

MORFOLOGI TUMBUHAN

- Mempelajari bentuk luar dan susunan tubuh tumbuh-tumbuhan.
- Fungsinya :
- Untuk mengetahui asal bentuk dan susunan tubuh tumbuh-tumbuhan tersebut.

→ ORGAN-ORGAN TERPENTING :

I. Organum Nutritivum (Alat Hara)

1. Daun / Folium
2. Batang / Caulis
3. Akar / Radix

II. Organum Reproductivum (Alat Perkembangbiakan)

- 1. Bunga / Flos**
- 2. Buah / Fructus**
- 3. Biji / Semen**

III. Organum Metamorfosis (Organ yang terjadi dari Organ Nutritivum)

→ yang telah berubah bentuk, sifat, dan fungsinya.

- 1. Kuncup/ Gemma**
- 2. Umbi/ Ubi? Tuber**

3. Umbi Lapis/ Bulbus
4. Rimpang/ Rhizoma
5. Sulur/ Cirrhus
6. Duri/ Spina
7. Piala/ Ascidium
8. Gelembung / Utriculus

IV. Organum Accessoria (Alat Tambahan)

→ Pada permukaan tubuh tumbuhan yang merupakan tonjolan-tonjolan yang beraneka rupa bentuk dan susunannya.

- 1. Rambut-rambut/ Trichoma**
- 2. Sisik/ Lepis**

3. Lenti Sel / Lenticuluc
4. Duri Tempel/ Aculeus

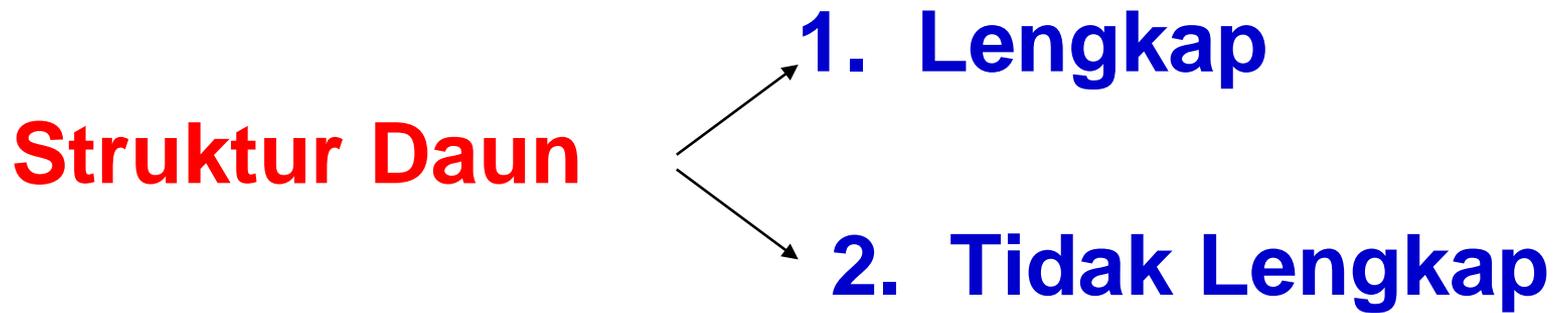
I. ORGANUM NUTRITIVUM (ALAT HARA)

1. Daun/ Folium

→ Terdapatnya pada batang, → buku-buku atau Nodus

Fungsi Daun :

1. Untuk pengolahan zat-zat makanan/
Fotosintesis
2. **Transpirasi**/ Penguapan
3. **Respirasi**/ Pernafasan
4. **Reproduktif** secara vegetatif



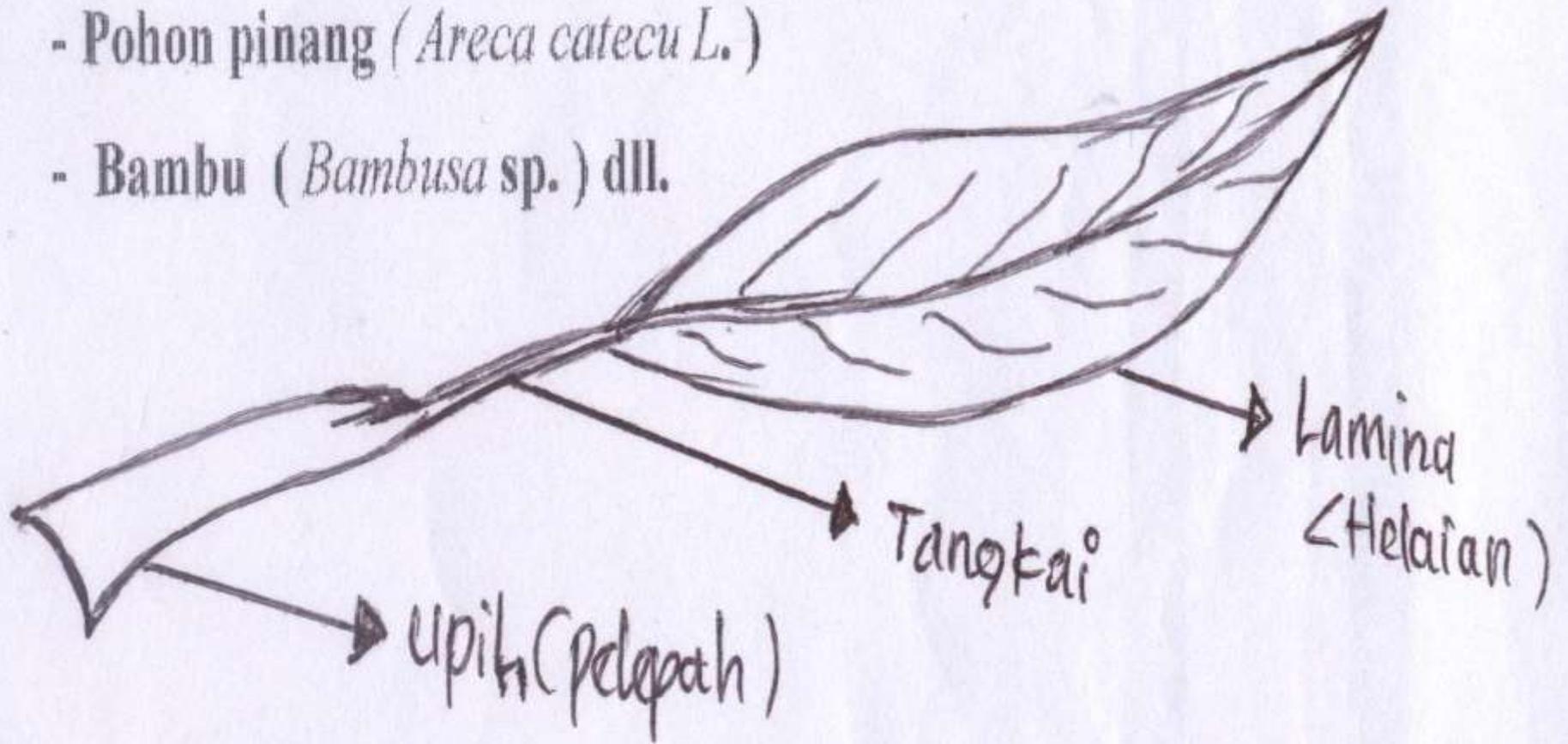
Bagian-bagian Daun :

- 1. Daun Lengkap, → ciri-ciri mempunyai :**
 - 1. Upih/Pelepah/ Vagina**
 - 2. Tangkai/ Petiolus**
 - 3. Helaiian/ Lamina**

- Contohnya :**
- Pisang : *Musa paradisiaca*
 - Bambu : *Bambusa sp.*
 - Pinang : *Areca catechu* L.

- Pohon pinang (*Areca catechu* L.)

- Bambu (*Bambusa* sp.) dll.



Gambar daun lengkap

- Gambar 1: Struktur daun lengkap

2. Daun Tidak Lengkap

- **Ciri-cirinya** apabila satu (1) atau dua (2) dari ke tiga (3) bagian daun tersebut tidak ada.
- **Ada beberapa kemungkinan :**
- a. **Daun Bertangkai** → terdiri atas tangkai dan helaian daun.
Contoh :- Nangka : *Artocarpus integra* Merr
- Mangga : *Mangifera indica* L.
 - b. **Daun Berpelepah** → terdiri dari pelepah dan helaian daun.

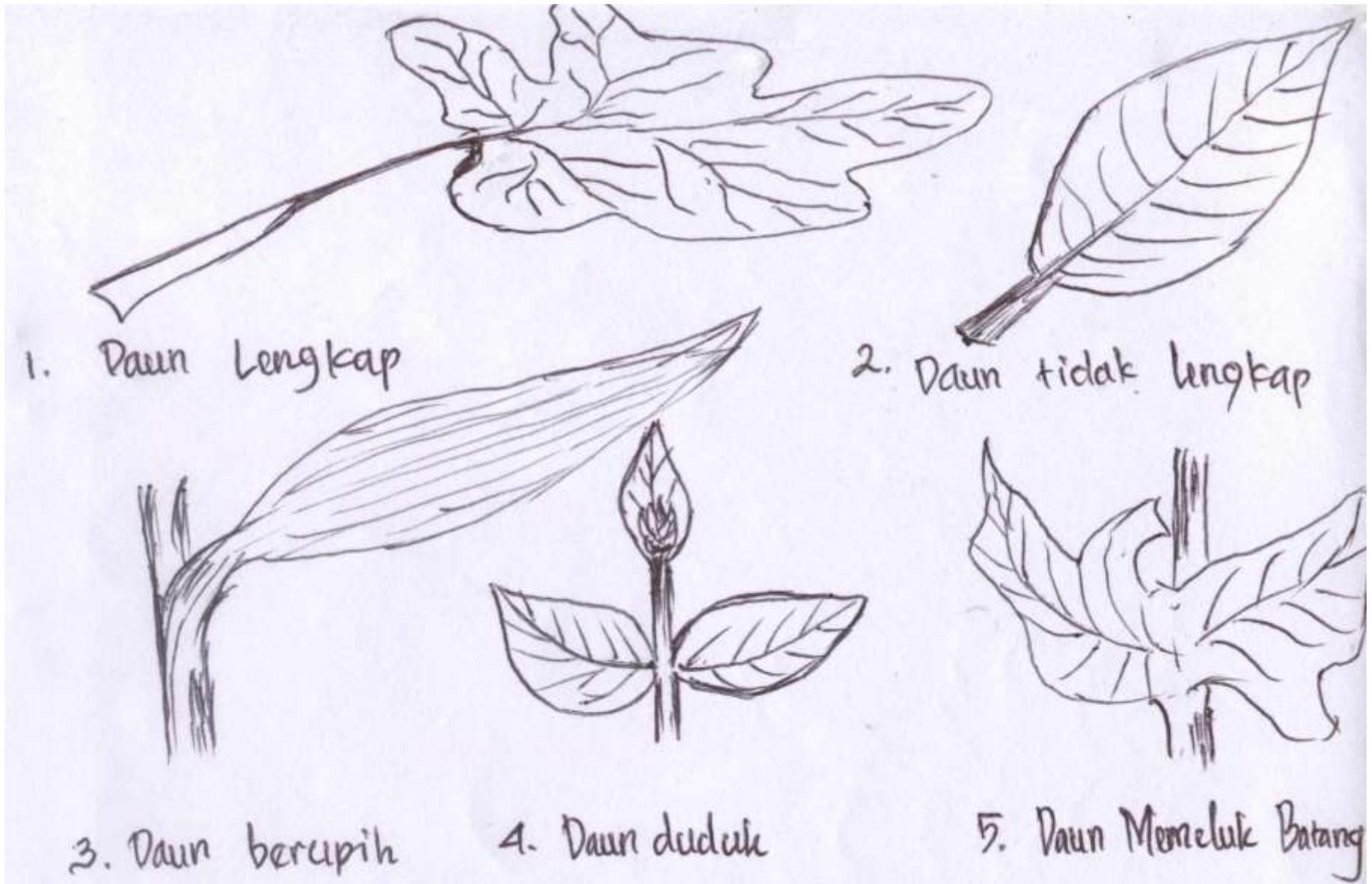
Contoh : - Padi : *Oryza sativa* L.
- Jagung : *Zea mays* L.

c. Daun Duduk / Sessilis → **Helaian daun saja**

Contoh : - Pandan → disebut daun memeluk batang/ **Amplexi Caulis.**

d. Filodia → terdiri dari **tangkai daun** saja, disebut **daun semu.**

Contoh : - Acacia : *Acacia auriculiformis*



- Gambar 2 : Struktur daun tidak lengkap

- PELEPAH DAUN/ VAGINA

• Fungsinya :

1. Pelindung kuncup yang masih muda → tanaman tebu
2. Penguat batang → tanaman pisang lengkuas
Batang semu 

-TANGKAI DAUN / PETIOLUS

→Macam-macam bentuknya :

1. Dilihat dari penampang melintangnya, antara lain :
 - Bulat dan berongga → pepaya
 - Pipih dan tepinya melebar →jeruk

- Bersegi → teki-tekian
- Setengah lingkaran → Pisang

2. Dilihat dari keadaan Permukaan, antara

lain : - Berambut

- Berkerut

- Bersisik

- HELAIAN DAUN / LAMINA

→ Merupakan bagian yang terpenting.

Untuk mengenal jenis/macam tumbuh-tumbuhan kita harus mengetahui Lamina secara tepat

Ciri-ciri/ sifat dari daun-daun tersebut,
antara lain : → Identifikas

1. Bangun/bentuk keseluruhan daun →
CIRCUMSCRIPTIO
2. Ujung Daun → **APEX Folii**
3. Pangkal Daun → **BASIS Folii**
4. Tepi Daun → **MARGO FOLII**
5. Susunan Tulang Daun → **NERVATIO/
Venatio**
6. Daging Daun/ **INTERVENIUM**
7. Permukaan Daun
8. Warna Daun

1. Bangun Daun= CIRCUMSCRIPTIO

- Berdasarkan letak bagian daun yang terlebar → dibedakan Empat (4) golongan, yaitu :
 1. Di tengah-tengah helaian daun
 2. Di bawah tengah-tengah helaian daun
 3. Di atas tengah-tengah helaian daun
 4. Lebar sama dari pangkal sampai ujung

Ad. 1. Di tengah-tengah helaian daun

a. Bulat = Bundar/ Orbicularis

Contoh : Teratai

panj : lebar =

a : b = 1 : 1

b. Perisai/ Peltatus

→ Bangun bulat, tetapi tangkai daun di tengah-tengah helaian daun

Contoh : Jarak = *Ricinus comunis* L.

