

BAB 7

CHAPTER 7

STRUKTUR DAN FUNGSI TUBUH TUMBUHAN

STRUCTURE AND FUNCTION OF PLANT BODY

Kompetensi Dasar:
Objectives:

Mengidentifikasi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan.

Identify the structure and the function of plant tissue.

BAB 7

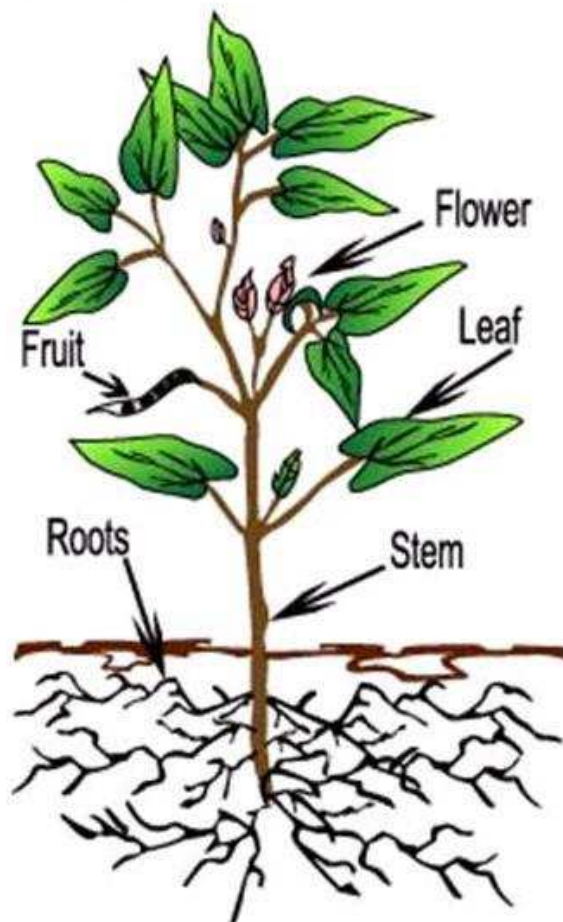
CHAPTER 7

STRUKTUR DAN FUNGSI TUBUH TUMBUHAN

STRUCTURE AND FUNCTION OF PLANT BODY

Akar, batang dan daun merupakan alat tubuh pokok (organ pokok) pada tumbuhan, sedangkan Bunga, buah, dan biji merupakan organ khusus pada tumbuhan. Pada bab ini akan dibahas satu per satu tentang struktur dan fungsi alat-alat tubuh pada tumbuhan. Perhatikanlah gambar 7.1!

Root, stem, and leaf are main body organs in plant, meanwhile The flower, fruit, and seed are special organs in plant. In this chapter will be discussed one by one about structure and the function of body organs in plant. Look at Picture 7.1!



Gambar 1. Struktur Morfologi tumbuhan
Morphological Structure of Plant
Sumber: <http://www.britannica.com>

A. Akar

Root

Struktur akar tersusun atas struktur luar (morfologi) dan struktur dalam (anatomi). Secara morfologi, akar tersusun atas rambut akar dan tudung akar, sedangkan secara anatomi akar tersusun atas epidermis, korteks, endodermis, dan silinder pusat.

The structure of root is composed of outer structure (morphology) and inner structure (anatomy). Morphologically, root is composed of root hairs and root cap, while anatomically root is composed epidermis, cortex, endodermis, and central core.

1. Struktur Morfologi Akar

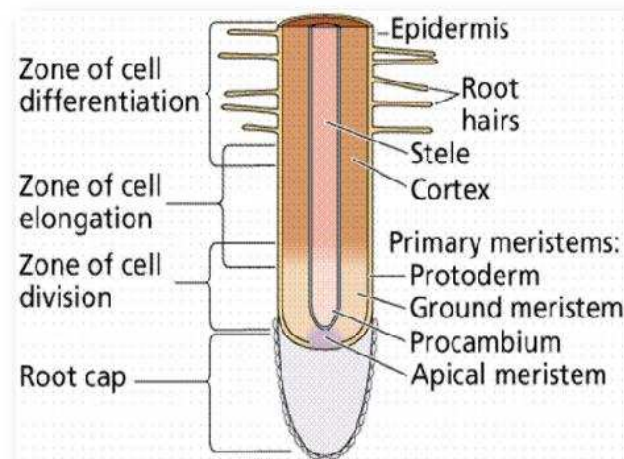
Morphological Structure of Root

Struktur akar tersusun dari akar primer, akar sekunder, rambut akar, ujung akar dan *tudung akar* (kaliptra). Rambut akar umumnya terbentuk didekat ujung akar dan berumur pendek, serta merupakan perluasan permukaan dari sel-sel epidermis akar. Rambut akar berfungsi untuk memperluas daerah absorpsi mineral dan air dari dalam tanah.

The morfology structure of root is compsed of primary root, secondary root, root hair, root tip, and root cap (calyptra). Root hairs commonly is formed near the tip of root and has short age,as well as the enlargement of surface of root epidermic cells.the root hair has function to enlarge absorption region of mineral and water from soil.

