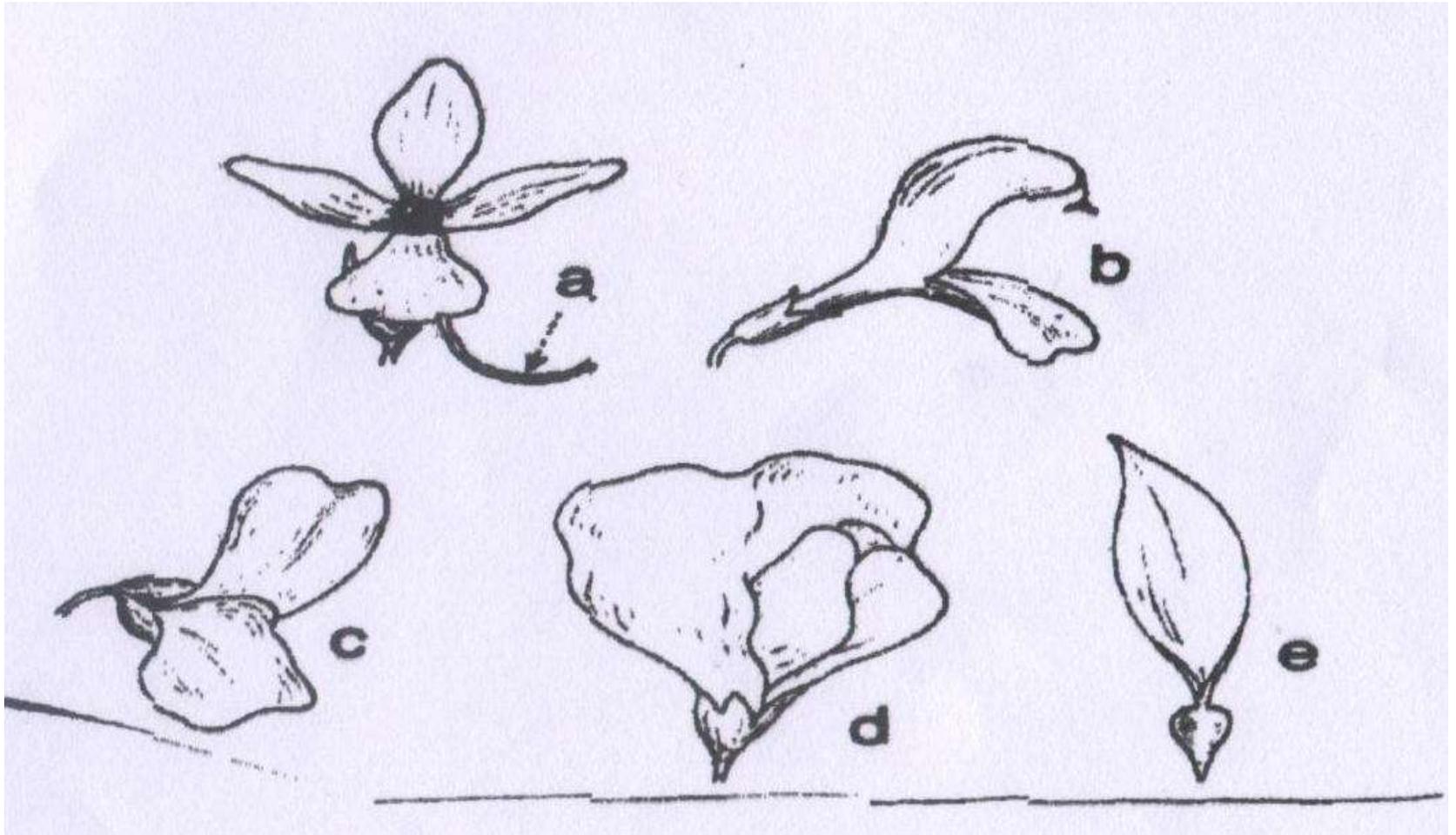
- a. Bintang : bunga lombok (*Capsicum annuum* L.)
- b. Tabung atau pipa : Matahari
- c. Terompet : papaya
- d. Periuk, cawan
- e. Corong : kecubung
- f. Lonceng : ketela rambat



- **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 : 