c. Jorong / Ovalis → Panjang : lebar =

$$1,5 - 2 : 1$$

$$a = 1,5 - 2b$$

d. Memanjang/Oblongus → $a = 2,5 - 3b$

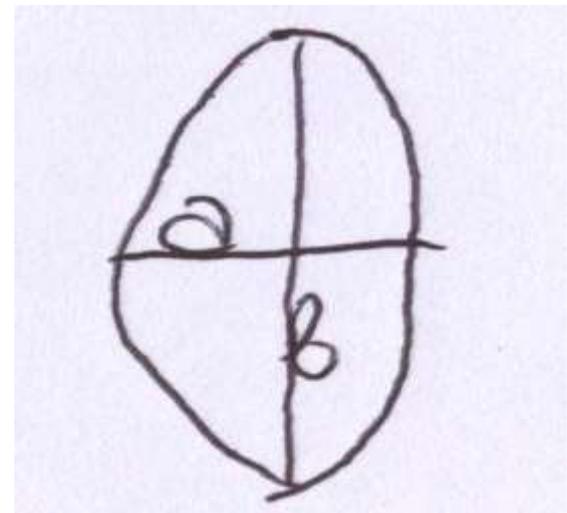
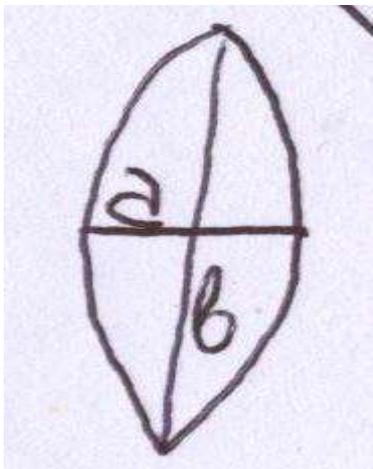
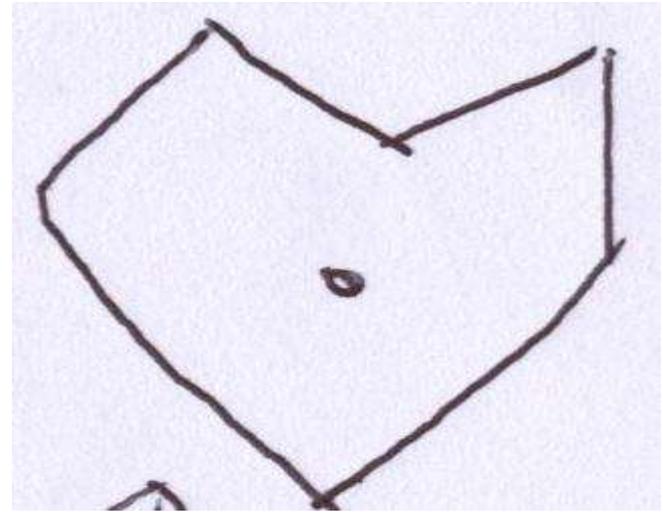
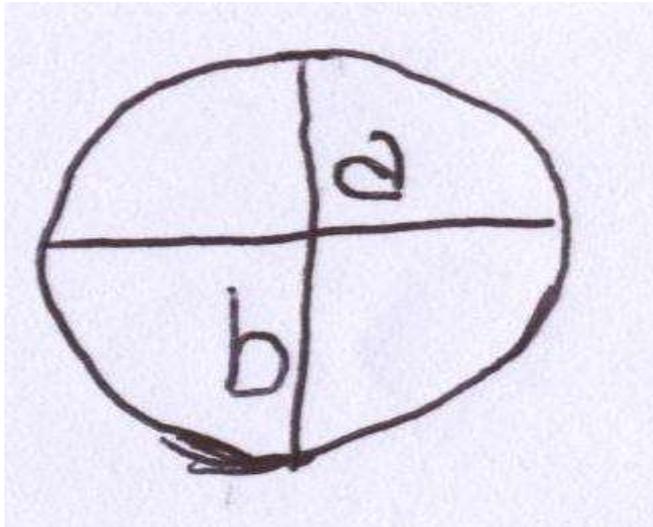
Contoh : - Sirsak = *Annona muricata* L.

- Sirkaya = *Annona squasmosa* L.

e. Lanset/ Lanceolatus → $a = 3 - 5 b$

Contoh : Kamboja = *Plumiera acuminata* Ait.

Oleander (*Nerium oleander* L.)



- Gambar : Bangun daun, terlebar di-bagian tengah

Ad2. Di bawah tengah helaian daun →

- dibagi 2
- 1. Pangkal daun tidak berlekuk
 - 2. Pangkal daun berlekuk

→ Pangkal daun tidak berlekuk, ada beberapa macam :

a. Bulat Telur/ Ovatus

Contoh : - Kembang sepatu = *Hibiscus rosasinensis*

b. Segitiga/ Triangularis

Contoh : - Pukul Empat = *Mirabilis jalapa*

c. Delta/ Deltoideus

Contoh : - Air mata penganten = *Antigonon leptopus* Hook et. Arn

d. Belah Ketupat/ Rhomboideus

Contoh : Bengkuang = *Pachyrrhizus erosus*

- **Pangkal Daun Berlekuk** → ada beberapa macam bangun :

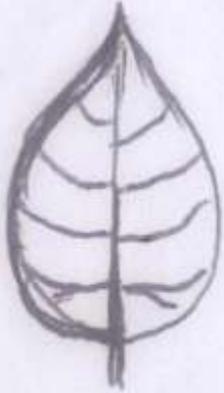
a. Jantung / Cordatus

Contoh : - Waru = *Hibiscus tiliaceus* L.

b. Ginjal/ Reniformis

Contoh : Kaki kuda = *Centella asiatica* Urb

Pachyrrhizus enosus Urb.)



A. Bangun Bulat telur



B. Segitiga



C. Bangun Delta



D. Belah ketupat

Gambar : Bangun daun terlebar Di bawah tengah helaian daun dan pangkal daun tidak berlekuk

c. Anak panah/ Sagittatus

Contoh : - Enceng = *Sagittaria sagittifolia*

d. Bertelinga/ Auriculatus

Contoh : Tempuyung= *Sonchus asper* Vill

e. Tombak/ Hastatus

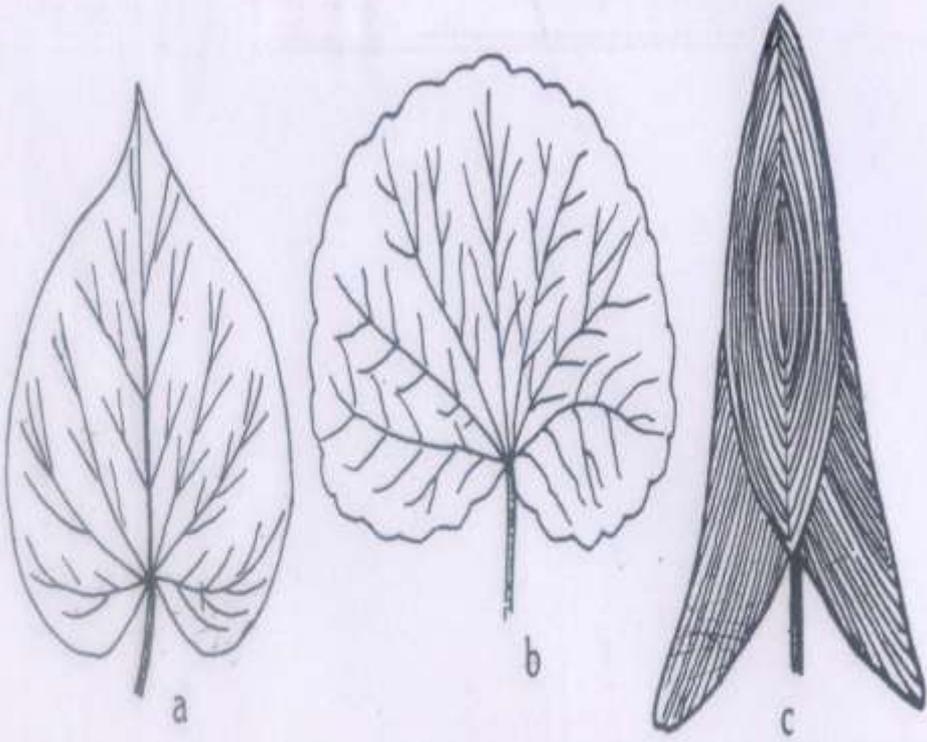
Contoh :- Wewehan = *Monochoria hastata*
Solms

Ad 3. Di atas Tengah-tengah Helaian Daun

→ Ada beberapa macam bentuk :

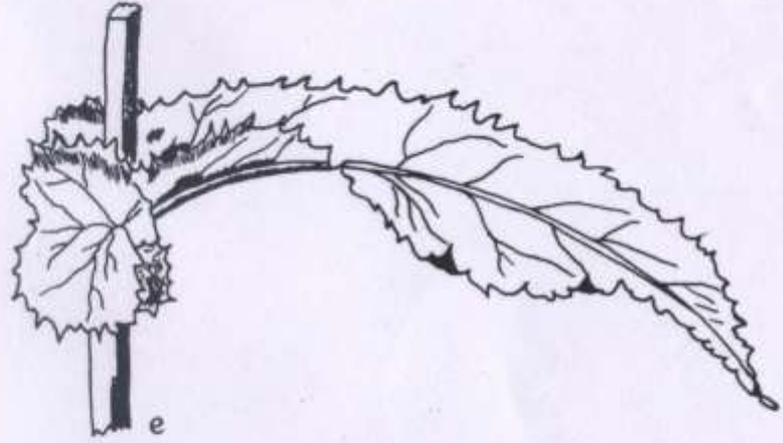
a. Bulat telur sungsang/Obovatus

Contoh : - Sawo kecil = *Manilkara kauki*
Dub.



Gambar 15A. Bentuk-bentuk daun dengan bagian yang terlebar di bawah tengah-tengah dengan pangkal yang bertoreh.

- a. bangun jantung
- b. bangun ginjal
- c. bangun anak panah



Gambar 15B. Bentuk-bentuk daun dengan bagian yang terlebar di bawah tengah-tengah dengan pangkal yang bertoreh.

- d. bangun tombak
- e. bertelinga

• Gambar : Terlebar Di bawah tengah helaian daun dengan pangkal daun bertoreh

b. Jantung Terbalik/ Obcordatus

Contoh : Semanggi gunung = *Oxalis corniculata* L

C. Segitiga Terbalik/ Cuneatus

Contoh : - Semanggi = *Marsilea crenata* Persl.

d. Sudip/Solet/ Spathulatus

Contoh : - Lobak = *Raphanus sativus* L.

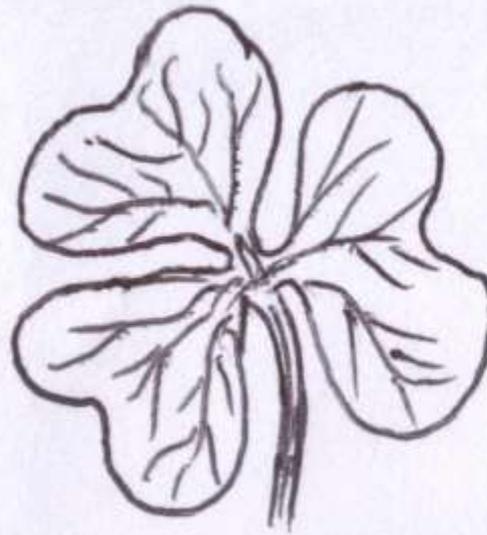
Ad 4. Lebar Sama

Ada beberapa macam bentuk :

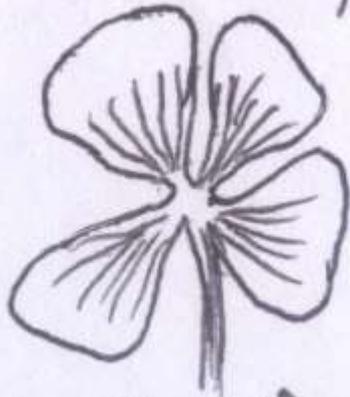
- a. Garis/ Linearis : → Gramminae
- b. Pita/ Ligulatus : → Jagung
- c. Pedang/Ensiformis : → Nenas
- d. Jarum/ Acerosus : → Pinus



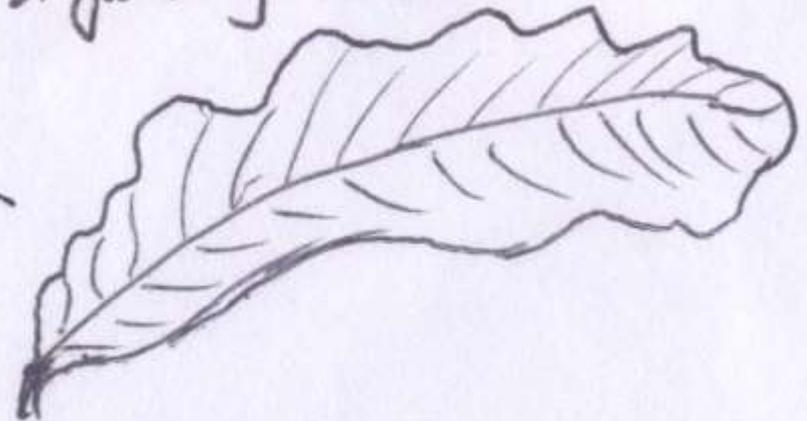
a. B. telur Sungsang



b. Jantung terbalik

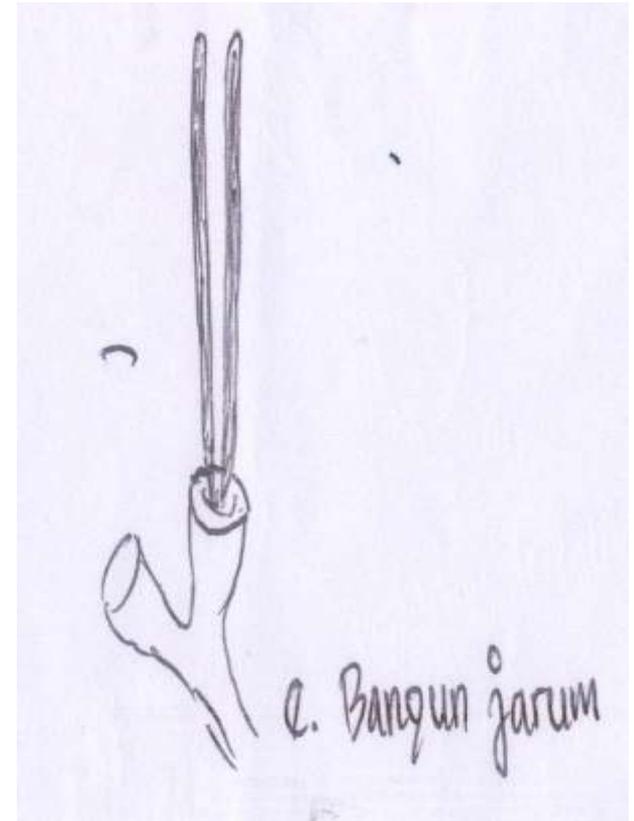
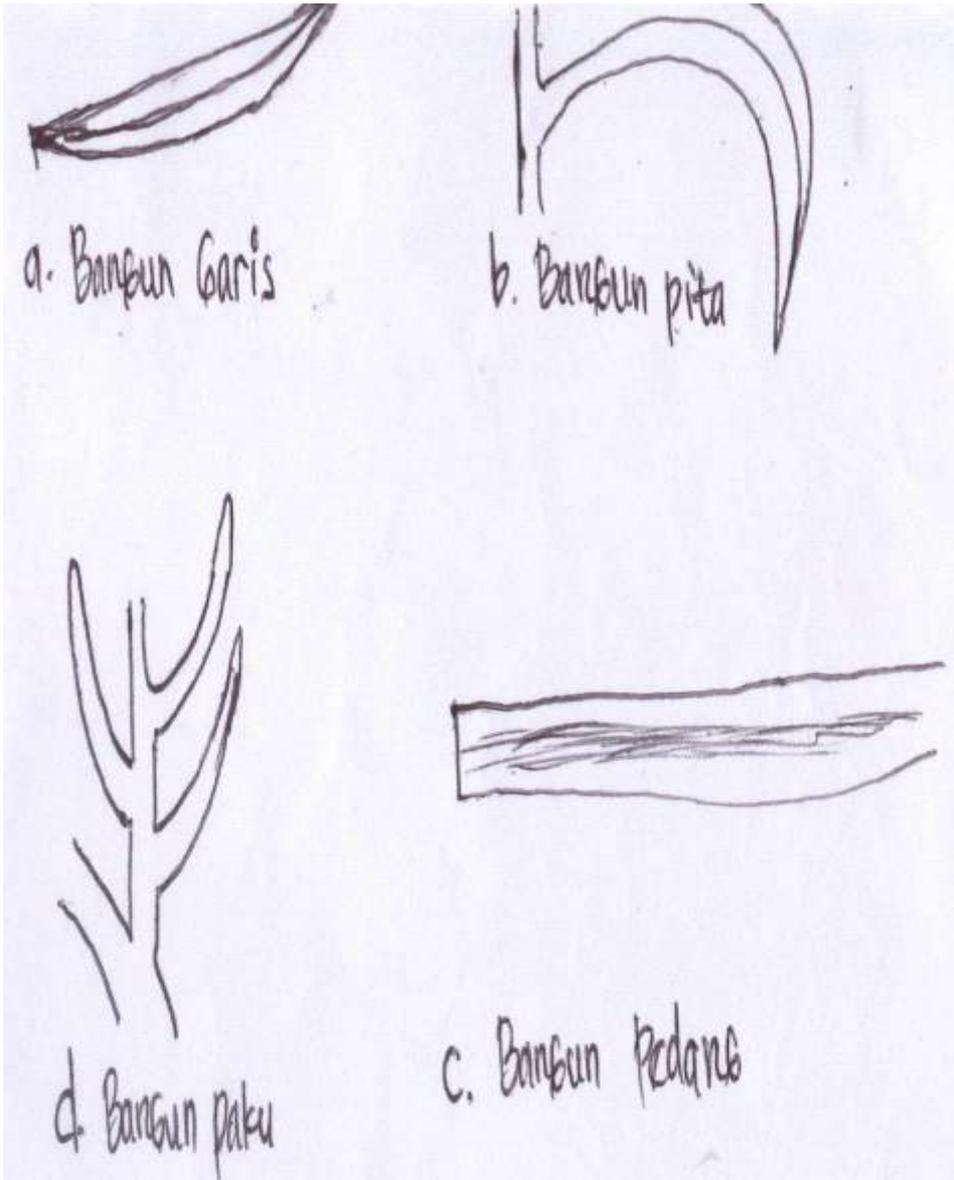