Tudung akar (kaliptra) melindungi ujung akar yang bersifat sangat lunak dan mudah rusak. Bagian luar tudung akar menghasilkan cairan yang bersifat asam,yang didalamnya terdapat enzim yang berfungsi untuk menguraikan zat-zat tertentu,yang tidak mudah tembus olehujung akar.dengan enzim tersebut, ujung-ujung akar dapat menembus dinding bahkan pondasi bangunan yang sangat kokoh sekalipun. Tudung akar berfungsi untuk melindungi sel-sel akar darikerusakan akibat pertumbuhan akar menembus tanah. Perhatikanlah gambar 7.2!

Root cap (calyptra) protects the tip of root that has property very soft and easily broken. The outer part of root cover will produce acidic liquid, that inside is found enzyme that has function to decompose certain substance, that are not easily penetrated the tip of root. By that enzyme, the tip of root can penetrate wall even very strong foundation of building. Root cap has function to protect root cell from destruction as the effect of root growth penetrates soil. Look at Picture 7.2!

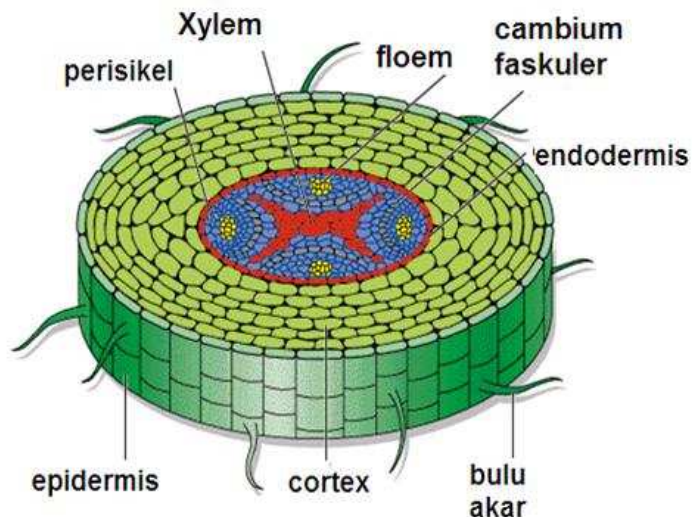


Gambar 7.1 Tudung akar pada bagian ujung
Root cap hairs on seedling
<http://images.google.co.id>

2. Struktur Anatomi Akar *Anatomical Structure of Root*

Struktur dalam akar tersusun atas jaringan-jaringan yang membentuk empat lapisan secara berurutan dari lapisan terluar sampai lapisan paling dalam yaitu *epidermis*, *korteks*, *endodermis*, dan *silinder pusat* (stele).

The anatomical structure of root is composed on tissues that froms four layers consecutively from the most outer layer until the most inner layer those are epidermis,cortex,endodermis,and central core(stele).



Gambar 7.2 Struktur Anatomi Akar
Anatomical Structure of Root
<http://images.google.co.id>

a. Epidermis
Epidermis

Epidermis merupakan lapisan yang tersusun atas selapis sel, berdinding tipis, dan bersifat semipermeabel. Dinding epidermis akan membentuk tonjolan-tonjolan yang pada akhirnya dapat membentuk rambut akar.

Epidermis is layer that is composed of one layer of cell, it has thin wall, and has semipermeable property. The wall of root epidermis forms lumps finally can form root hairs.

b. Korteks
Cortex

Korteks merupakan lapisan yang tersusun atas beberapa lapis sel berdinding tipis. Di dalam korteks terdapat ruang-ruang antar sel yang berfungsi untuk proses pertukaran gas. Korteks terdapat disebelah dalam epidermis, berbentuk cincin dari sel-sel perenkima, dan berfungsi untuk cadangan makanan.

Cortex is layer that is composed of several cell layers that have thin walls. In cortex is found intercellular chambers that have function for gaseous exchange process. Cortex is found in the inner part of epidermis, it has ring shape from parenchyma cells, and it has function for food reservation.

c. Endodermis
Endodermis

Endodermis berfungsi untuk mengatur jalannya air dan garam-garam mineral dari korteks ke silinder pusat. Pada sel endodermis terdapat bagian yang berbentuk seperti pita yang disebut *pita kaspari*. *Pita kaspari* berfungsi untuk menghalangi lewatnya cairan dari dalam tanah melalui dinding sel, sehingga cairan mengalir melalui sitoplasma.

Endodermis has function to control the flow of water and mineral salt from cortex to central core. Pada sel endodermis terdapat bagian yang berbentuk seperti pita yang disebut pita kaspari. The casparian strip has function to block the passing of liquid from soil through cell wall, so liquid flows through cytoplasm.

d. Silinder pusat

Central core (stele)

Silinder pusat tersusun atas perisikel dan berkas-berkas pembuluh (xylem dan floem). Antara xylem dan floem terdapat cambium yang berfungsi membentuk floem yang baru ke luar dan xylem yang baru ke arah dalam.

The central core consists of pericycle and vascular bundles(xylem and phloem). Between xylem and phloem is found cambium that has function to form new phloem outward and new xylem inward,so dicotyledon plant can get enlarged growth.