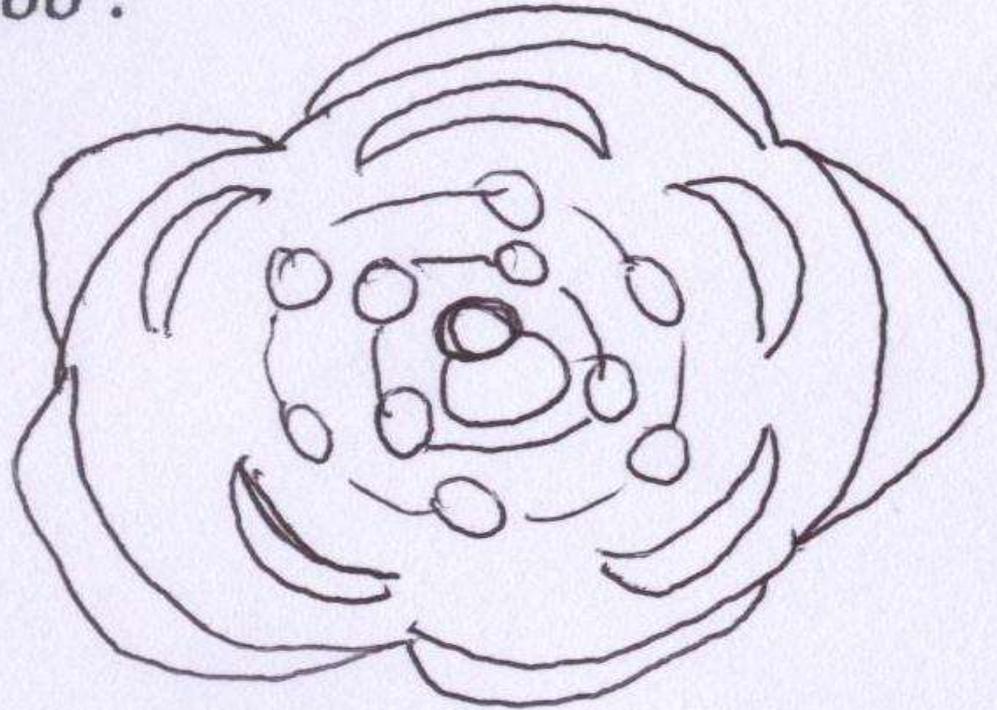
Lambang bunga jantan : 

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 (ovari)** saja, dan kebanyakan berbiji satu. Pada buah dewasa (bila bijinya telah berkembang penuh), **dinding ovary 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

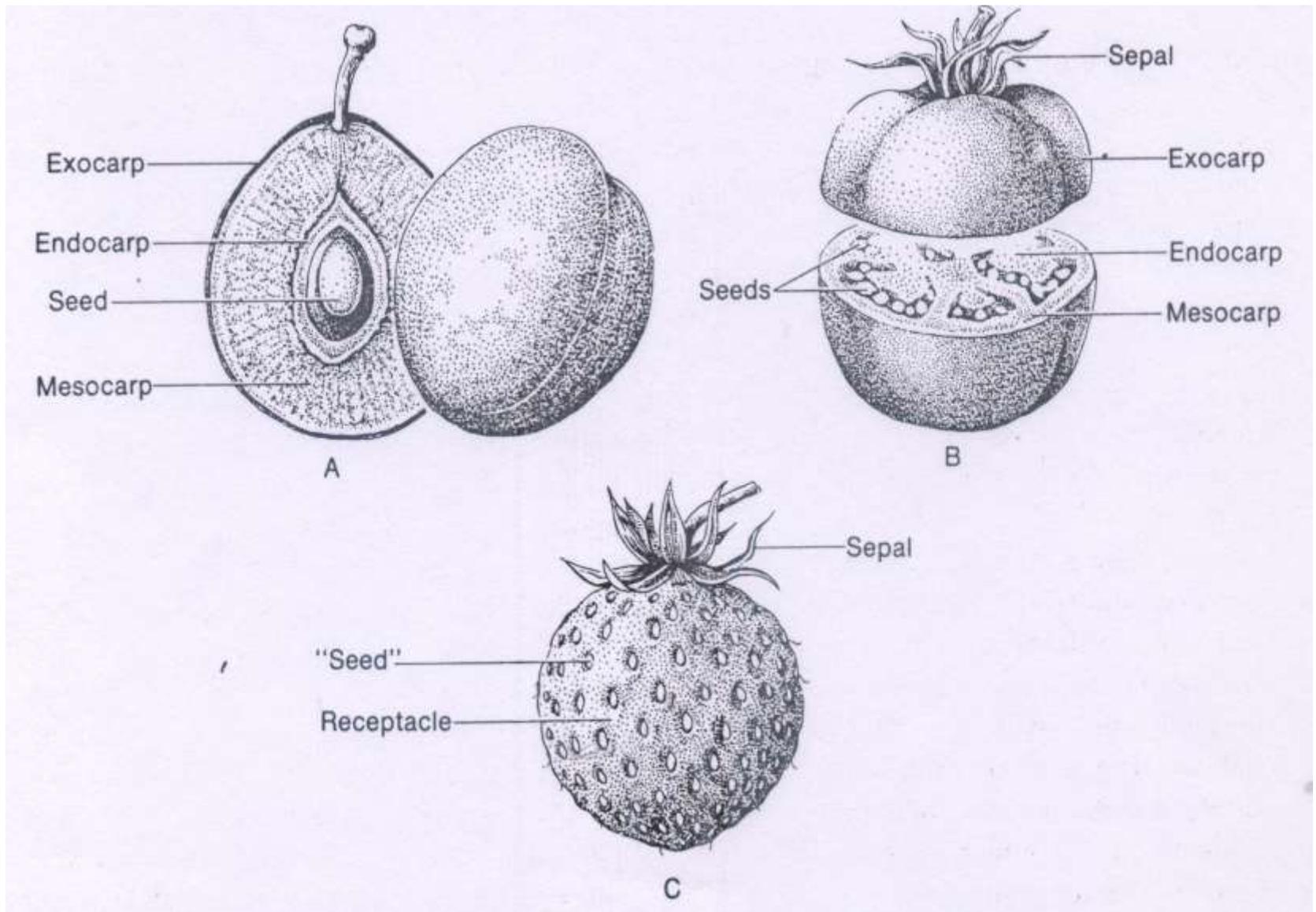
- **b. Buah berganda**, ialah buah yang berasal dari bunga-bunga yang bergerombol, berdekatan tetapi terpisah.
- **Contoh sejati ganda** : cempaka, srikaya, murbei dan ara. Biji bit merupakan buah berganda.
- **Contoh semu ganda** : arbe (*Fragraria vesca* L.)