c. Segi tiga terbalik



d. Sudip

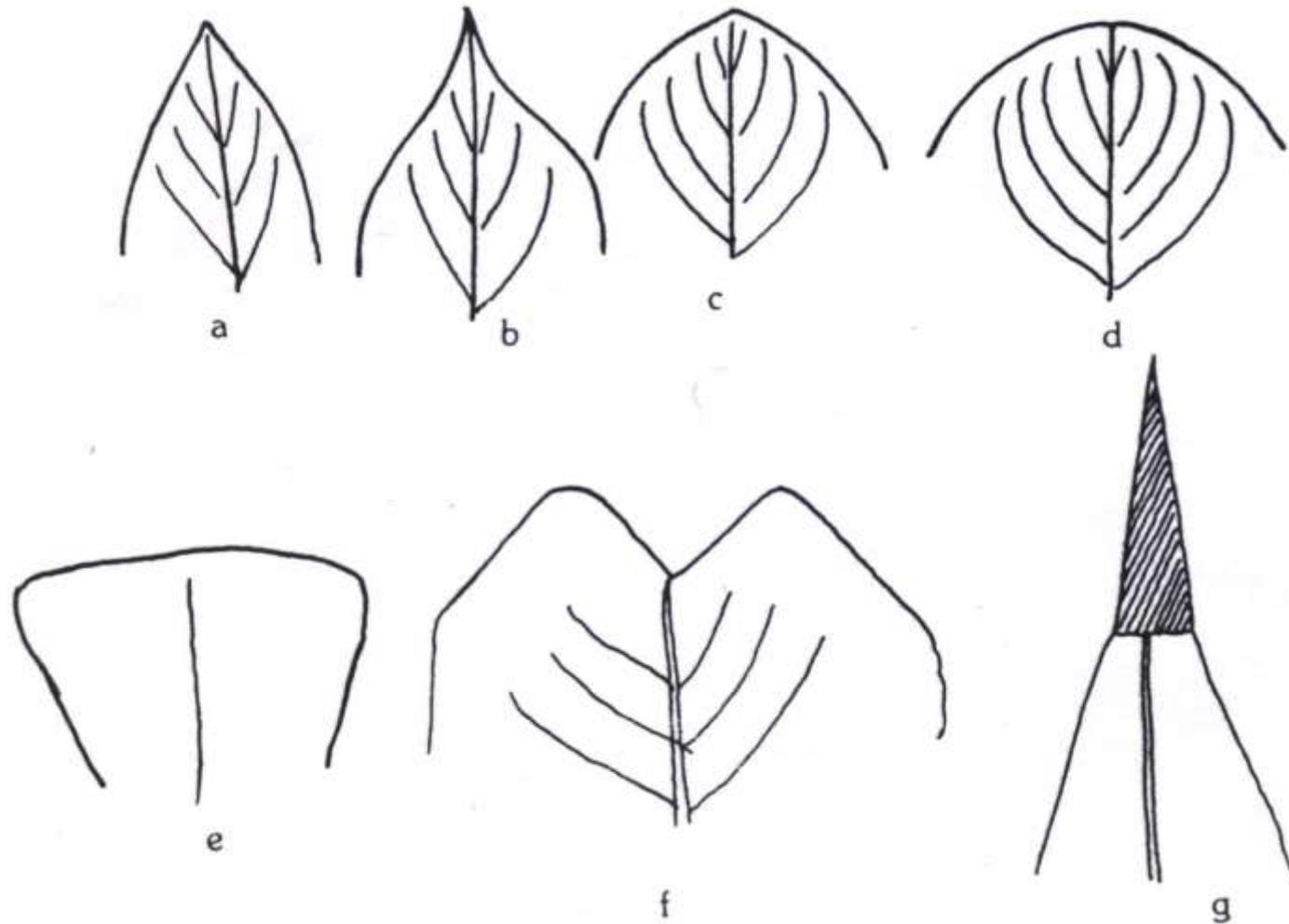
- Gambar : yang terlebar **Di atas Tengah-tengah Helaian Daun**



- Gambar : Bangun daun **Lebar Sama**

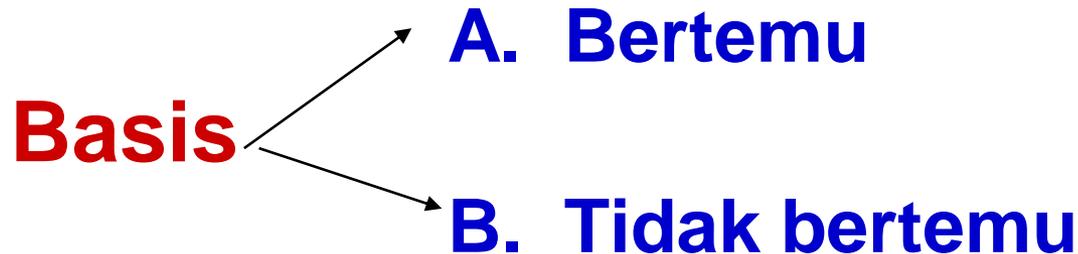
2. UJUNG DAUN/ APEX FOLII

- a. Runcing/ **Acutus** : - Oleander
- b. Meruncing/ **Acuminatus** : - Sirsak
- c. Tumpul/ **Obtusus** : - Sawo Kecil
- d. Membulat/ **Rotundatus** : - Kaki Kuda
- e. Rompang/ **Truncatus** : - Jambu monyet
- f. Terbelah/ **Retusus** : - Bayam
- g. Berduri/ **Mucronatus** : - Nenas seberang



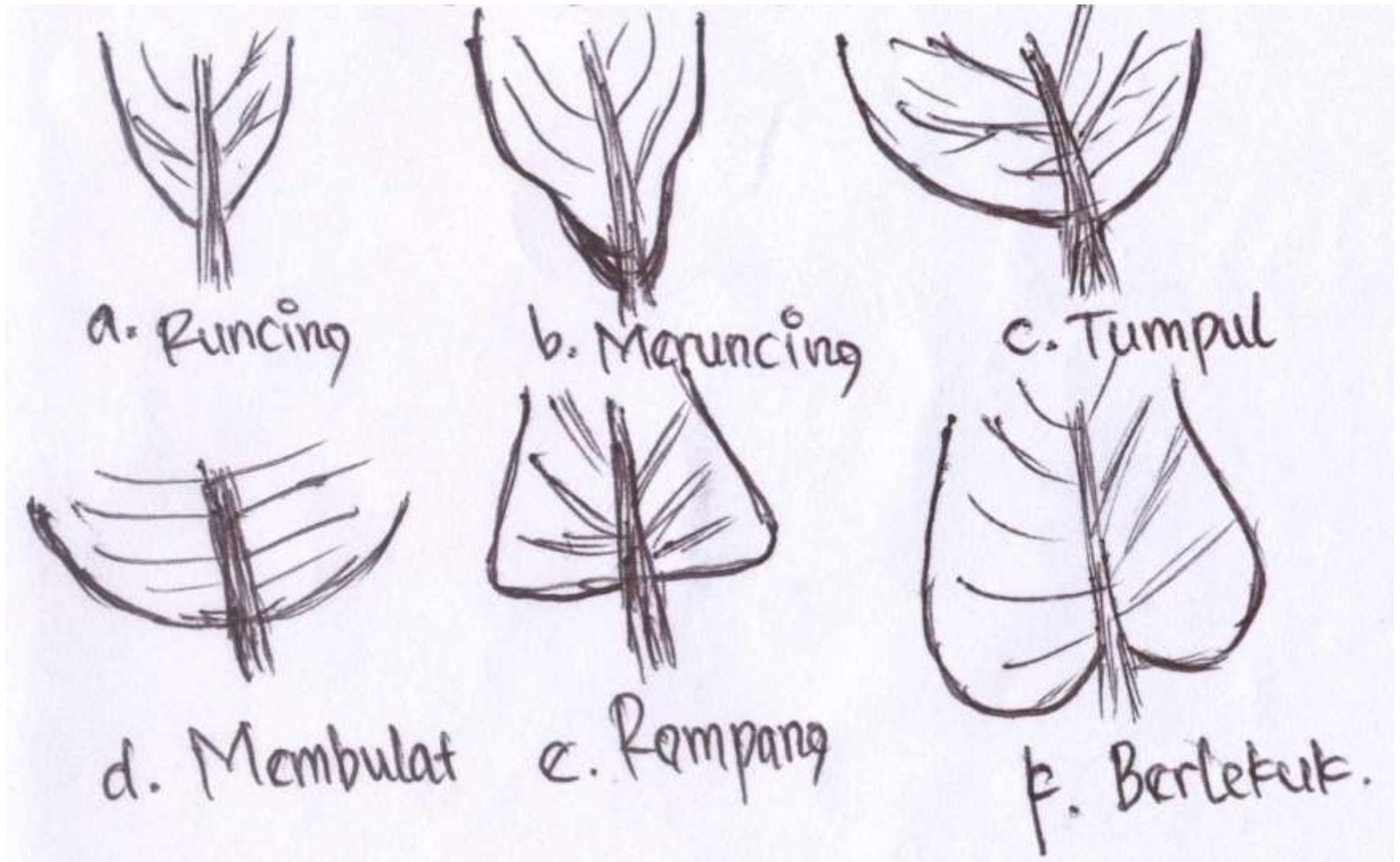
- **Gambar : Macam-macam UJUNG DAUN/ APEX FOLII**

3. PANGKAL DAUN/ BASIS FOLII



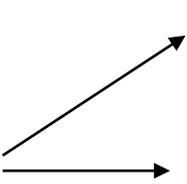
A. Basis/ pangkal daun tidak bertemu, ada beberapa macam bentuk :

- a. **Runcing** : - Sri Kaya, kamboja
- b. **Meruncing** : - Lobak
- c. **Tumpul** : - Kembang sepatu
- d. **Membulat** : - Nangka
- e. **Rompang** : -Wewehan
- f. **Berlekuk/Emarginatus** : Enceng Gondok



Gambar : Macam-macam Struktur pangkal daun tidak bertemu

4. TEPI DAUN/ MARGO FOLII

→ **Dibedakan**  1. **Tepi Rata/ Integer**

→ **Tepi yang berlekuk, dibedakan 2 Gol, yi :**

1. **Berlekuk yang Merdeka**

2. **Berlekuk yang Mempengaruhi Bentuk**

Ad 1. Berlekuk yang Merdeka

→ **dimana lekukan tidak mempengaruhi bentuk daunnya.**

→ **Berlekuk yang Merdeka, ada lima (5) macam bentuk, antara lain :**

a. Bergerigi/ Serratus

→ dimana Sinus dan Angulus sama-sama lancip.

- Sinus adalah Lekukan yang ke dalam
- Angulus adalah Lekukan yang ke luar

b. Bergerigi Ganda/ Biserratus

→ Sinus lancip, dan angulus cukup besar/lebar dan bergerigi lagi

c. Bergigi/ Dentatus

→ Sinus tumpul, dan Angulus tajam/lancip

d. Beringgit / Crenatus

→ **Sinus lancip, dan Angulus tumpul**

e. Berombak / Repandus

→ **Sinus dan Angulus sama-sama tumpul**

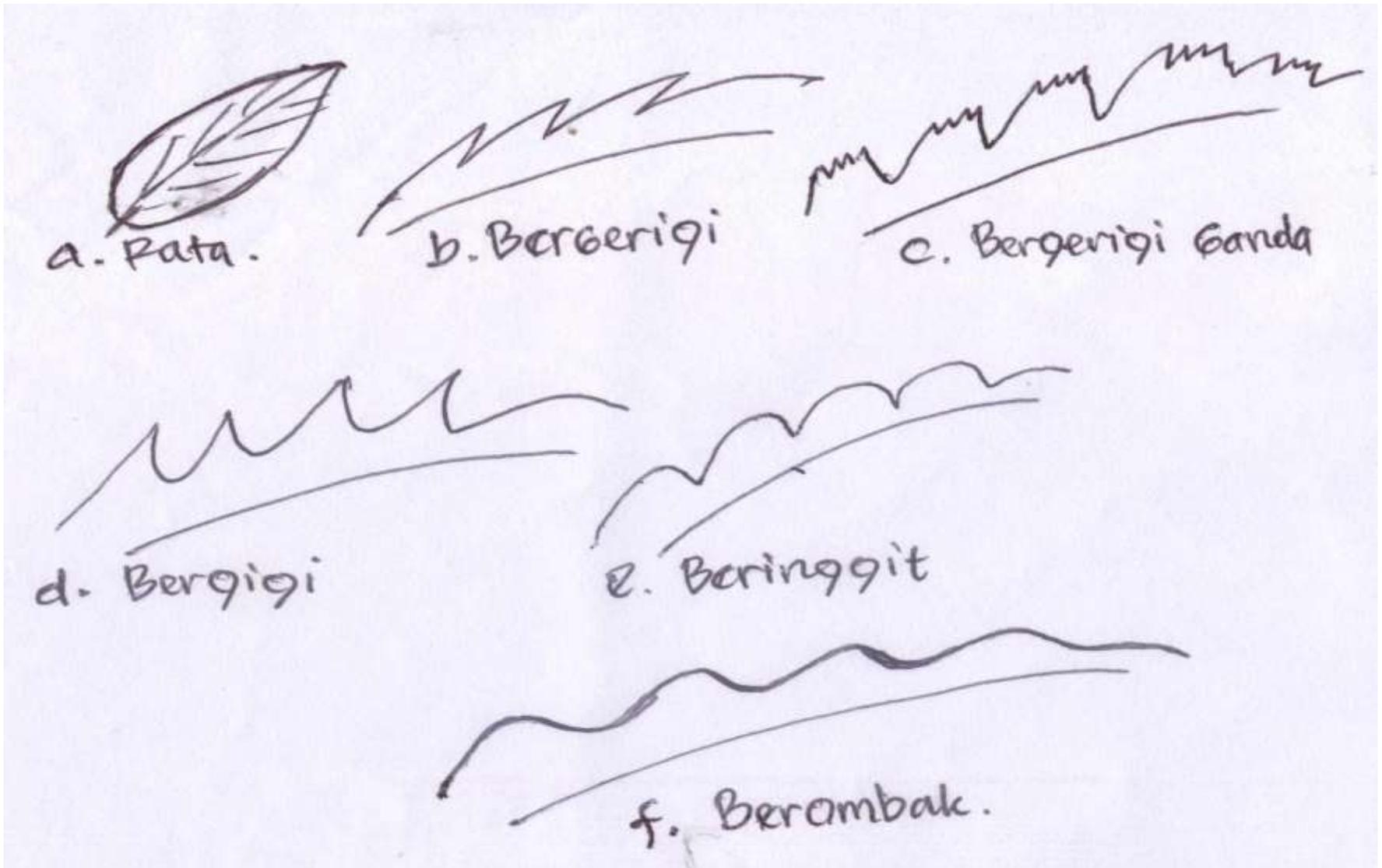
Ad 2. Berlekuk yang mempengaruhi bentuknya.