3. Fungsi Akar

The Function of Root

Akar pada tumbuhan mempunyai beberapa fungsi, antara lain:

- a. Menyerap air dan garam mineral
- b. Melekatkan dan menopang tubuh
- c. Sebagai penyimpan cadangan makanan
- d. Membantu pernapasan

Root in plant has several functions, those are follows:

- a. Absorbing water and mineral salt*
- b. clinging and supporting body*
- c. storage of food reservation*
- d. Helping respiration*

B. Batang

Stem

Batang merupakan organ tempat lintasan makanan hasil fotosintesis yang di produksi oleh daun.sebagian hasil fotosintesis tersebut dibawa keseluruh tubuh dan sebagian lagi di simpan pada batang sebagai cadangan makanan.

Stem is organ of path of photosynthesis product food that is produced by leaf.some of that photosynthesis product are carried to the entire part of body and some more are stored in the stem as food reservation.

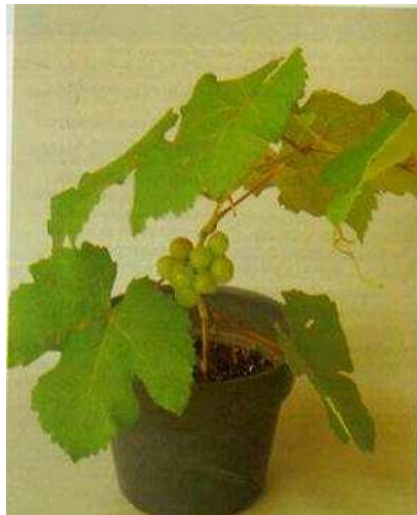
1. Struktur Morfologi Batang *Morphological Structure of Steam*

Batang tumbuhan herba umumnya mempunyai ciri-ciri: lunak, berwarna hijau, jaringan kayunya sedikit atau tidak ada sama sekali, ukuran batang kecil, dan berumur pendek.

The stem of herbaceous plant commonly has characteristics: soft, has green colour, its woody tissue is a little amount or not existing at all, the size of stem is small, and has short age.

Batang tumbuhan berkayu umumnya mempunyai ciri-ciri: berbatang keras, tebal, berwarna cokelat, dan berumur panjang.

The stem of woody plant commonly has characteristics: it has hard stem, thick, has chocolate colour, and has along age.



Gambar 7.3 Batang tumbuhan herba
The stem of herbaceous plant
<http://images.google.co.id>

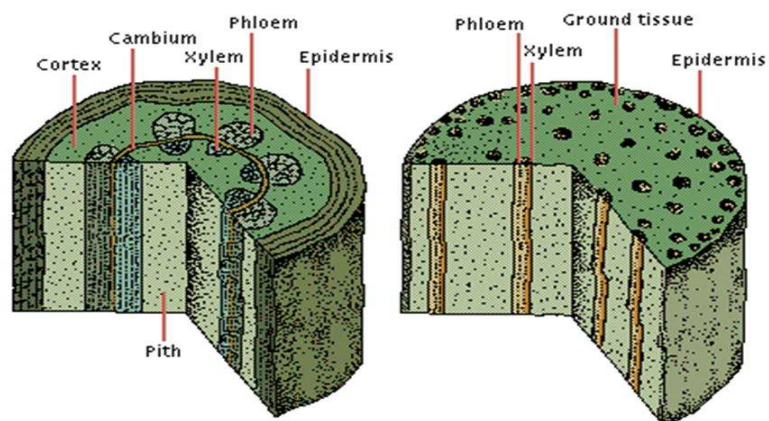


Gambar 7.4 Batang tumbuhan ber kayu
The stem of woody plant
<http://images.google.co.id>

2. Struktur Anatomi Batang
Anatomical Structure of steam

Struktur dalam pada batang sama dengan struktur dalam pada akar. struktur tersebut tersusun atas epidermis, korteks, endodermis, dan silinder pusat.

The anatomical structure in steam is equal with inner structure in root. The structure consist s of epidermis, cortex, endodermis ,and central core.



Gambar 7.5 Struktur Anatomi Batang
Anatomical Structure of steam
 Sumber: <http://www.britannica.com>

3. Fungsi Batang

Function of stem

Batang pada tumbuhan mempunyai beberapa fungsi, antara lain:

- a) Menyalurkan air dan garam mineral dari akar menuju daun dan menyalurkan zat makanan hasil fotosintesis dari daun ke seluruh bagian tubuh tumbuhan yang lainnya.
- b) Sebagai tempat melekatnya daun, bunga, dan biji agar mudah terkena cahaya matahari dan mudah terjadi penyerbukan serta penyebaran buah dan biji.
- c) Batang dapat berfungsi untuk membantu pernapasan, karena oksigen dapat masuk melalui lentisel

Stem in plant has several functions, those are as follows:

- a) To distribute water and mineral salt from root to leaves and distributing food substances of photosynthesis products from leaves to entire parts of plant.*
- b) As the place of sticking of leaves, flower, and seed so easily to struck by sunlight and it is easily happens pollination as well as spreading of fruit and seed.*
- c) Stem can function to help respiration, because oxygen can enter through lentisel.*

C. Daun

Leaf

Daun sesungguhnya adalah cabang atau ranting yang mengalami modifikasi. Pada tumbuhan tingkat tinggi daun merupakan tempat penting untuk fotosintesis. Daun merupakan salah satu organ pokok pada tumbuhan. Daun berbentuk pipih melebar dan pada umumnya berwarna hijau karena mengandung kloroplas di dalam sel-selnya. Daun terdapat di bagian atas tumbuhan dan melekat pada batang.