- **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.)

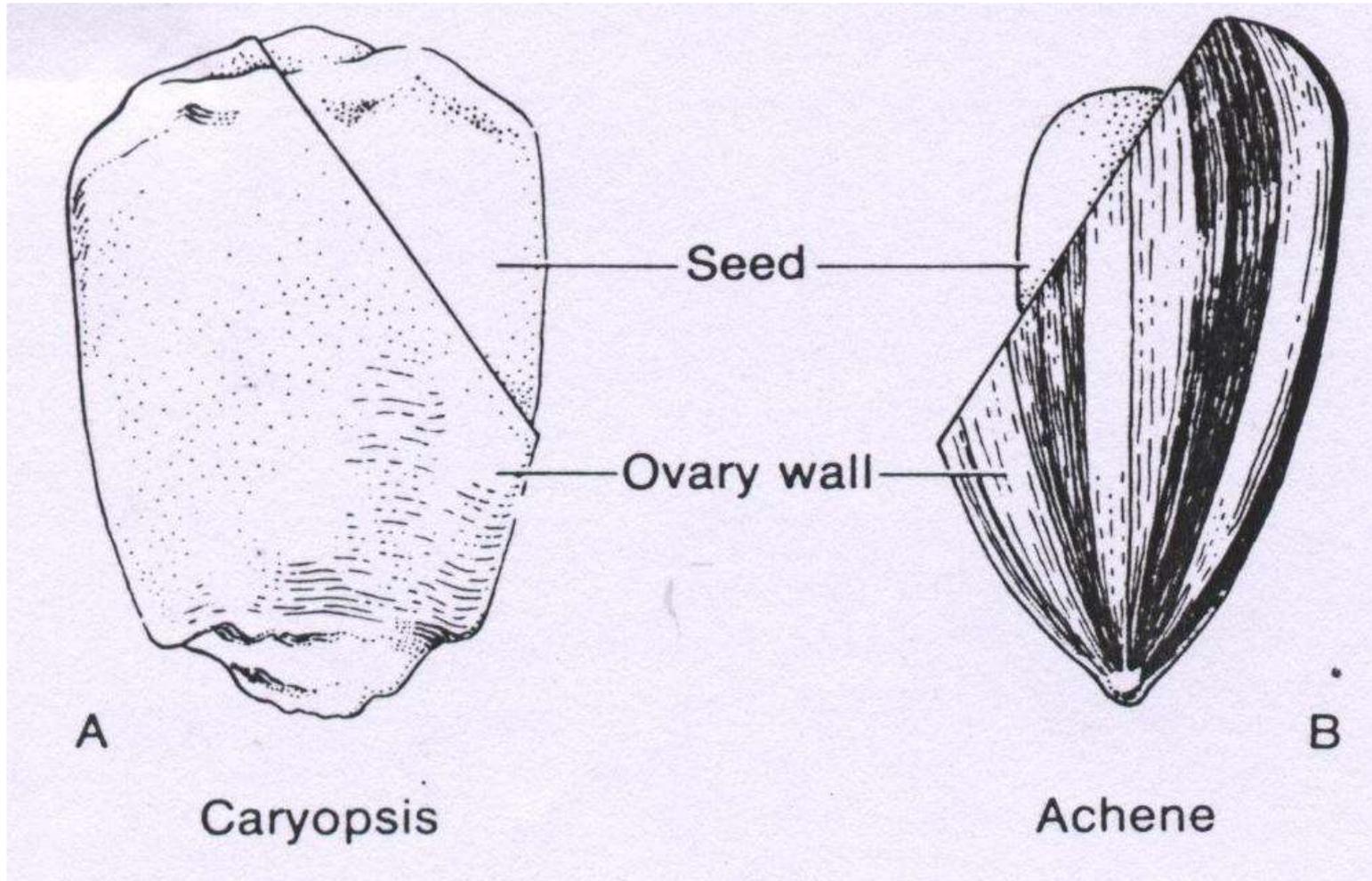
Buah sejati tunggal yang kering dapat dibedakan lagi dalam :