→ Berdasarkan dalamnya lekukan tepi daunnya, dibedakan menjadi tiga (3) jenis, yaitu :

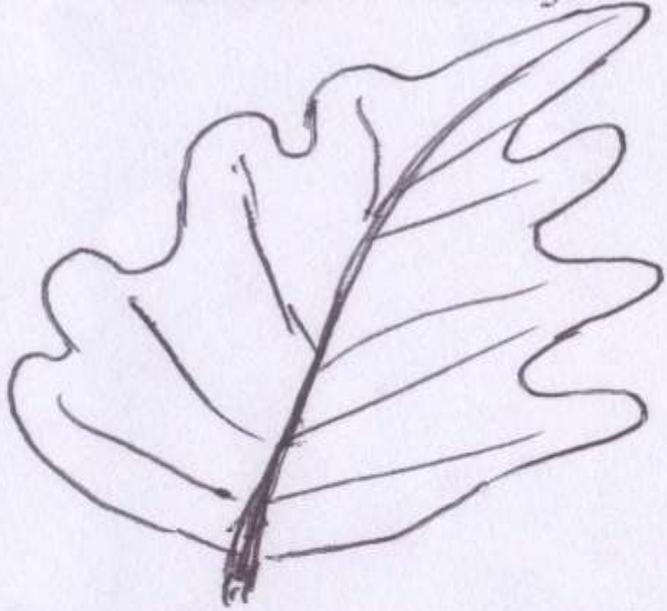
- a. Berlekuk/ Lobatus**
- b. Bercangap / Fissus**
- c. Berbagi / Parttitus**



- Gambar : Sinus = lekukan ke dalam
- Angulus = lekuan keluar



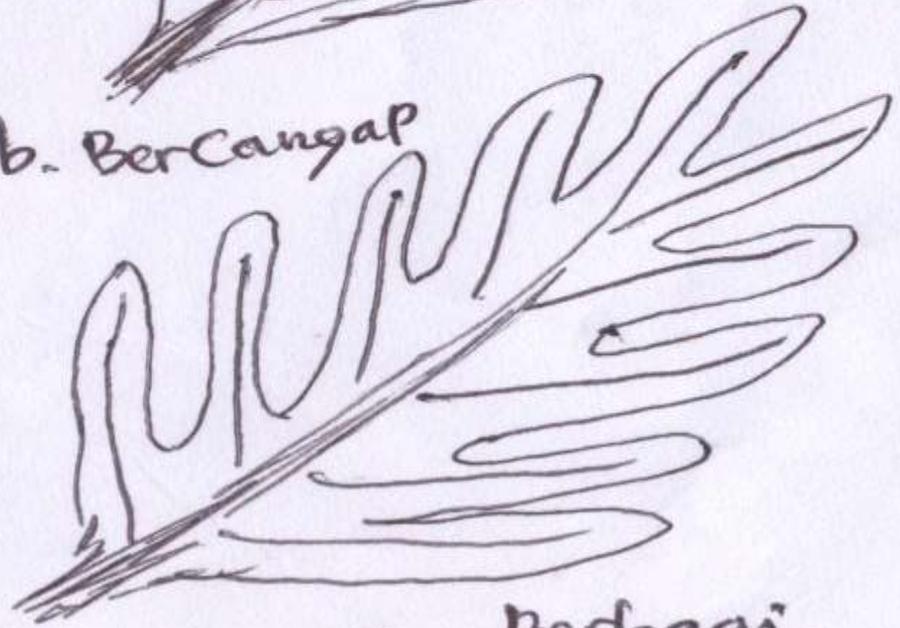
Gambar : Macam-macam tepi daun merdeka



a. Berlekuk



b. BerCangap



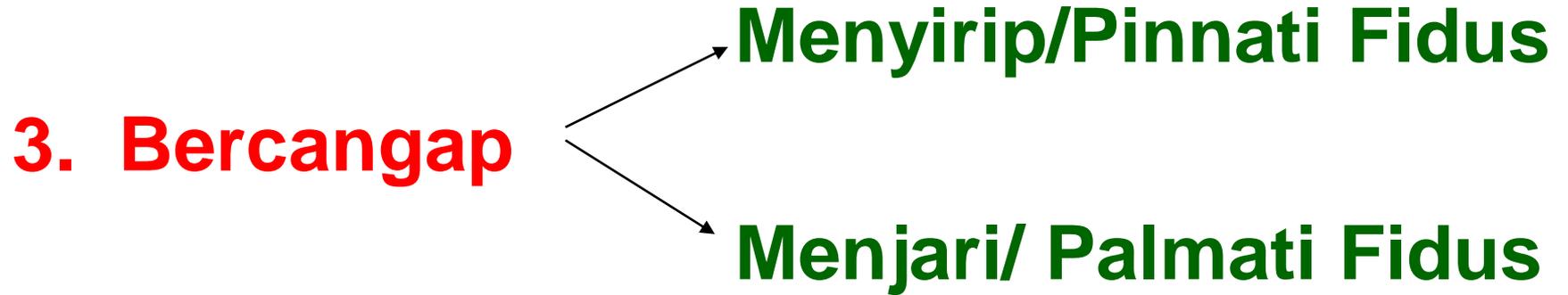
c. Berbagi.

- Gambar : Tepi daun **Berlekuk yang mempengaruhi bentuknya.**

- **Tepi daun/ Margo Folii**, berdasarkan **kom-
binasi** antara **susunan tulang daun** dengan **sifat-sifat lekukan**, **dibedakan** beberapa jenis, yaitu:

1. Berlekuk → Menyirip/ **Pinnati Lobus**
→ Menjari/ **Palmati Lobus**

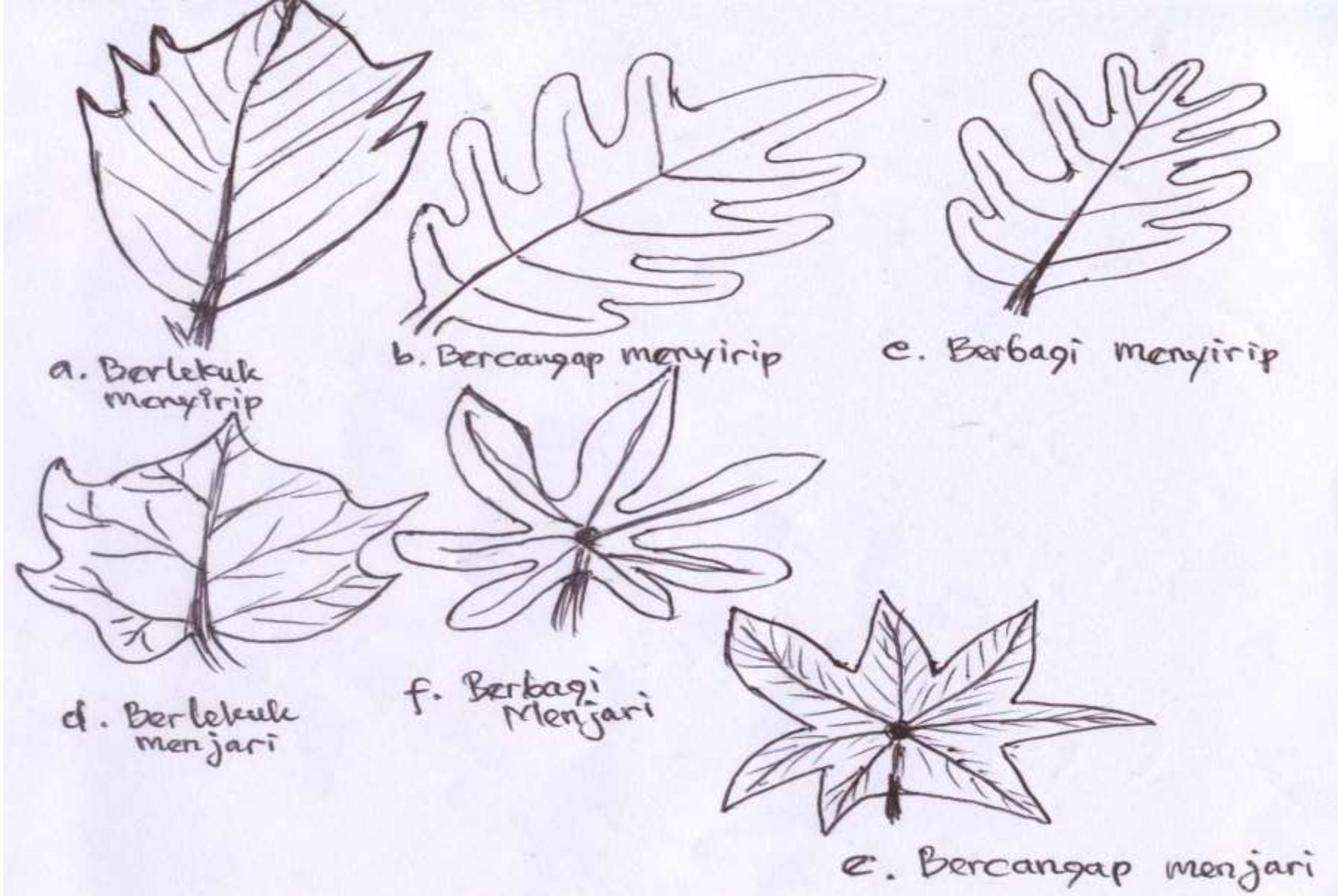
2. Berbagi → Menyirip / **Pinnati Partitus**
→ Menjari/ **Palmati Partitus**



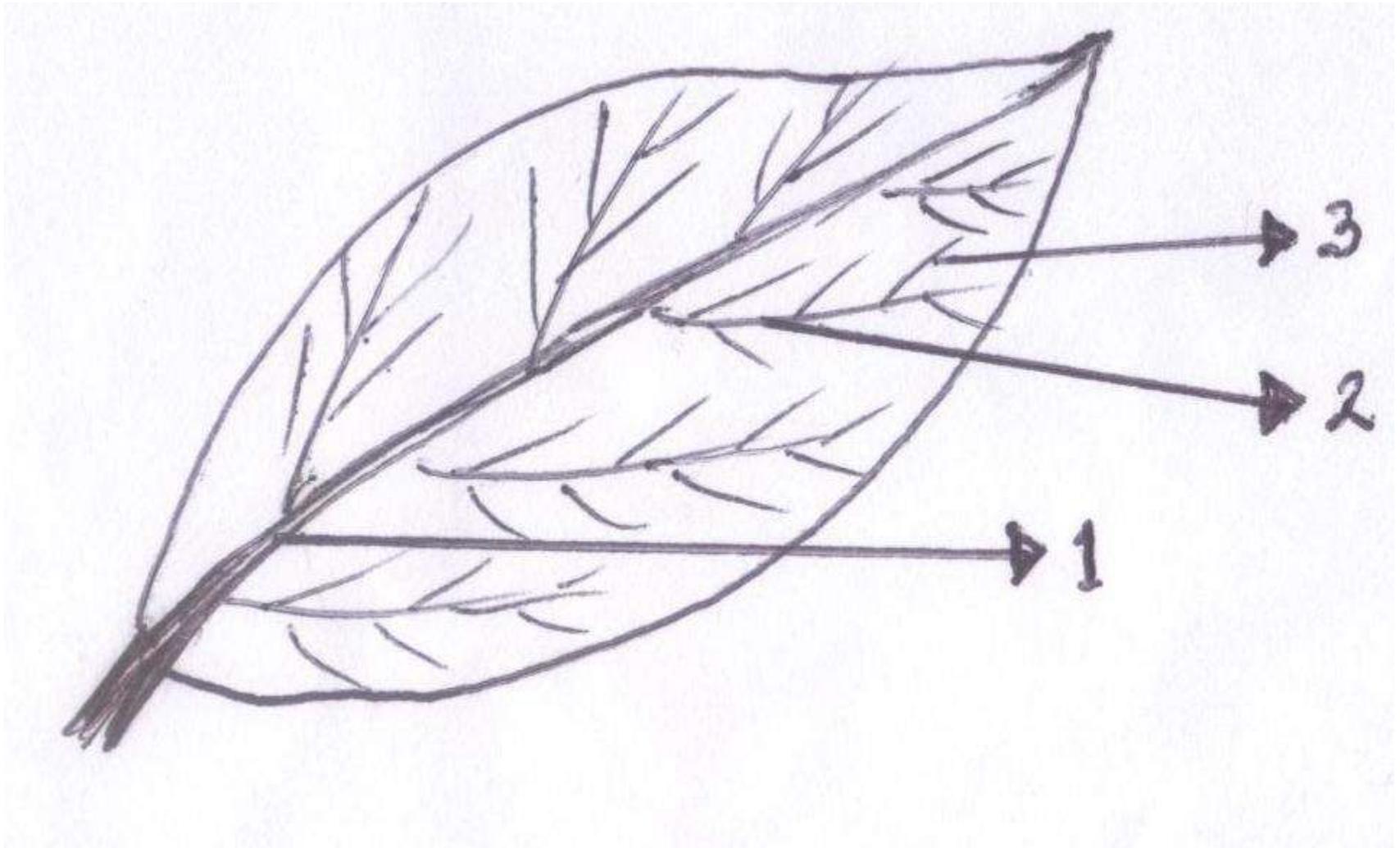
5. SUSUNAN TULANG DAUN/NERVATIO

→ Berdasarkan besar kecilnya, **dibedakan menjadi tiga (3) macam**, yaitu :

- 1. Ibu tulang daun / Costa**
- 2. Tulang-tulang cabang/ Nervs Lateralis**
- 3. Urat-urat daun/ Vena**



• Gambar : **Tepi daun berdasarkan kombinasi** antara susunan tulang daun dengan **sifat-sifat lekukan**