Actually a branch of leaves or twigs that undergo modification. In higher plants where the leaf is important for photosynthesis. Leaf is one main organ in plant. Leaf has shape of widening flat and commonly has green colour because contains chloroplast in its cells. Leaf is found in the top part of plant and sticks in the stem.

1. Struktur Morfologi Daun

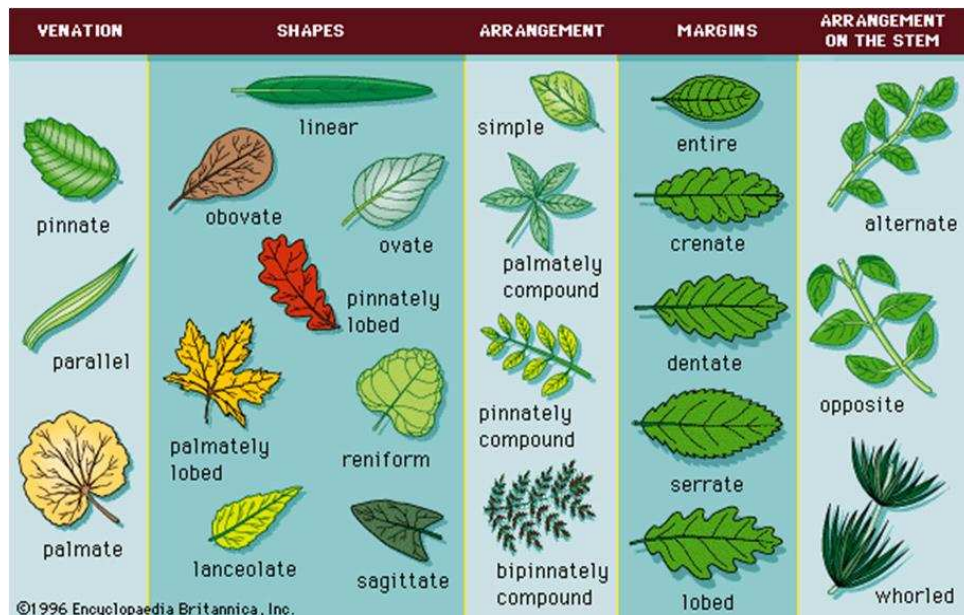
Morphological Structure of Leaf

Daun umumnya berbentuk pipih melebar dan berwarna hijau, tetapi beberapa daun ada yang berbentuk jarum seperti pada pinus dan berbentuk sisik atau duri seperti pada kaktus.

Commonly, leaves has shape of widening flat and has green colour, but some leaves have needle shape like in pines and have shape of scale or thorn like in cactus.

Daun ada yang lengkap dan ada yang tidak lengkap. Daun yang lengkap mempunyai bagian upih daun (pelepah daun), tangkai daun (petioles), dan helaian daun (lamina). Daun yang tidak lengkap tidak mempunyai satu atau dua bagian tersebut. Pada umumnya tumbuhan mempunyai daun tidak lengkap, contohnya daun mangga dan daun nangka. Daun lengkap dapat dijumpai pada pohon pisang dan rumput-rumputan.

There are two types of leaf, complete leaf and incomplete one. Complete leaf has sheath (stipulae), leaf stalk (petiole) and incomplete one. Complete leaf has sheath (stipulae), leaf stalk (petiole), and blade (lamina). Incomplete leaf does not have one or two of the components. Most of the plants have incomplete leaves, for example mango and jackfruit. Complete leaves can be found in banana and grasses.



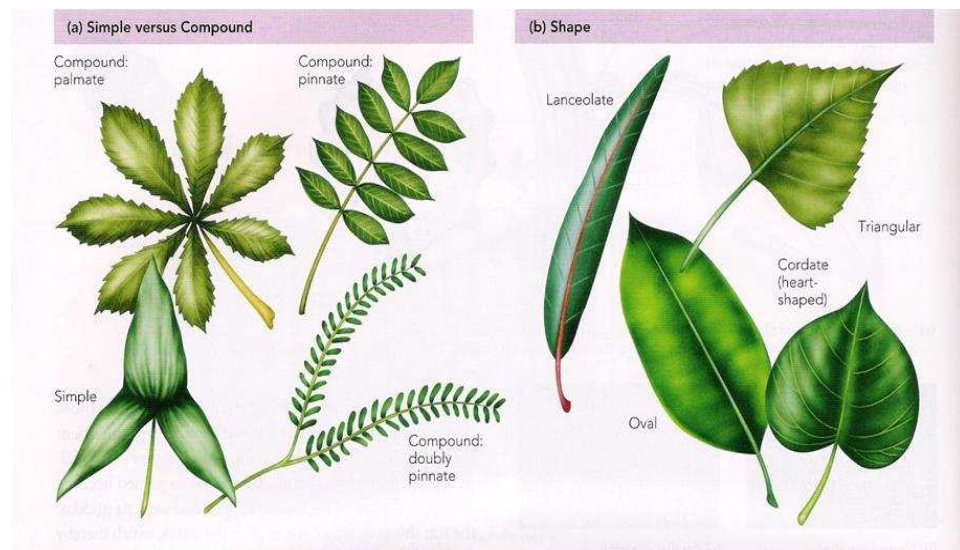
Gambar 7.6 Struktur Morfologi Daun

Morphological Structure of Leaf

Sumber: <http://www.britannica.com>

Berdasarkan susunan daunnya, daun dibedakan menjadi daun tunggal dan daun majemuk. Daun tunggal adalah daun yang memiliki satu daun pada satu tangkainya, sedangkan daun majemuk adalah daun yang memiliki beberapa (lebih dari satu) daun pada satu tangkainya.