- 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***

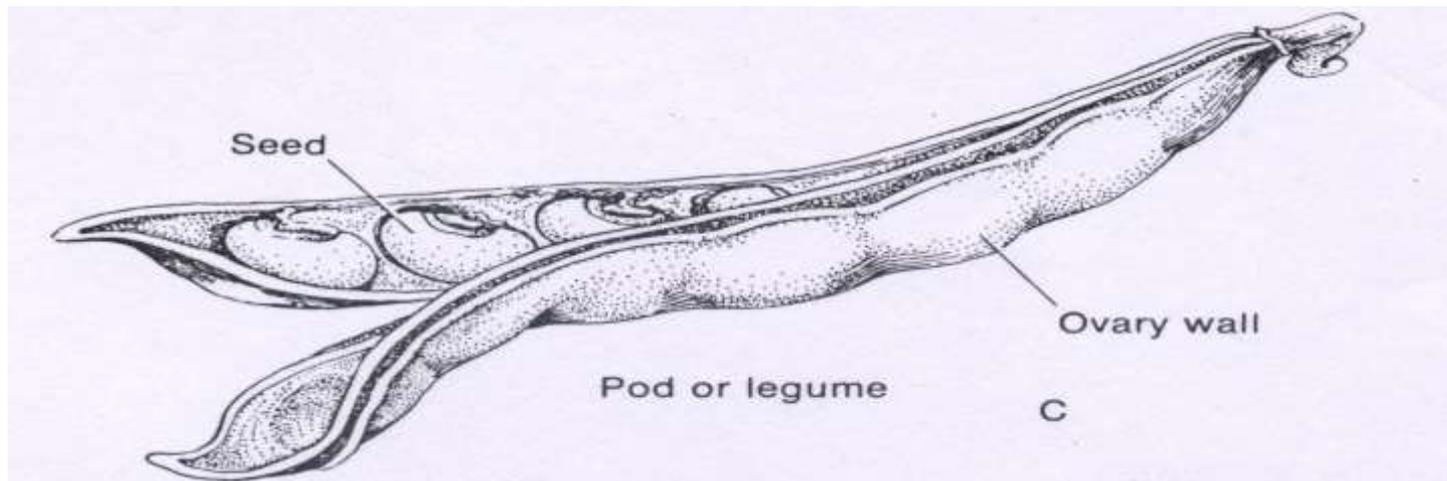


- Gambar 8 : Struktur buah ***Caryopsis*** (buah padi) (A) dan ***Achenium*** (buah kurung (B)