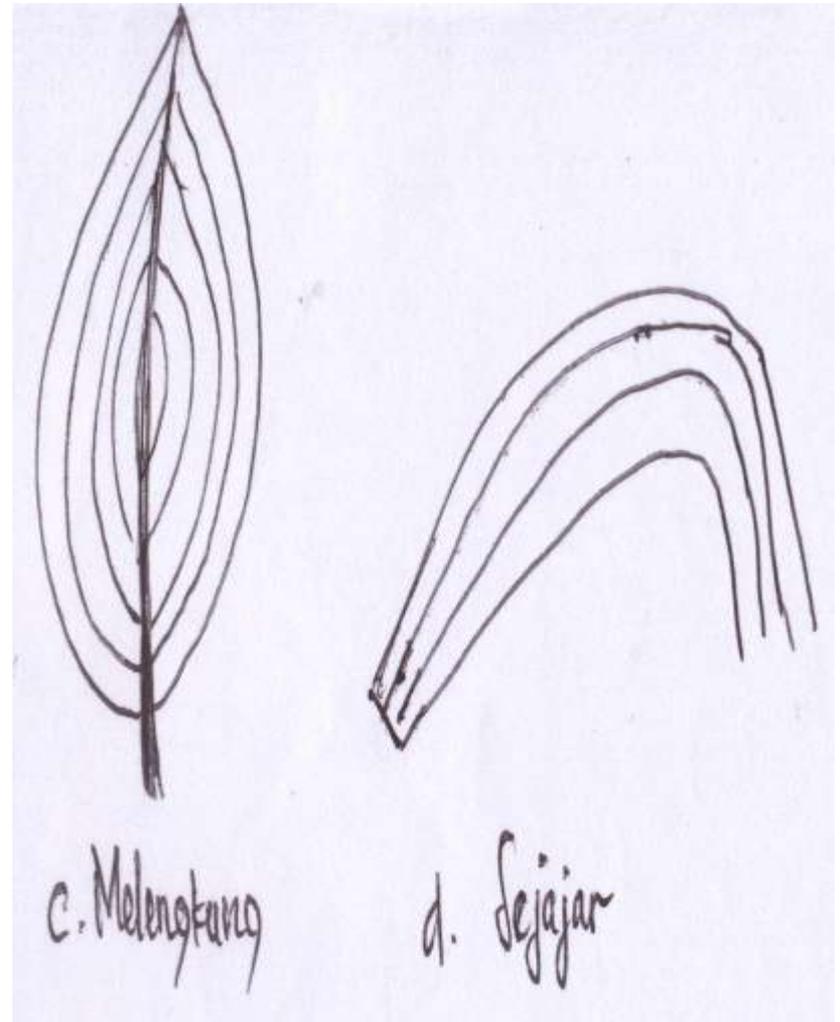
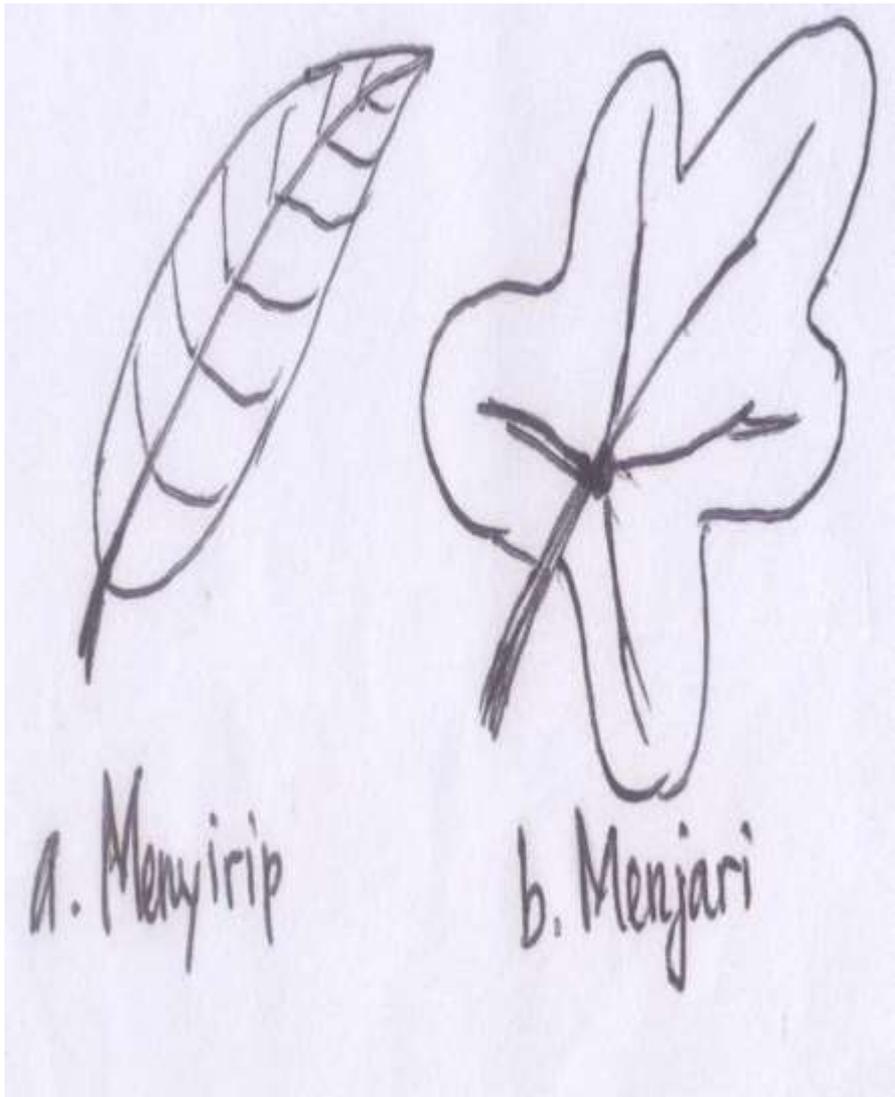
- **Gambar : Susunan tulang daun Berdasarkan besar kecilnya**

Fungsi Tulang-tulang daun, antara lain :

1. Sebagai penguat daun, → rangka daun
2. Sebagai jalan pengangkutan zat-zat yang diambil dari dalam tanah di daun
3. Sebagai jalan pengangkutan hasil-hasil fotosintesis dari daun ke bagian-bagian lain yang memerlukannya

Macam-macam Bentuk Susunan Tulang Daun, ada beberapa macam, yaitu :

- a. Menyirip/ Penni Nervis → mangga
- b. Menjari/ Palmi Nervis → pepaya, jeruk
- c. Melengkung/ Gervi Nervis → genjer
- d. Sejajar, lurus/ Recti Nervis → teki, rumput



Gambar : macam-macam struktur tulang daun

6. DAGING DAUN/ INTERVENIUM

Berdasarkan Tebal tipisnya daging daun, **dibedakan menjadi enam (6) macam**, yaitu :

- a. Tipis seperti selaput/ ***Membranaceus***
- b. Serti Kertas (tipis tegar)/ /***Papyraceus***
Chartaceus → pisang
- c. Tipis lunak/ ***Herbaceus*** → **Selada air**
- d. Seperti perkamen (tipis kaku)/ ***Perkamen-***
teus → kelapa
- e. Seperti kulit (tebal kaku)/ ***Coriaceous*** → karet
- f. Berdaging (tebal berdaging)/ ***Carnosus*** → lidah buaya

Fungsi Intervenium, antara lain :

Berperan penting pada proses-proses :

1. Fotosintesis
2. Respirasi
3. Transpirasi

→ Karena di dalam intervenium **terdapat** :

- Sel-sel yang berisi Klorofil
- Ruang-ruang antar sel
- Stomata

Intervenium terdiri dari : - Cuticula, Epidermis, Jaringan pagar, Jaringan Spons, Stomata

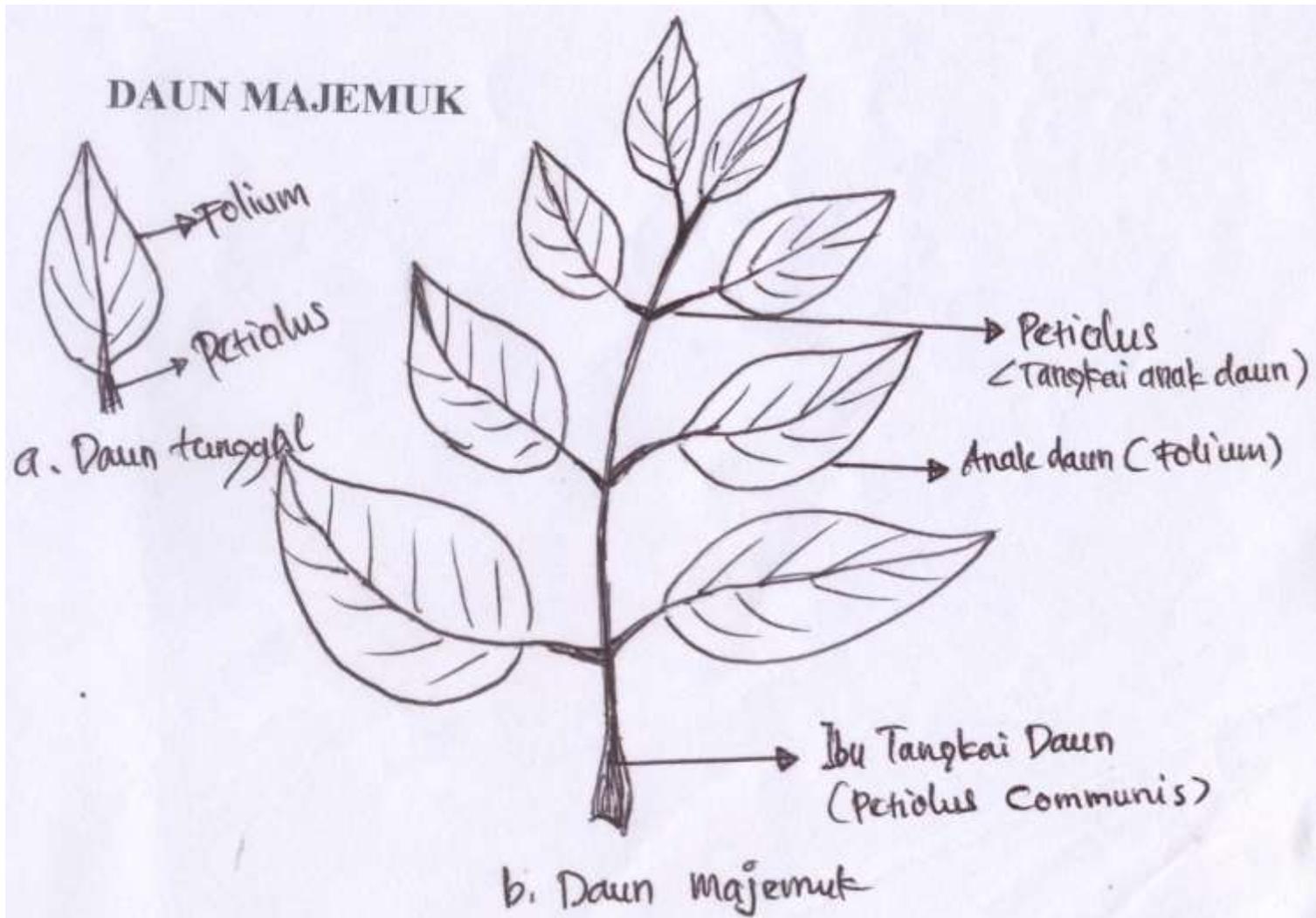
7. PERMUKAAN DAUN

- a. Licin/ ***Laevis*** → Mengkilat → kopi
→ Suram → ketela pohon
→ Berselaput lilin → Pisang
- b. Gundul/ ***Glaber*** → Jambu air
- c. Kasap/ ***Scaber*** → Jati
- d. Berkerut/ ***Rugosus*** → Jambu biji
- e. Ber-bingkul² / ***Bullatus*** → Air mata pengantin
- f. Berbulu/ ***Pilosus*** → Tembakau
- g. Berbulu kasar (kaku)/ ***Hispidus*** → Gadung
- h. Berbulu halus dan rapat/ ***Villosus***
- i. Bersisik/ ***Lepidus*** → Durian

DAUN MAJEMUK/ FOLIUM COMPOSITUM

Daun majemuk (**Folium Compositum**), jika tangkai daun bercabang-cabang, dan pada cabang-cabang terdapat helaian daun. Jadi pada satu tangkai terdapat lebih dari satu daun.

- **Bagian-bagian dari daun majemuk :**
 - Ibu tangkai daun (**Petiolus Communis**)
 - Tangkai anak daun (**Petiololus**)
 - Anak daun (**Foliolum**)
 - Upih daun (**Vagina**)



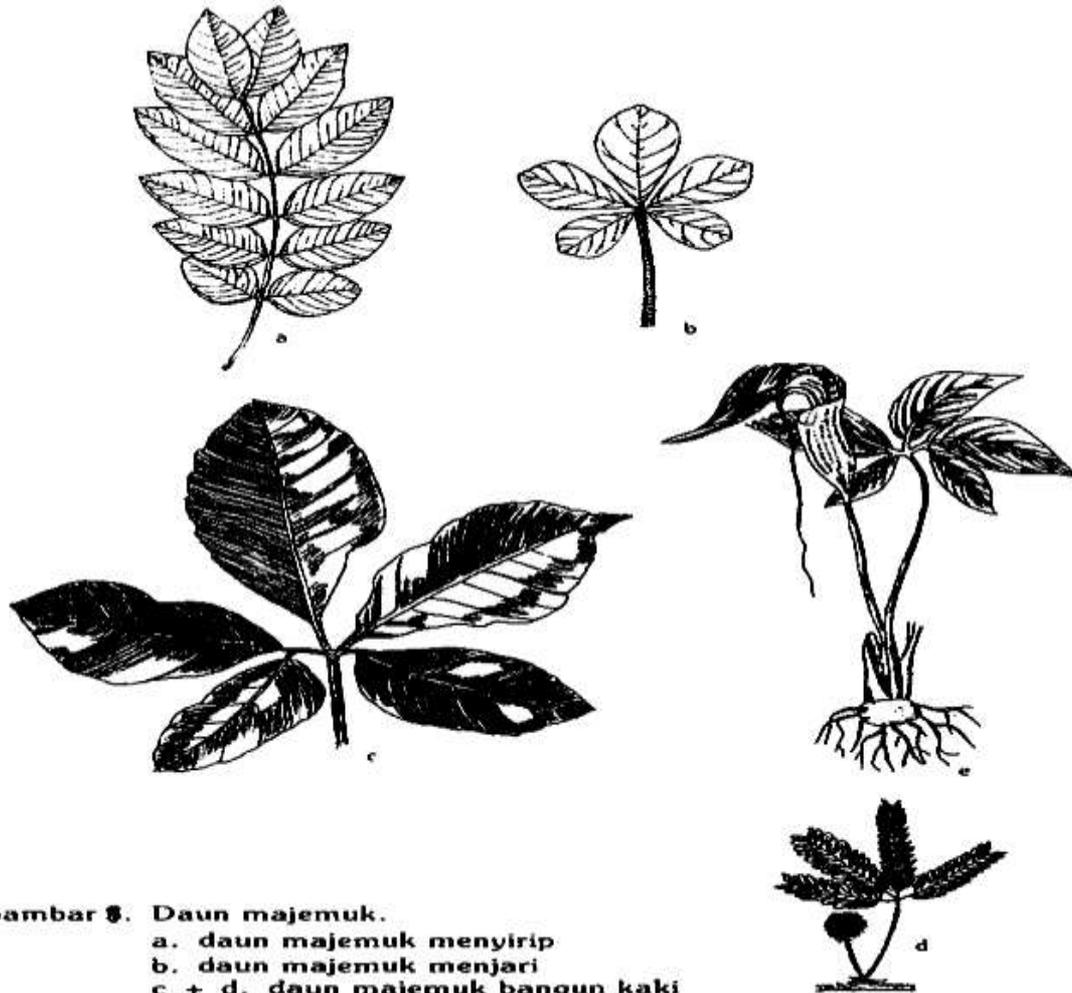
- **Gambar : Struktur daun majemuk**

-

Perbedaan daun majemuk dan cabang dengan daun-daun tunggalnya :

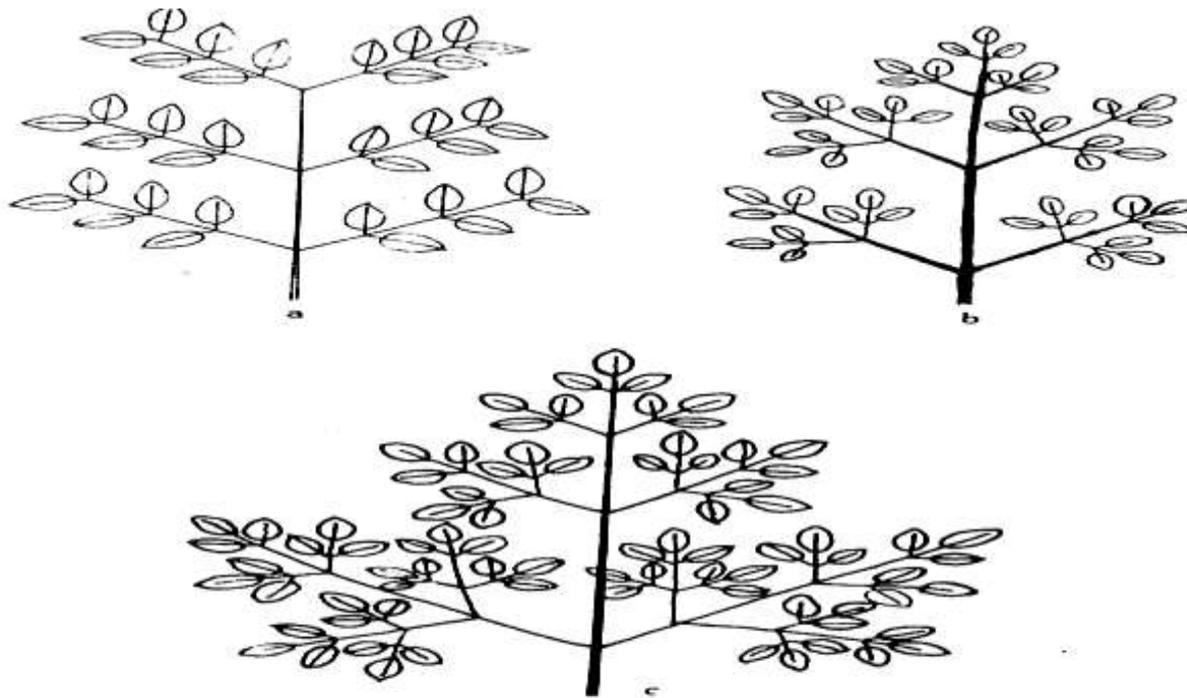
Folium Compositum	Cabang dengan F. Simplex
1. Pada satu tangkai terdapat lebih dari satu helaian daun	1. Pada satu tangkai hanya terdapat satu helaian daun
2. Semua anak daun tumbuhnya bersamaan waktunya	2. Daun tumbuh Tidak bersamaan waktunya
3. Anak daunnya gugur bersamaan waktunya	3. Gugurnya daun Tidak bersamaan waktunya
4. Dalam ketiak anak daunnya (Axilla) tidak ada kuncup	4. Ada kuncup di axillanya
5. Di ujung tangkai tidak ada kuncup akhir	5. Di ujung tangkai ada kuncup akhir

- Menurut susunan anak daun pada satu tangkainya; daun majemuk dapat dibedakan dalam 4 golongan, yaitu :
- 1. Daun majemuk menyirip (**Pinnatus**)
- 2. Daun majemuk menjari (**Palmatus**)
- 3. Daun majemuk bangun kaki (**Pedatus**)
- 4. Daun majemuk campuran (**Digitato Pinnatus**)
-



Gambar 8. Daun majemuk.
 a. daun majemuk menyirip
 b. daun majemuk menjari
 c + d. daun majemuk bangun kaki
 e. daun majemuk campuran.