Based on composition of leaf, leaf is separated to be simple leaf and compound leaf. Simple leaf is that has on leaf in its stalk, while compound leaf is leaf that has some (more than one) leaves in one of its stalk.



Gambar 7.7 daun tunggal dan daun majemuk
simple leaf and compound leaf.

Daun bertulang menyirip dan menjari umumnya terdapat pada tumbuhan dikotil, sedangkan daun bertulang melengkung dan sejajar umumnya ditemukan pada tumbuhan monokotil.

Pinnatifid leaf and palmate leaf are commonly found in dicotyledon plants, while bending and parallel boned leaves are commonly found in monocotyledon plants.

2. Struktur Anatomi Daun

Anatomical Structure of leaf

Struktur dalam daun terdiri dari atas epidermis, jaringan palisade (jaringan tiang), dan jaringan spons (jaringan bunga karang).

The anatomical structure in leaf consists of epidermis, palisade tissue (pole tissue), and spongy tissue (coral flower tissue).

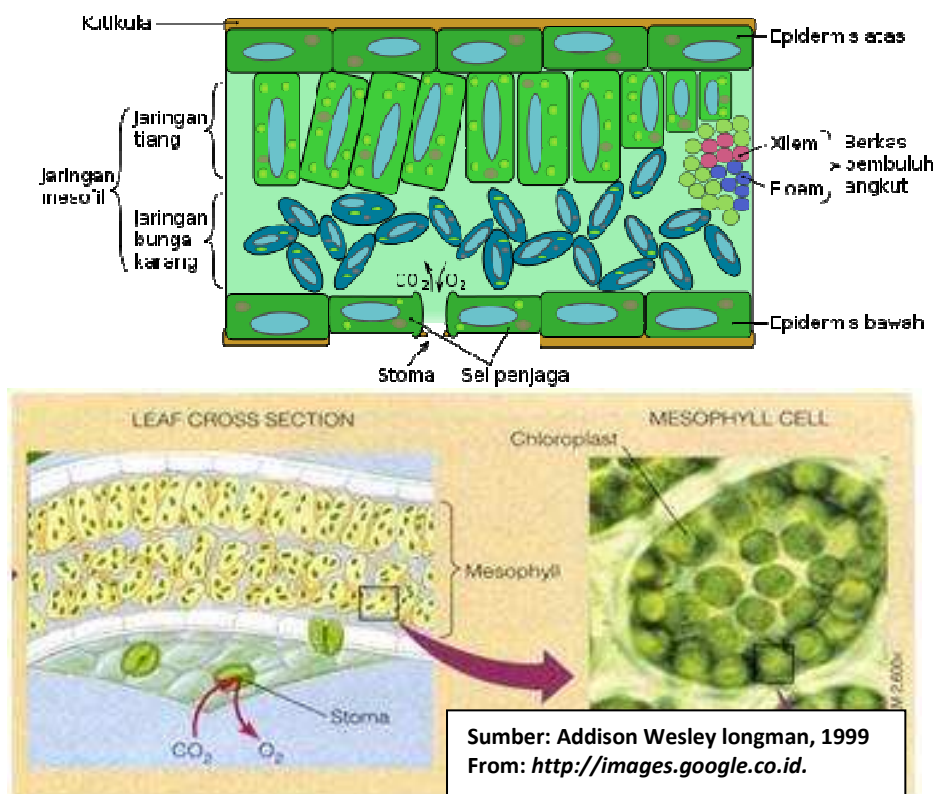
a. Epidermis
Epidermis

Jaringan epidermis merupakan lapisan sel terluar pada lapisan atas dan bawah. Epidermis dilapisi oleh kutikula, yaitu bagian yang sukar ditembus oleh air sehingga berfungsi untuk menghambat penguapan air.

Epidermis tissue is the outermost layer of the upper and lower layers. Epidermis is covered by cuticle, that is the part that is hard penetrated by water so it has function to rumpede the vapourization of water.

Pada epidermis daun terdapat celah-celah yang diapit oleh dua sel penjaga. Celah-celah tersebut disebut sebagai *stomata* (mulut daun), yang berfungsi sebagai jalan keluar masuknya udara dan menghubungkan udara luar dengan rongga udara pada jaringan bunga karang.

In leaf epidermis is found slits that are pinched by two guardian cells. Those slits are called stomata (leaf mouth), that function as the gate for air and connect free air cavity in coral flower tissue.



Gambar 7.8 Struktur Anatomi Daun
Anatomycal Structure of leaf

b. Jaringan Palisade (Jaringan Tiang)

Pallisade tissue (pole tissue)

Jaringan tiang tersusun dari satu atau beberapa lapis sel yang memanjang dalam posisi tegak dan berisi banyak kloroplas. Sehingga pada jaringan inilah tempat berlangsungnya fotosintesis.