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

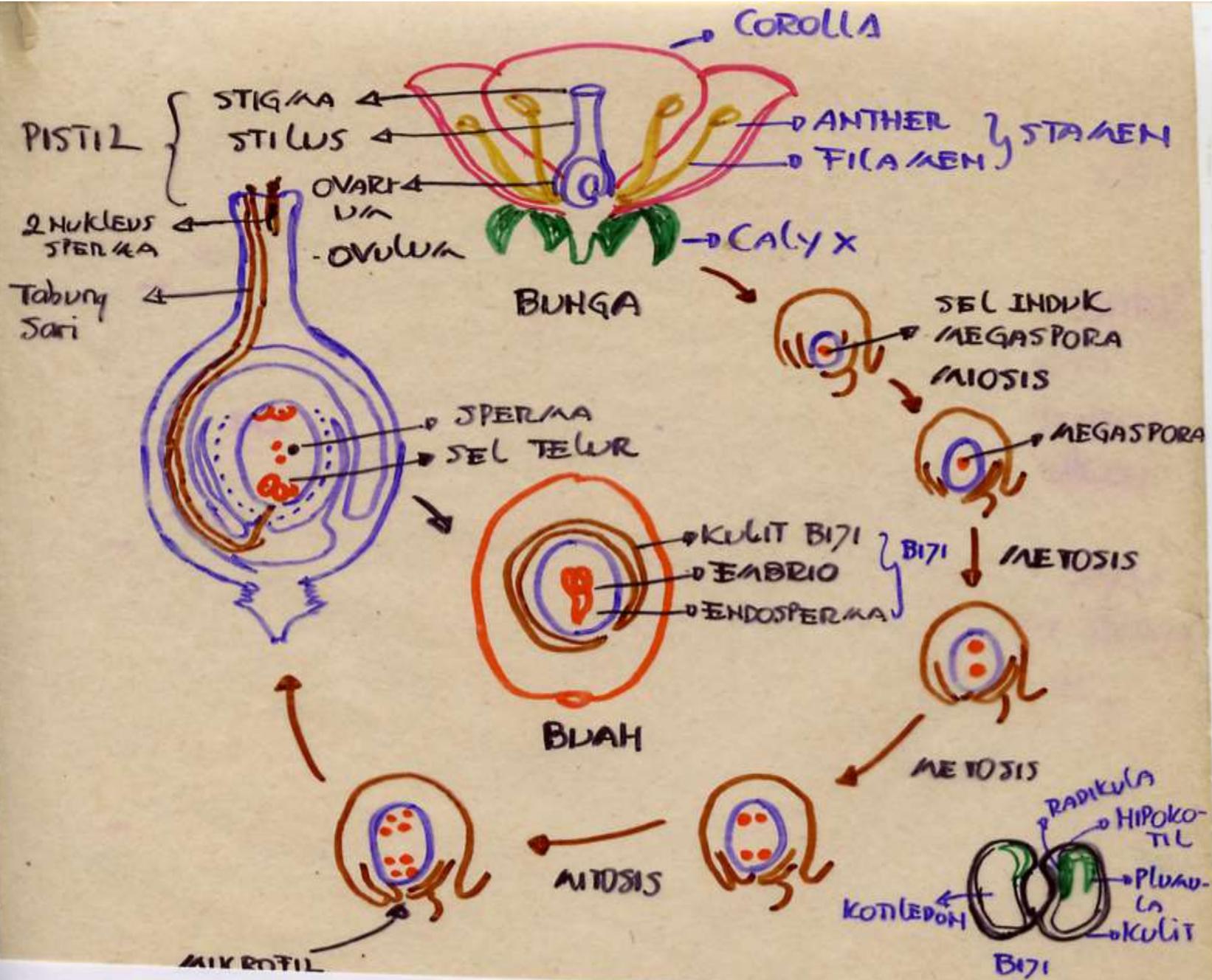
- a. **Buah berbelah (*Schizocarpium*)**, buah ini mempunyai dua ruang atau lebih, tiap ruang berisi satu biji, **jika pecah biji tetap dalam ruangan tidak dapat keluar, misal : selasih.**
- b. **Buah kendaga (*rhegma*)**, buah yang tersusun atas sejumlah daun buah yang sesuai dengan jumlah ruangan (kendaga) 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