- **Gambar : Macam-macam struktur daun majemuk**



Gambar 2.5. a. Daun majemuk menyirip ganda (rangkap) dua.
b. Daun majemuk menyirip ganda (rangkap) tiga.
c. Daun majemuk menyirip ganda (rangkap) empat.

Gambar : Macam-macam bentuk struktur daun majemuk menyirip

TATA LETAK DAUN PADA BATANG (*PHYLLOTAXIS*)

- Bagian batang atau cabang tempat duduknya suatu daun **disebut buku-buku batang (*nodus*)**, dan bagaian ini seringkali tampak sebagai bagian batang yang sedikit membesar dan melingkar batang sebagai suatu cicin, yang dapat kita lihat jelas pada bamboo, tebu dan semua rumput pada umumnya.
- Sedang bagian batang antara dua buku-buku dinamakan ***ruas (internodium)***.

- Aturan mengenai letaknya daun inilah yang dinamakan dengan **tata letak daun**.
- Berdasarkan jumlah daun yang ada pada buku-buku batang, terdapat beberapa kemungkinan, yaitu :
 - 1. Pada setiap buku batang hanya terdapat satu daun. Jika demikian keadaannya, maka tata letak daun dinamakan : **tersebar** (*Folia sparsa*).
 - **2.** Pada tiap buku batang terdapat dua daun.
 - Dalam hal ini dua daun pada setiap buku-buku letaknya berhadapan (terpisah oleh jarak sebesar 180°).

- Dan pada buku-buku batang berikutnya ke dua daunnya membentuk suatu silang dengan dua daun yang di bawahnya. Tata letak daun yang demikian dinamakan : **berhadapan bersilang (*Folia oposita/Folia decussata*)**

Misal : - Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) ,
- Soka (*Ixora paludosa* Kurz.)

3. Pada tiap-tiap batang terdapat lebih dari dua daun.

- Tata letak daun yang demikian dinamakan : - **berkarang (*Folia verticillata*).**

Misal : Alamanda (*Allamanda cathartica* L.)

- Pada berbagai jenis tumbuhan dengan tata letak daun tersebar, kadang-kadang kelihatan daun-daun yang duduknya rapat berjejal-jejal, yaitu jika ruas-ruas batang amat pendek, sehingga duduk daun pada batang tampak hampir sama tinggi, Daun-daun yang mempunyai susunan demikian disebut suatu: **Roset** (*Rosula*).
- **Roset dibedakan menjadi :**
- **Roset akar**, yaitu jika batang amat pendek, sehingga semua daun berjejal-jejal di atas tanah.
- **Jadi roset itu** amat dekat dengan akar.

- **Misal** : - Lobak (*Raphanus sativus* L.);
- - Tapak liman (*Elephantopus scaber* L.)

- **Roset batang**, jika daun yang rapat berjejal-jejal itu terdapat pada ujung batang.
- **Misal** : - Kelapa (*Cocos nucifera* L.);
- - Macam-macam palma lainnya.

- **Pada tata letak daun yang tersebar**, jika diteliti akan kita jumpai hal-hal yang sangat menarik, dan ternyata ada hal-hal yang bersifat beraturan. Kedudukan daun tersebut jika ditarik dengan suatu garis (garis spiral) akan terlihat adanya tata letak daun yang letaknya saling tegak lurus.  **RUMUS DAUN atau Divergensi**.
- Rumus daun tersebut merupakan suatu perbandingan kedua bilangan yang membentuk suatu **pecahan a/b**, dapat terdiri atas pecahan-pecahan : $1/2$; $1/3$; $2/5$; $3/8$; $5/13$; $8/21$ dst.

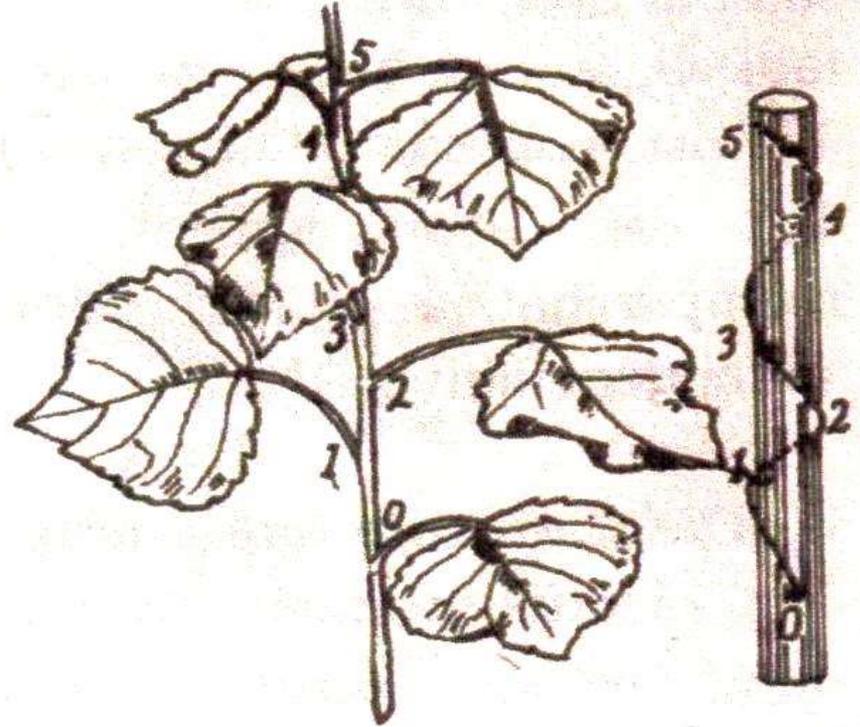
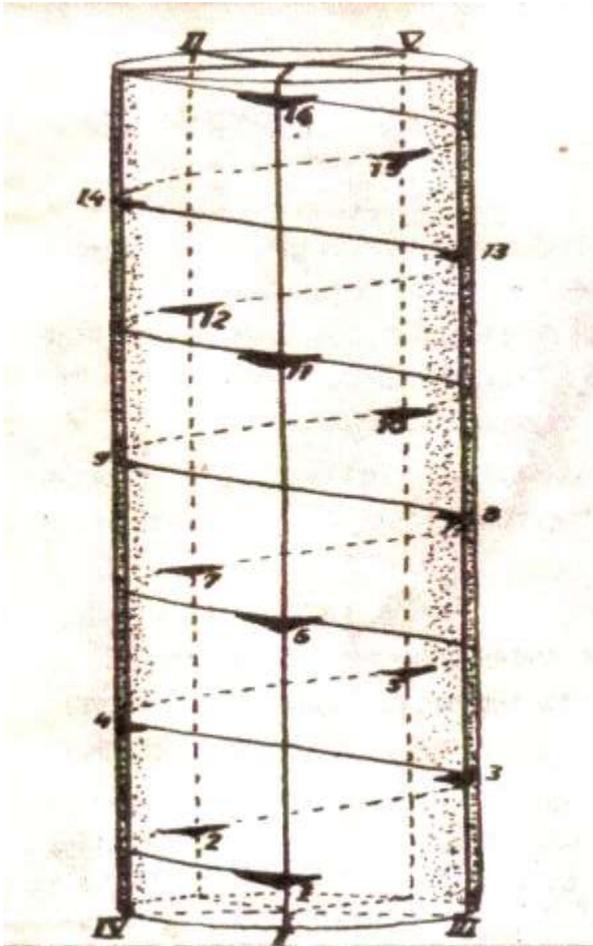
- **Deretan-deretan rumus daun** yang memperlihatkan sifat yang begitu karakteristik ini menurut nama yang menemukannya dinamakan : **Deret Fibonacci**.
- **Pecahan a/b selanjutnya dapat menunjukkan :**
 - 1. Untuk mencapai daun yang letaknya saling tegak lurus satu sama lain, maka garis spiral (**Spiral Genetik**) telah mengelilingi batang **sebanyak a kali**.
 - 2. Jumlah daun yang dilewati oleh garis spiral selama **itu adalah b**

- 3. Pada batang terdapat sejumlah b garis-garis tegak lurus (garis vertical) yang dinamakan : **Ortostik, yang besarnya sudut tiap bidang ortostik adalah : $1/b \times 360^\circ$**
- 4. Jarak sudut antara dua daun berturut-turut (jika diproyeksikan pada bidang datar) adalah tetap, **yaitu sebesar : $a/b \times 360^\circ$** , yang disebut : **Sudut Divergensi.**

BAGAN dan DIAGRAM TATA LETAK DAUN

- **A. Bagan tata letak daun**
- Untuk ini batang tumbuhan digambar sebagai silinder **dan ortostik-ortostiknya digambar membujur, demikian pula buku-buku batangnya.**
- Daun-daunnya digambar sebagai penampang melintang helaian daun yang diperkecil, sebagai suatu segi tiga dengan dasar lebar yang terlentang (dengan dasarnya yang lebar tersebut menghadap ke atas).
- **Misal : Rumus daun 2/5.**

- **Maka :**
- **Garis spiral** (spiral genetic) mengelilingi batang 2 (a) kali untuk mencapai dua daun yang letaknya saling tegak lurus.
- **Jumlah daun** yang dilewati oleh garis spiral selama itu adalah 5 (b).
- **Terdapat bidang ortostik** (garis tegak lurus /vertical) : 5
- **Besarnya sudut tiap bidang ortostik** adalah: $1/5 \times 360^{\circ} = 72^{\circ}$.
- **Jarak sudut antara 2 daun berturut-turut** adalah: $2/5 \times 360^{\circ} = 144^{\circ}$.

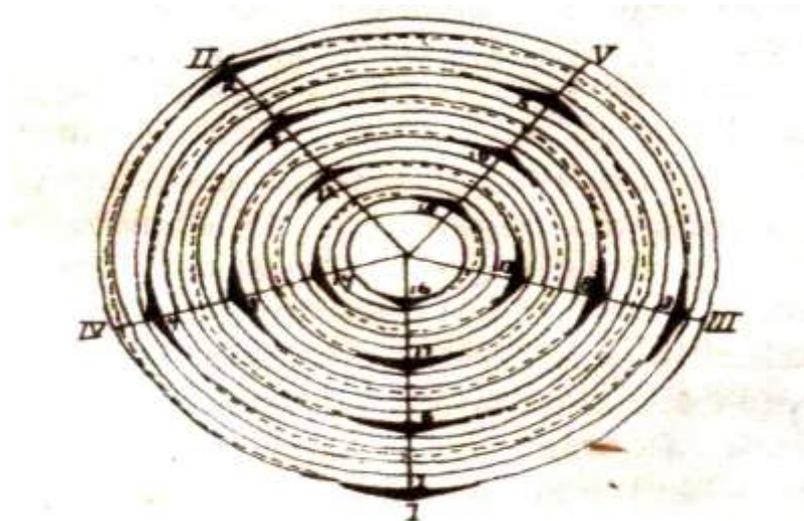


Gambar : Bagan tata letak daun dengan rumus daun $2/5$

b. Diagram Daun

- Untuk membuat diagram daun, batang tumbuhan harus dipandang sebagai kerucut yang memanjang, dengan buku-buku batang sebagai lingkaran-lingkaran 360° ,
- **Puncak batang** akan merupakan titik pusat dari semua lingkaran tersebut, dan
- **Ortostiknya** akan merupakan jari-jari lingkaran.

- Pada setiap lingkaran berturut-turut dari luar ke dalam digambarkan kedudukan daun-daunnya **sebagai penampang melintang helaian daun yang diperkecil**, jadi sebagai **suatu segitiga** dengan dasar lebar yang terlentang/ menghadap ke atas.



- Gambar : **Diagram daun** dengan rumus daun $2/5$

2. BATANG (CAULIS)

- Sifat-sifat batang :

1. Aktinomorf, artinya dapat dengan sejumlah bidang dibagi menjadi dua bagian yang setangkup.
2. Terdiri atas ruas-ruas yang masing-masing dibatasi oleh buku-buku/nodus-nodus tempat terdapatnya daun.
3. Tumbuhnya ke atas / Heliotrop.
4. Pertumbuhannya yang tidak terbatas.
5. Mengadakan percabangan → ranting.
6. Tidak berwarna hijau.

Fungsi batang :

1. Mendukung bagian-bagian tumbuhan yang ada di atas tanah, yaitu daun, bunga, dan buah.
2. Jalan pengangkutan air dan zat-zat makanan dari bawah ke atas dan jalan pengangkutan hasil-hasil asimilasi dari atas ke bawah.
3. Menjadi tempat penimbunan zat-zat makanan cadangan

Berdasarkan nampak dan tidaknya batang, tumbuhan dibedakan menjadi :

a. Tumbuhan yang tidak berbatang (*Planta acaulis*) : → hanya tampaknya tidak ada, karena amat pendek sehingga semua daunnya seakan-akan keluar dari bagian atas akarnya dan tersusun rapat satu dengan lainnya merupakan sautu roset (*Rosula*).

Pada waktu berbunga akan muncul bunga-bunga memperlihatkan batang dengan nyata.

- Contoh : - Lobak (*Raphanus sativus* L.)
- - Sawi (*Brassica juncea* L.)

b. Tumbuhan yang jelas berbatang, dibedakan menjadi :

- 1. **Batang basah (Herbaceus)**, yaitu batang yang lunak dan berair.

Misal : - Bayam (*Amaranthus spinosus* L.)

- - Krokot (*Portulaca oletacea* L.)

- 2. **Batang berkayu (Lignosus)**, yaitu batang yang biasa keras dan kuat.

Misal : - Mangga (*Mangifera indica*)

- 3. **Batang rumput (Calmus)**, yaitu batang yang tidak keras, mempunyai ruas-ruas yang nyata dan seringkali berongga.

- **Misal** : - Padi (*Oryza sativa* L.)
- - Rumput (*Gramineae*)
- **4. Batang mendong (Calamus),** yaitu seperti batang rumput tetapi mempunyai ruas-ruas yang lebih panjang.

Misal : - Sebangsa Teki (*Cyperaceae*)

- **Bentuk batang :**
- **Macam-macam bentuk dilihat dari :**
 1. **Penampang melintangnya :**
 - a. **Bulat (Teres) :**
 - Misal : - Bambu (*Bambusa* sp.)