Palisade consists of one or few layers of cells elongating vertically and containing a lot of chloroplast. So in this tissue happens photosynthesis process.

c. Jaringan Bunga Karang (Jaringan spons)

Spony tissue.

Jaringan bunga karang terletak di bawah jaringan palisade, disebut sebagai jaringan spons karena sel-selnya tersusun tidak rapat sehingga terdapat rongga-rongga udara tempat berlangsungnya pertukaran gas. Sel-selnya juga berkloroplas sehingga menjadi tempat fotosintesis.

Spongy tissue is located under palisade tissue, it is called as spongy tissue because its cells are composed not dense so it is found air cavities the place of gaseus exchange happens. It also consist of chloroplast, so that it also becomes the place for photosynthesis.

d. Jaringan Pengangkut

Vascular Tissue

Jaringan pengangkut pada daun membentuk suatu system percabangan seperti jala yang kompleks, disebut tulang daun. Tulang daun terletak di antara jaringan tiang dan jaringan bunga karang. Pada sayatan melintang, tulang daun merupakan berkas pengangkut yang tersusun dari xylem dan floem.

Vascular tissue on leaf forms complex net-like branch system, which is called vein. The vein shows vascular bundles including xylem and phloem.

3. Fungsi Daun

Function of Leaf

Daun pada tumbuhan mempunyai beberapa fungsi, antara lain:

- sebagai tempat fotosintesis
- sebagai alat penguapan (evaporasi)
- sebagai tempat menyimpan bahan makanan
- sebagai alat perkembangbiakan vegetatif

Leaf in plant has several functions, those are as follows:

Function:

- *As a place of photosynthesis*
- *As a means of vaporization (evaporation)*
- *As a place to store food*
- *As a means of vegetative reproduction*

D. Bunga

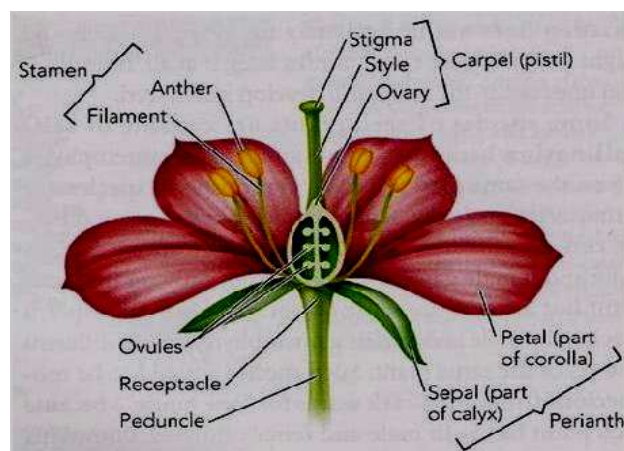
Flower

1. Struktur Bunga

The Structure of Flower

Struktur bunga sangat beraneka ragam, baik bentuk maupun warna tergantung pada jenis tumbuhannya. Meskipun demikian, struktur dasar bunga sama, yaitu terdiri atas kelompok bunga, mahkota bunga, benang sari, dan putik.

Structure of flower is very various, whether shape or colour depends on the kind of plant. Although, basic structure of flower are the same, that is consist of flower sepal, flower petal, stamen, and pistil.



Gambar 7.9 Struktur Bunga

The Structure of Flower

a) Kelopak bunga(Kaliks)

Sepal(calyx)

Kelopak bunga berfungsi untuk melindungi bagian dalam bunga,khususnya pada bunga yang masih kuncup.

Sepal has function to protect inner parts of flower,particulary in flower that still bud.

b) Mahkota Bunga(Korola)

Petals(Corolla)

Mahkota bunga terletak di sebelah dalam kelopak bunga. Ukuran mahkota bunga biasanya lebih besar dari kelopaknya dan mempunyai warna yang beranekaragam. Warna yang beraneka ragam pada mahkota berfungsi untuk menarik perhatian insekta (serangga) penyerbuk.

Petal is located inside sepal.the size of petal is usually large that its sepal and has various colour.various colour in petal has function to attention of pollinator insects.

c) Benang sari

Stamen

Benang sari merupakan organ reproduksi jantan yang terletak di tengah-tengah mahkota bunga,letaknya bunga, letaknya bersebelahan dengan putik dan umunya mengelilingi putik.benang sari berasal dari daun yang mengalami modifikasi.

Stamen is male reproduction organ that is located in the middle of petal,its location is adjacent with pistil and commonly surrounds pistil.stamen comes from leaf that has modification.

Benang sari terdiri atas tangkai sari dan kepala sari.tangkai sari berfungsi untuk menyokong kepala sari.pada kepala sari terdapat kotak serbuk sari.di dalam serbuk sari terdapat serbuk sari yang mengandung gamet jantan.