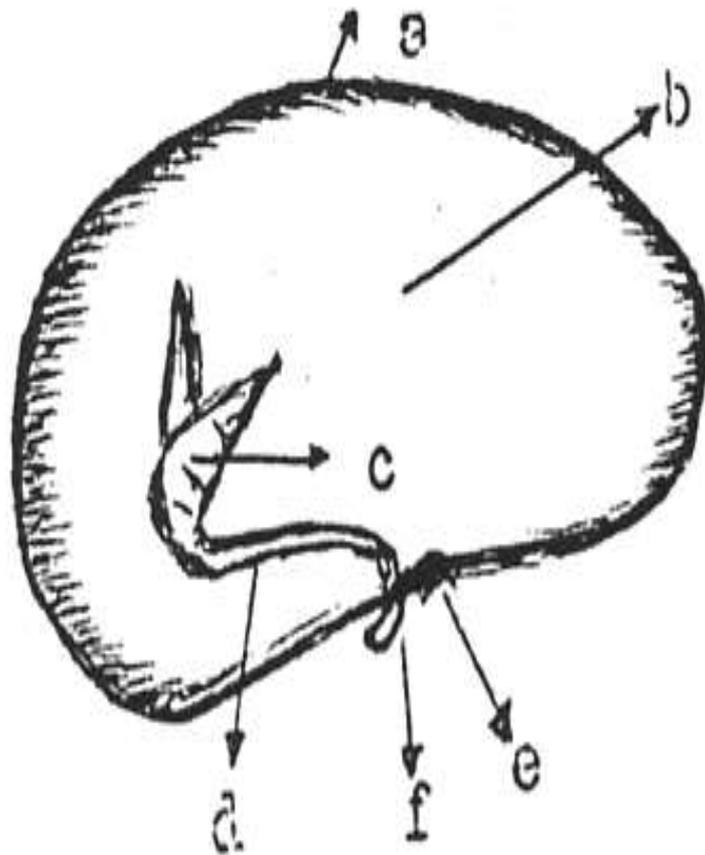
3. BIJI / SEMEN

- 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*)

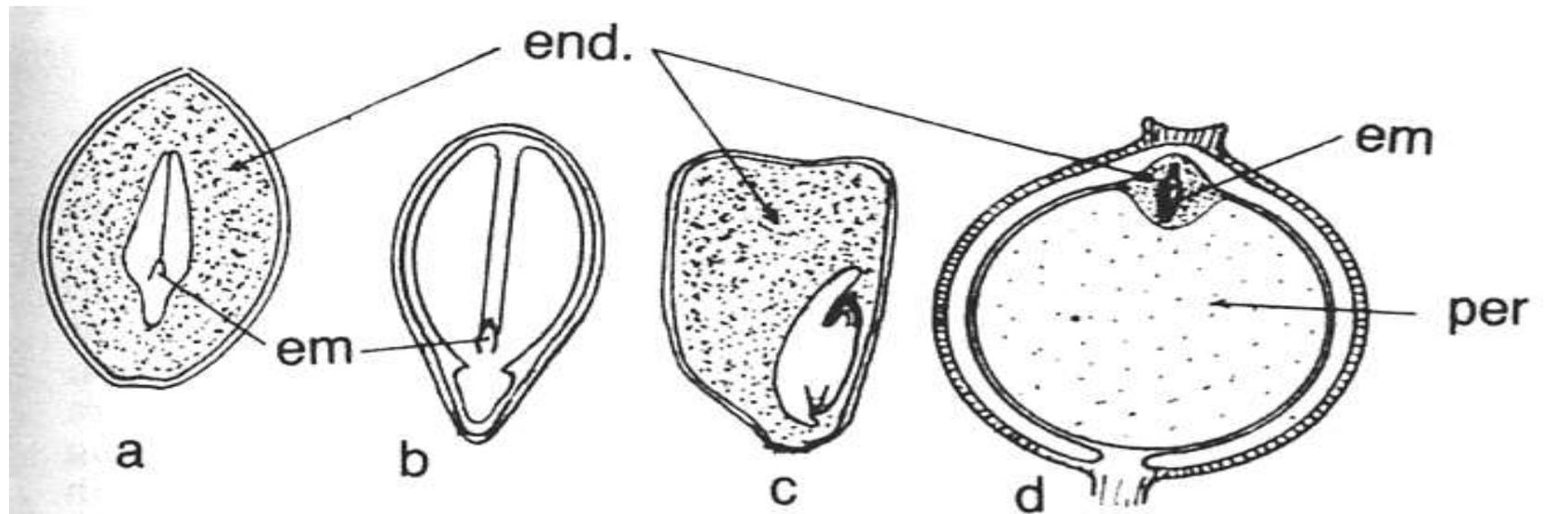
Putih lembaga (*Albumen*) adalah bagian biji, yang terdiri atas suatu jaringan yang menjadi tempat cadangan makanan bagi lembaga.

- 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**