- - Kelapa (***Cocos nucifera*** L.)
- **b. Bersegi (Angularis)** ,
kemungkinan :
 - * **Segi tiga (Triangularis)** :
 - Misal : - Teki (*Cyperus rotandus*)
 - * **Segi empat (Quadrangularis)**
 - Misal : - Markisah (*Passiflora quadrangularis* L.)
- **c. Pipih dan biasanya lalu melebar**
menyerupai daun dan mengambil alih
tugas dari daun :

- Batang yang bersifat demikian dinamakan :
 - * **Filokladia (Phyllocladium)** , yaitu jika amat pipih dan pertumbuhannya terbatas.
- **Misal :** - Jakang (*Muehlenbeckia platyclata* Meissn)
- * **Kladodia (Cladodium)**, jika masih tumbuh terus dan mengadakan percabangan.
- **Misal :** - Sebangsa kaktus (*Opuntia vulgaris* Mill.)

2. Permukaan batang :

a. Licin (**Laevis**) : - Jagung (*Zea mays* L.)

b. Berusuk (**Costatus**), jika permukaannya terdapat rigi-rigi yang membujur.

• Misal : - Iler (***Coleus scutellarioideus*** Benth)

• c. Beralur (**Sulcatus**), jika bagian membujur batang terdapat alur-alur yang jelas.

•

- **d. Bersayap (Alatus)**, biasanya pada batang bersegi tetapi pada sudut-sudutnya terdapat pelebaran yang tipis.
- Misal : - Markisah
- **Selain itu permukaan batang dapat pula nampak adanya :**
- **a. Berambut (Pilosus)**
- Missal : -Tembakau (*Nicotiana tobacum* L.)
- **b. Berduri (Spinosus)**
- **Misal : - Mawar (*Rosa* sp.)**

- **C. Memperlihatkan bekas-bekas daun :**

- **Misal : - Pepaya (*Carica papaya* L.)**

- **- Kelapa (*Cocos nucifera*)**

- **d. Memperlihatkan bekas-bekas daun penumpu**

Misal : - Nangka (*Artocarpus integra* Merr.)

- **- Keluweh (*Artocarpus communis* Forst)**

- **e. Memperlihatkan banyak lentisel**

- **Misal : - Sengon (*Albizzia stipulata* Bolv.)**

- **f. Lepasnya kerak (bagian kulit yang mati)**
- **Misal : - Jambu biji (*Psidium guajava* L.)**
- **- Kayu putih (*Melaleuca leucadendron* L.)**

- **Arah Tumbuh Batang**
- **a. Tegak lurus (*Erectus*); arahnya lurus ke atas.**
- **Misal : - Pepaya (*Carica papaya* L.)**

- b. Menggantung (**Dependens, pendulus**) → Epifit
- **Misal : - Anggrek (*Orchidaceae*)**
- c. **Berbaring (*Humifusus*)**, jika batang terletak pada permukaan tanah, hanya ujungnya sedikit membengkok ke atas.
- **Misal : - Semangka (*Citrullus vulgaris* Schrad)**
- d. **Menjalar atau merayap (*Repens*)**, jika batang berbaring tetapi dari buku-bukunya/nodus keluar akar.
- **Misal : - Ubi jalar (*Ipomoea batatas* Poir)**

- **e. Serong ke atas atau condong (Ascendens)** , pangkal batang seperti hendak berbaring, tetapi bagian lainnya lalu membelok ke atas.
- **Misal : - Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.)**
- **f. Mengangguk (Nutans)** , batang tumbuh tegak lurus ke atas tetapi ujungnya lalu membelok ke bawah.
- **Misal : - Bunga matahari (*Helianthus annuus* L.)**

- **g. Memanjat (Scandens)**, yaitu jika batang tumbuh ke atas dengan menggunakan penunjang → mati ,tumbuhan lain.
- **Alat-alat untuk berpegangan/pembelit pada penunjang tersebut dapat berupa antar lain :**
 - * **Akar pelekat** : - Lada (*Piper nigrum* L.)
 - * **Akar pembelit** : - Panili (*Vanilla planifolia* Andr)
 - * **Cabang pembelit** : Anggur (*Vitis vinifera* L.)
 - * **Daun pembelit** : - Kembang sungsang (*Gloriosa superba* L.)
 - * **Tangkai pembelit** : Kapri(*Pisum sativum* L.)

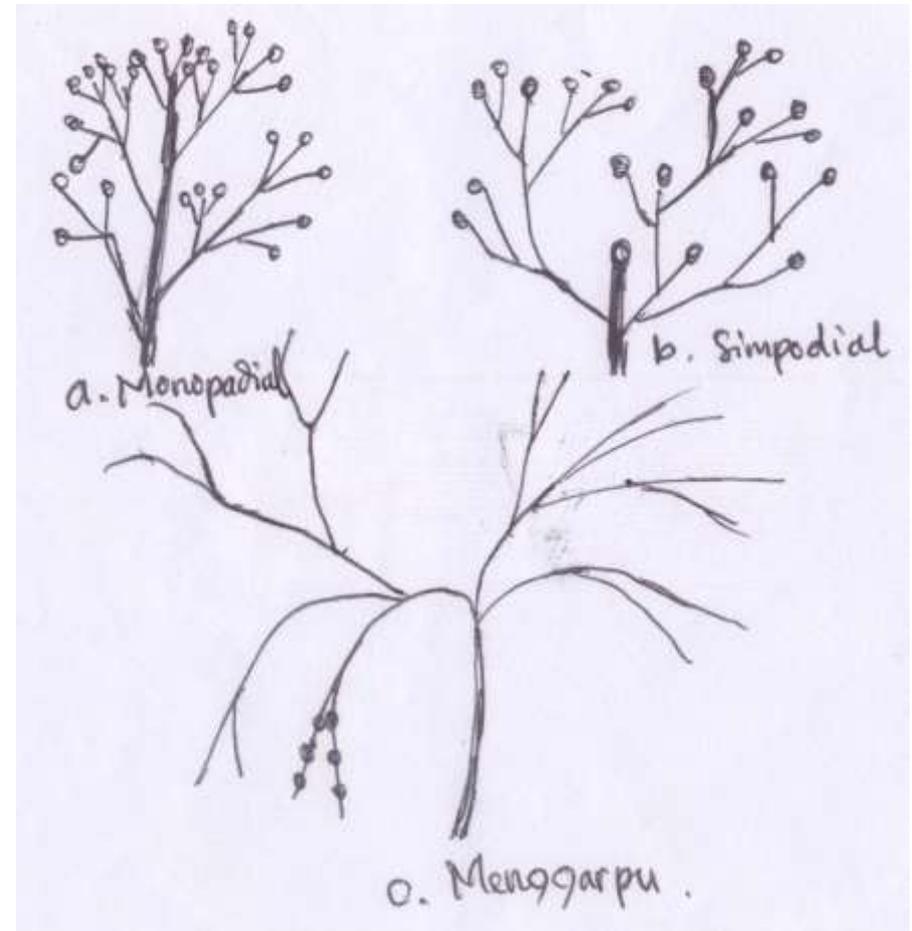
- * **Duri** : - Mawar (*Rosa sp.*)
- - Bugenvil (*Bougainvillea spectabilis* Willd)
- * **Duri daun** : - Rotan (*Calamus caesius* Bl.)
- **Kait** : - Gambir (*Uncaria gambir* Roxb)
- **h. Membelit (Volubilis)**, jika batangnya naik ke atas dengan membelit/melilit penunjangnya.
- **Menurut arah melilitnya dibedakan menjadi dua (2) , yaitu :**

- ***1. Batang membelit ke kiri (*Sinistrorsum volubilis*)**, jika dilihat dari atas arah lilitan berlawanan dengan arah putaran jarum jam.
- **Misal :** - Kembang telang (*Clitoria ternatea* L.)
- * **2. Batang membelit ke kanan (*Dextrorsum volubilis*)**
- **Misal :** - Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst)

Percabangan Pada Batang :

• Ada 3 macam cara percabangan, yaitu :

- 1. Monopodial
- 2. Simpodial
- 3. Menggarpu atau Dikotom



Gambar : Macam-macam cara percabangan pada batang

Macam-macam cabang pada suatu tumbuhan :

- **1. Geragih (Flagellum, Stolon)**, yaitu cabang-cabang kecil panjang yang tumbuh merayap, dan dari buku-bukunya ke atas keluar tunas dan ke bawah tumbuh akar-akar.
- Tunas pada buku-buku ini beserta akar-akarnya masing-masing dapat terpisah merupakan suatu tumbuhan baru.

- **Cabang-cabang demikian dibedakan lagi dalam 2 macam :**
 - a. **Merayap di atas tanah :**
 - **Misal :** - Daun kaki kuda (*Centella asiatica* Urb.)
 - - Arbe (*Fragraria vesca* L.)
 - b. **Merayap di dalam tanah :**
 - **Misal :** - Teki (*Cyperus rotundus* L.)

- **2. Wiwilan atau Tunas air (Virga singularis),** yaitu cabang yang biasanya tumbuh cepat dengan ruas-ruas yang panjang, dan seringkali berasal dari kuncup liar.
- **Misal :** - Kopi (*Coffea sp.*)
- - Coklat (*Theobroma cacao L.*)
- **3. Sirung panjang (Virga),** yaitu cabang-cabang yang biasanya merupakan pendukung daun-daun, dan mempunyai ruas-ruas yang cukup panjang. -→ tidak pernah dihasilkan bunga, **sehingga disebut cabang yang mandul.**

- 4. **Sirung pendek (Virgula atau Virgula Sucrescens), yaitu cabang-cabang kecil dengan ruas-ruas yang pendek yang merupakan pendukung daun, bunga dan buah → cabang yang subur (fertile) karena dapat menghasilkan alat perkembangbiakan**

Arah Tumbuh Cabang, dibedakan (dalam besar kecilnya sudut) :

- **1. Tegak (Fastigiatus),**
- yaitu jika sudut antara batang dan cabang amat kecil, sehingga arah tumbuh cabang hanya pada pangkalnya saja sesikit serong ke atas, kemudian hampir sejajar dengan batang pokoknya.
- **Misal** : - Wiwilan pada kopi (*Coffea sp.*)
- **2. Condong ke atas (Patens),** yaitu jika cabang dengan batang pokok membentuk sudut kurang lebih 45° .

- **Misal :** - Cemara (*Casuarina equisetifolia* L.)
- **3. Mendatar (Horizontalis),** yaitu jika cabang dengan batang pokok membentuk sudut kurang lebih 90° .
- **Misal :** - Randu (*Ceiba petandra* Gaertn).
- **4. Terkulai (Declinatus),** yaitu jika cabang pada pangkalnya mendatar, tetapi ujungnya lalu melengkung ke bawah.
- **Misal :** Kopi Robusta (*Coffea robusta* Lindl).
- **5. Bergantung (Pendulus),** yaitu cabang-cabang yang tumbuhnya ke bawah.
- **Misal :** - Cabang-cabang tertentu pada *Salix*.

3. AKAR (*RADIX*)

- **Sifat-sifat akar :**
 - 1. Merupakan bagian tumbuhan yang biasanya terdapat di dalam tanah.
 - 2. Geotrop, yaitu arah tumbuh ke pusat bumi atau Hidrotop (menuju ke air), meninggalkan udaradan cahaya.
 - 3. Tidak berbuku-buku, tidak beruas-ruas.
 - 4. Warna tidak hijau, biasanya ke putih-putihan atau ke kuning-kuningan.
 - 5. Ujungnya tumbuh terus.
 - 6. Bentuk seringkali meruncing, untuk memudahkan menembus tanah.

Fungsi akar :

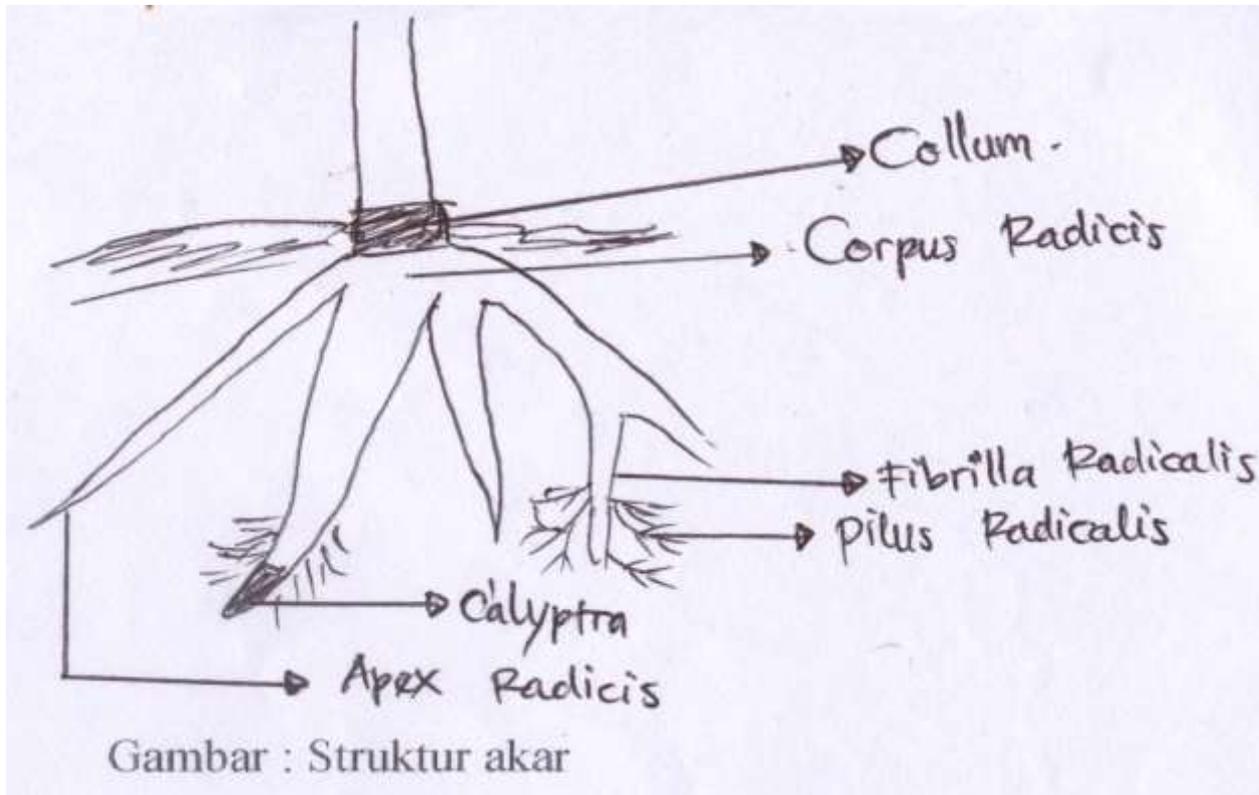
- 1. Memperkuat berdirinya tumbuhan.
- 2. Untuk menyerap air dan zat-zat makanan yang terlarut di dalam air dari dalam tanah.
- 3. Untuk mengangkut air dan zat-zat makanan ke tempat-tempat pada tubuh tumbuhan yang memerlukan.
- 4. Sebagai tempat untuk penimbunan makanan.
- 5. Sebagai alat perkembangbiakan secara vegetatif.

Bagian-bagian akar :

- 1. Leher akar atau pangkal akar (**Collum**), yaitu bagian akar yang bersambungan dengan pangkal batang.
- 2. Ujung akar (**Apex Radicis**), yaitu bagian akar yang paling muda, terdiri atas jaringan-jaringan yang masih dapat mengadakan pertumbuhan.
- 3. Batang akar (**Carpus Radicis**), yaitu bagian akar yang terdapat antara leher akar dan ujungnya.

4. Cabang-cabang akar (**Radix Lateralis**), yaitu bagian-bagian akar yang tak langsung bersambungan dengan pangkal batang, tetapi keluar dari akar pokok, dan masing-masing dapat mengadakan percabangan lagi.
5. Serabut akar (**Fibrilla Radicalis**), yaitu cabang-cabang akar yang halus-halus dan berbentuk serabut.
6. Rambut-rambut akar atau bulu-bulu akar (**Filus Radicalis**), yaitu bagian akar yang sesungguhnya hanyalah merupakan penonjolan-penonjolan sel-sel kulit luar akar yang panjang.