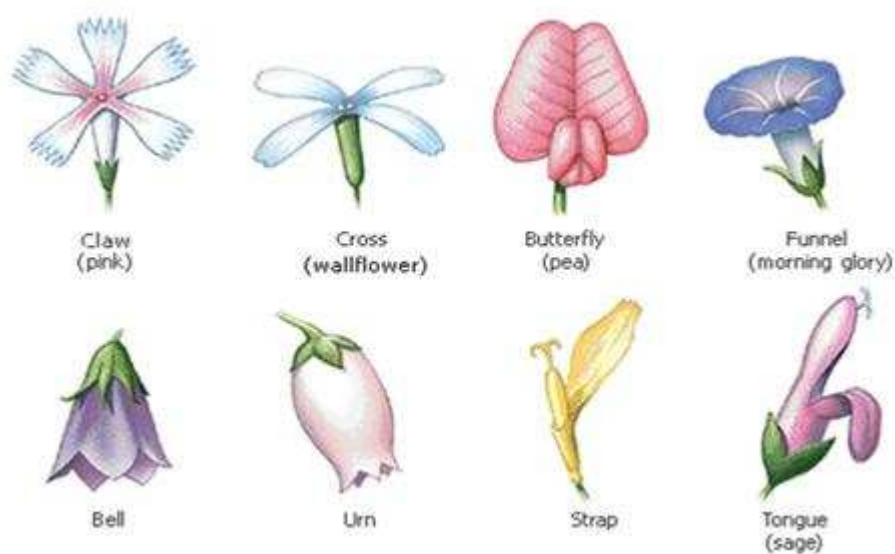
Stamen consists of filament and anther,filament has function to support anther.in anther is found pollen sac,in pollen sac is found pollen grain that contains male gamete.

d) Putik(pistillum)

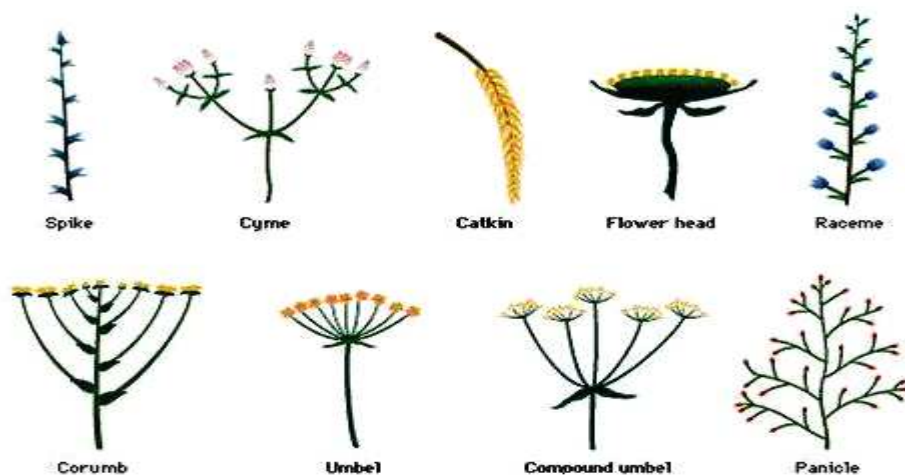
Pistil

Putik merupakan organ reproduksi betina yang terdapat pada bagian pusat(tengah)bunga. Bunga Sempurna yaitu bunga mempunyai putik dan benang sari dalam satu bunga.Putik terdiri atas kepala putik,tangkai putrik,bakal biji,bakal buah,dan sel telur.

Pistil is female reproduction organ that is found in centre (middle) part of flower. In perfect flower,that is flower that has pistil and stamen in one flower,Pistil consists of stigma,style,ovary,and ovum.



Gambar 7.10. Bunga Tunggal
Single Flower



Gambar 7.11 Bunga Majemuk
Multiple flower.

2. Fungsi Bunga

The Function of flower

Fungsi utama bunga adalah sebagai alat reproduksi generative. organ reproduksi jantan di sebut *benang sari* dan reproduksi betina di sebut *putik*.

The main function of flower is as generative reproduction organ. flower has male reproduction organ called stamen and female reproduction organ called pistil.

E. BUAH

FRUIT

Buah bukan merupakan organ pokok pada tumbuhan, tidak semua tumbuhan mempunyai buah. Umumnya buah berkembang dari alat kelamin betina (putik) pada tumbuhan biji, yaitu bagian bakal buahnya jika terjadi pembuahan. Pembuahan yaitu proses meleburnya sel telur dengan sperma di dalam putik. Berdasarkan pembentukannya, buah di bagi menjadi dua macam ,yaitu buah sejati dan buah semu.

The fruit is not main organ in plant, not all plants have the fruits. Commonly fruit develops from female reproduction organ (pistil) in seed plant. Fertilization is fision process of ovum with sperm inside pistil. Based on its formation, fruit is divided into two kind, those are true fruit and false fruit.

1. Struktur Buah

The structure of fruit

Buah terusun atas biji, daging buah, dan kulit buah. Pada buah yang sudah masak, jaringan kulit buahnya bersatu, sedangkan pada buah yang sudah masak, kulit buah dibedakan menjadi tiga lapisan, yaitu: *epikarp* (lapisan luar) yang keras, *mesokarp* (lapisan tengah) tebal dan berdaging, dan *endokarp* (lapisan dalam) berupa selaput tipis. Buah yang di dalamnya terdapat biji berfungsi sebagai embrio tumbuhan.

Fruit is composed of seed, fruit meat, and fruit skin. In unripe fruit, its skin tissue unites, while in ripe fruit, fruit skin is separated into three layers, those are: epicarp (Outer layer) that is hard, mesocarp (middle layer) of thick and has meat, dan endocarp (inner layer) of thin layer. Fruit that inside is found seed has function as plant embryo.



Gambar 7.12 Jenis-Jenis Buah
The Kinds of Fruit

2. Jenis-Jenis Buah

The Kinds of Fruit

Berdasarkan pembentukannya, buah di bagi menjadi dua macam ,yaitu buah sejati dan buah semu.

- Buah sejati adalah buah yang dibentuk oleh seluruh jaringan bakal buah. Buah sejati di temukan pada buah pepaya, durian, mangga, tomat, dan sebagainya.
- Buah semu adalah buah yang dibentuk bukan hanya dari bakal buah saja,tetapi juga berasal dari bagian-bagian bunga yang lainya. Contohnya adalah manggis, jambu mede, ciplukan dan nangka. Jambu mede buahnya berasal dari tangkai bunga yang membesar. Nangka, buahnya berasal dari kelompok bunga yang tumbuh menebal dan berdaging.

Based on its formation,fruit is divided into two kind, those are true fruit and false fruit.

- True fruit is fruit that is formed by all tissue in ovary. The fruit is found in fruits of papaya,durian,mango,tomato,and so on.*
- False fruit is fruit that is formed not only from its ovary, but also comes from another parts of the flower. The example are mangosteen, mede guava, ground cherry, and jackfruit. Mede guava its fruit comes from enlarging flower stalk. Jackfruit, its fruit comes from sepal that grows thicken and has meat.*

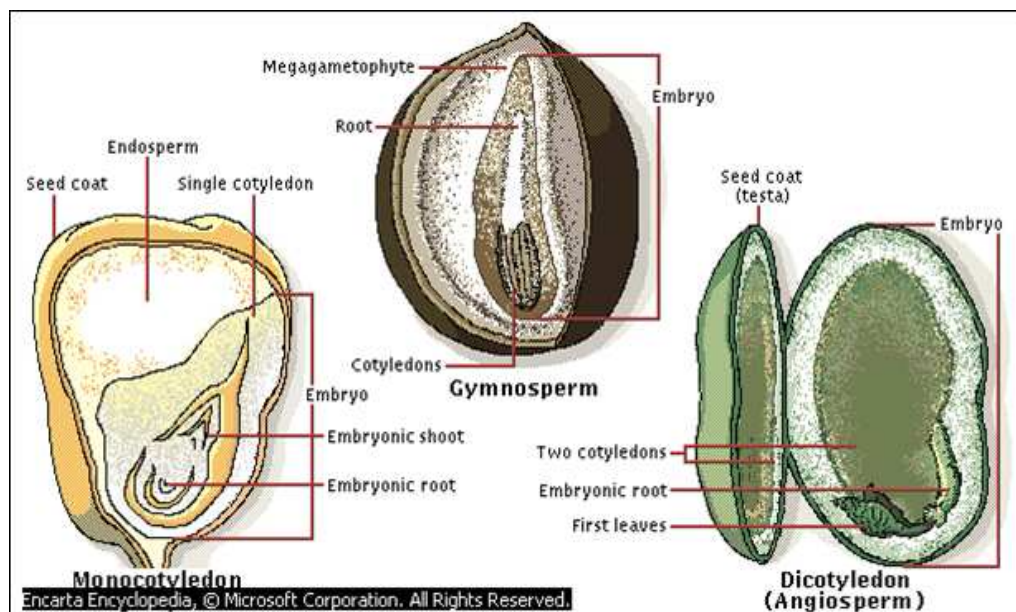
F. BIJI *SEED*

Biji terbentuk dari hasil pembuahan yang terjadi di dalam bakal buah. Bakal buah dibedakan menjadi dua, yaitu bakal biji yang terbungkus oleh daun buah, seperti biji mangga, rambutan, salak, dan bakal biji yang tidak terbungkus oleh daun buah, seperti pada pakis haji.

Seed is formed from fertilization product that happens inside ovary. Ovary is separated into two, those are ovule packed by fruit leaves, such as seeds of mango, rambutan, salak, and ovule that is not packed by fruit leaves, such as seed of pakis haji (cycas rumphii).

Setelah dibuahi bakal biji akan berkembang menjadi biji dan bakal buah akan berkembang menjadi buah. Pada biji terdapat calon tumbuhan baru (lembaga) dan putih lembaga (endosperm). Putih lembaga merupakan cadangan makanan bagi lembaga, terutama untuk masa kecambah. Lembaga terdiri atas tiga bagian, meliputi akar lembaga (radikula), batang lembaga (cauliculus), dan daun lembaga (kotiledon). Cauliculus dan calon daun dinamakan juga putik lembaga.

After being fertilized, ovule develops into seed and ovary develops into fruit. Within the seed, there are embryo and endosperm. Endosperm is a food supply for embryo, especially during germination. Embryo consists of three parts, rootlet (radicle), little stalk (cauliculus), and seed leaf (cotyledon). Cauliculus and leaf seed are called plumule.



**Gambar 7. 13 Bagian-bagian biji
Parts of seed.**