- 7. Tudung akar (**Calyptra**), yaitu bagian akar yang letaknya paling ujung, terdiri atas jaringan yang berguna untuk melindungi ujung akar yang masih muda dan lemah.

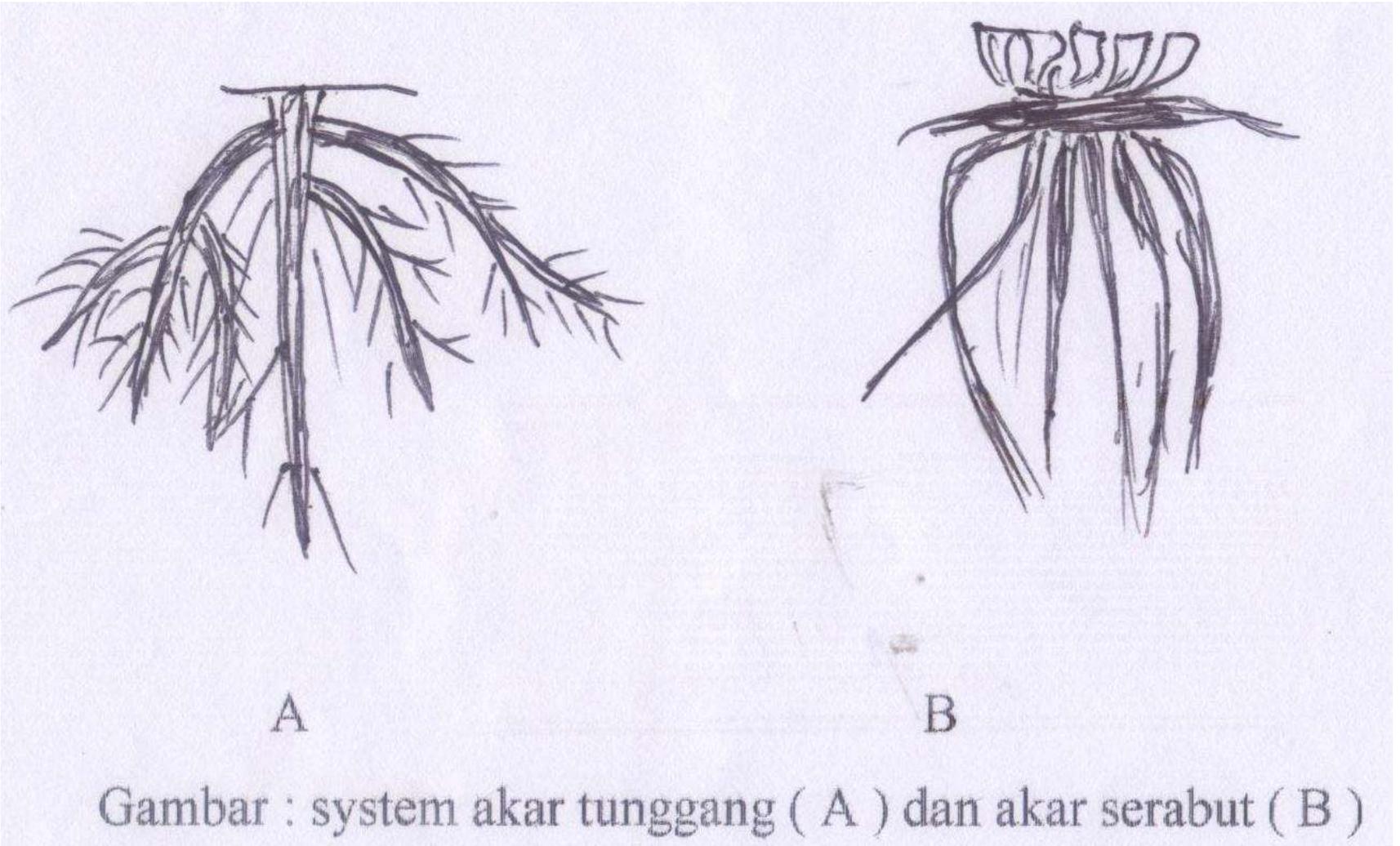


Gambar : Bagian-bagian akar

- **Sistem Perakaran pada Tumbuhan, dibedakan menjadi 2 macam yaitu :**
- **1. Sistem akar tunggang :**
- Jika akar lembaga tumbuh terus menjadi akar pokok yang bercabang-cabang, menjadi akar yang lebih kuat. Akar pokok yang berasal dari akar lembaga disebut akar tunggang (**Radix Primaria**).
- **Susunan akar demikian terdapat pada tumbuhan :**
- A. Biji belah (**Dicotyledoneae**)
- B. Biji telanjang (**Gymnospermae**)

2. Sistem akar serabut :

- Jika akar lembaga dalam perkembangan **selanjutnya mati**, kemudian disusul oleh sejumlah akar yang kurang lebih sama besar dan semuanya keluar dari pangkal batang.
- **Sistem perakaran demikian disebut akar serabut (Radix Adventicia).** Karena bukan berasal dari calon akar yang asli, maka dinamakan akar liar.



Gambar : system akar tunggang (A) dan akar serabut (B)

- Gambar : **system akar tunggang (A) dan akar serabut (B)**

Melihat percabangan dan bentuknya akar tunggang, dibedakan 2 macam :

- **1. Akar tunggang yang tidak bercabang atau sedikit bercabang** -→ akar-akar serabut.
- **Misal :** a. Berbentuk sebagai tombak (**Fusiformis**)
- Pangkalnya besar meruncing ke ujung dengan serabut-serabut akar sebagai percabangan.

Contoh : - Lobak (*Raphanus sativus* L.);
- Wortel (*Daucus carota* L)

- **b.** Berbentuk gasing (**Napiformis**)
- Pangkalnya besar membulat.
- **Contoh** : - Bangkuwang (*Pachyrrhizus erosus* Urb.)
- - Biet (*Beta vulgaris* L.)

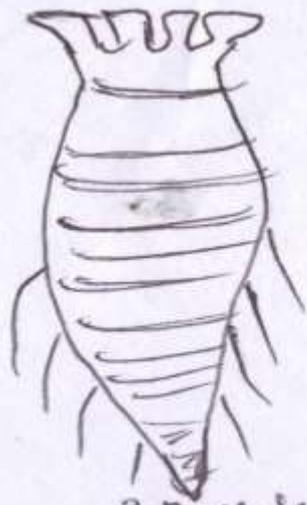
- **c.** Berbentuk benang (**Filiformis**) :
- Jika akar tunggang kecil panjang seperti akar serabut saja dan sedikit bercabang.
- **Contoh** : - Kratok (*Phaseolus lunatus* L.)

- **2. Akar tunggang yang bercabang (Ramosus)**

- Akar tunggang ini berbentuk kerucut panjang, tumbuh lurus ke bawah, bercabang-cabang banyak, cabang-cabang itu bercabang lagi.



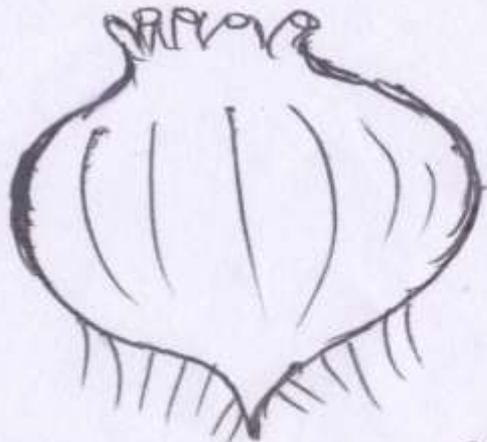
Terdapat pada pohon-pohon yang ditanam dari biji.



a bentuk tombak



c bentuk Benang



b bentuk Gasing



2 Akar tunggang bercabang.

Gambar : Macam-macam bentuk akar tunggang.

Gambar : Macam-macam bentuk akar tunggang

Bentuk-bentuk akar serabut (*Radix Adventicia*)

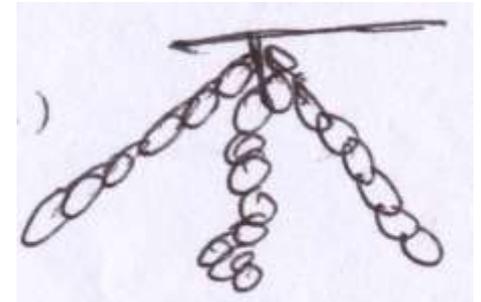
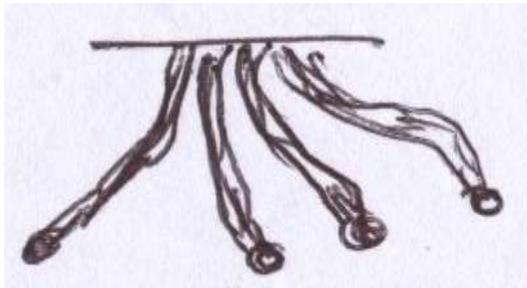
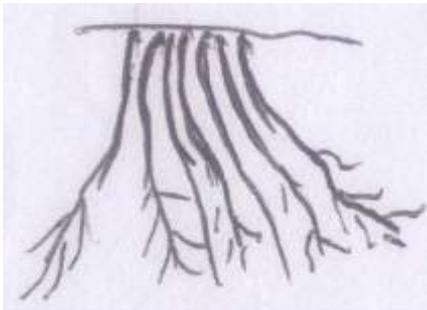
a. Berbentuk benang

- Akar-akar yang menyusun akar serabut kecil-kecil.
- **Contoh :** - Padi (*Oryza sativa* L.)
-

• b. Seperti tambang.

- Akar-akar serabut kaku keras dan cukup besar.
- **Contoh :** - Kelapa (*Cocos nucifera* L.)
-

- c. **Akar serabut besar-besar, hampir sebesar lengan, tidak banyak memperlihatkan percabangan.**
- **Contoh** : - Pandan (*Tandanus tectorius* Sol.)



Jenis tumbuhan tertentu, **terdapat akar-akar yang mempunyai sifat dan tugas khusus yang disesuaikan dengan keadaan tertentu, Misal :**

- **1. Akar udara atau akar gantung (Radix Aereus)**
- Akar ini keluar dari bagian-bagian di atas tanah menggantung di udara dan tumbuh ke arah tanah.

Contoh : - Anggrek Kala Jengking (*Arahnis flosaeris*)

- - Beringin (*Ficus benyamina* L.)

- **2. Akar penggerek atau akar penghisap (Haustorium)**

- Akar yang terdapat pada tumbuhan yang hidup sebagai parasit.

- **Contoh** : - Benalu (*Loranthus*)

- **3. Akar pelekat (Radix Adligans)**

- Akar-akar yang keluar dari buku-buku batang tumbuhan memanjat dan berguna untuk menempel pada penunjangnya.

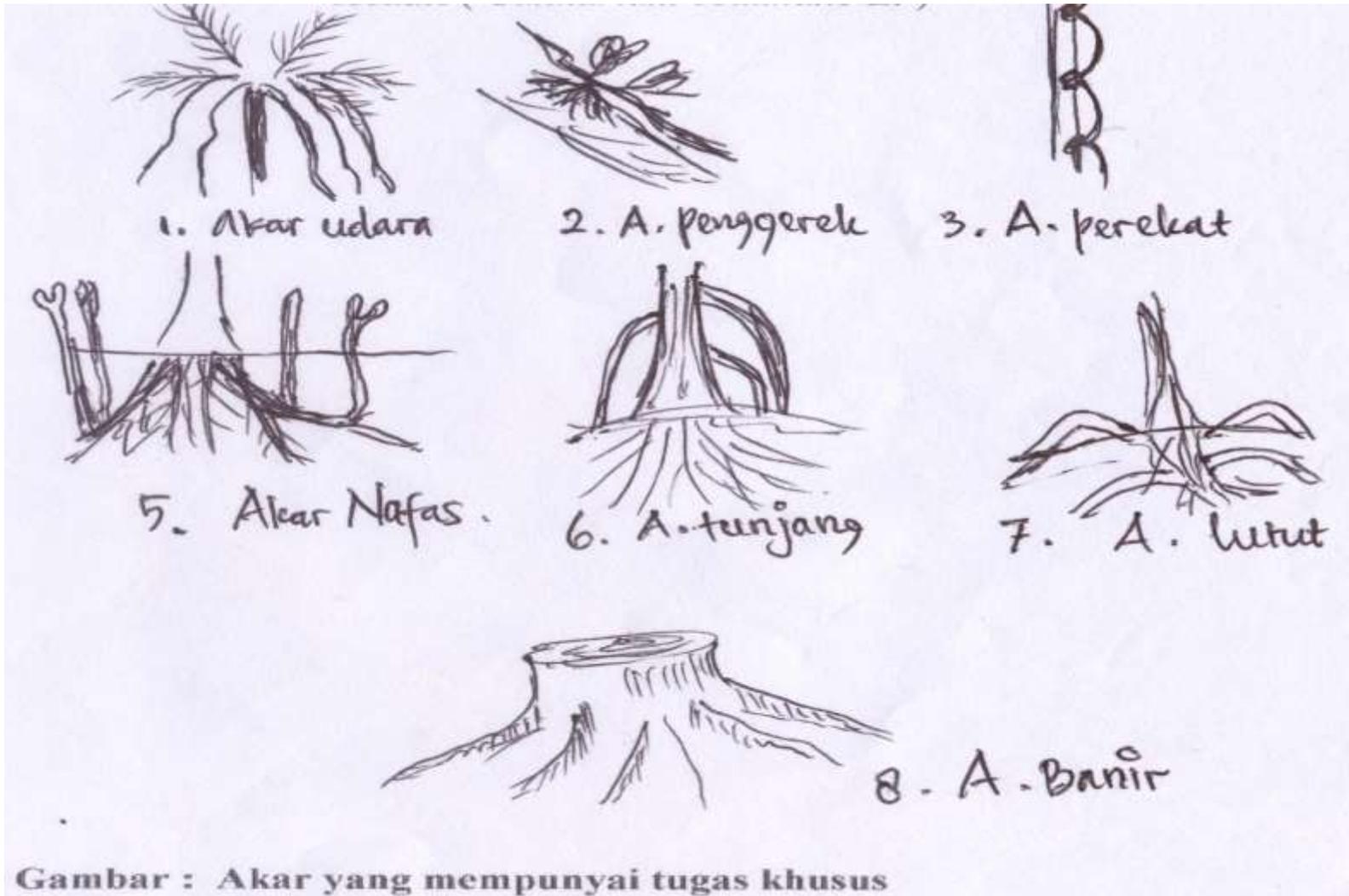
- **Contoh** : - Lada (*Piper nigrum* L.)

- **4. Akar pembelit (Cirrhus Radicalis)**
- Akar ini juga untuk memanjat, tetapi dengan memeluk penunjangnya.
- **Contoh :** - Panili (*Vanilla planifolia* Andr.)

- **5. Akar nafas (Pneumatophora),**
- Yaitu cabang-cabang akar yang tumbuh tegak lurus ke atas hingga muncul dipermukaan tanah.
- **Contoh :** - Kayu api (*Avicennia*)

- **6. Akar tunjang, yaitu** akar-akar yang tumbuh dari bagian bawah batang ke segala arah dan seakan-akan menunjang batang agar jangan sampai rebah. → Tumbuh-tumbuhan di atas tanah atau air.
- **Contoh** : - Bakau (*Rhizophora conyugata* L.)
- Pandan (*Pandanus tectorius* Sol.)
- **7. Akar lutut, Yaitu** bagian akar yang tumbuh ke atas kemudian membengkok lagi masuk ke dalam tanah.
- **Contoh** :
- - Pohon tanjang (*Bruguiera parvifolia* Wet.)

- **8. Akar banir**, yaitu akar yang berbentuk seperti papan-papan yang diletakkan miring untuk memperkokoh berdirinya batang pohon yang tinggi besar.
- **Contoh :**
 - - sukun (*Artocarpus communis* G.Forst),
 - - Kenari (*Cannarium commune* L.)



- **Gambar : macam-macam Akar yang mempunyai tugas khusus**