

TUMBUHAN TINGGI

Tumbuhan yang tergolong tumbuhan tinggi adalah tumbuhan berbiji, karena tumbuhan tersebut memiliki akar, batang, dan daun sejati serta organ tambahan seperti bunga dan buah. Didalam buah itu terdapat biji. Tumbuhan biji disebut juga tumbuhan berbunga.

Bunga itu sebagai alat reproduksi atau perkawinan atau perkembangbiakan tumbuhan biji. Tumbuhan berbiji digolongkan menjadi dua, yaitu tumbuhan biji terbuka (*Gymnospermae* / *Pinophyta*) dan tumbuhan biji tertutup (*Angiospermae*/*Magnoliophyta*).

A. Tumbuhan berbiji terbuka (*Gymnospermae*/*Pinophyta*)

Gymnospermae berasal dari kata *gymno* berarti telanjang dan *sperma* berarti biji. Kelompok tumbuhan ini disebut berbiji terbuka atau telanjang, karena bijinya tidak dilindungi oleh daun buah.

1. Ciri umum tumbuhan berbiji terbuka

- Tumbuhan biji terbuka pada umumnya berupa pohon besar dan berakar tunggang.
- Daunnya umumnya berupa daun jarum atau sisik, seperti pada pohon pinus dan cemara, dan ada beberapa yang berdaun lebar seperti pada melinjo (tangkil).
- Beberapa jenis tumbuhan *Gymnospermae* mempunyai alat kelamin jantan dan betina pada satu pohon, tetapi kedua alat tersebut letaknya terpisah. Pada jenis lain alat kelamin jantan dan betina tidak berada dalam satu pohon, melainkan pada pohon yang berbeda bahkan ada yang berjauhan. Jadi ada pohon jantan yang mempunyai alat kelamin jantan dan pohon betina yang hanya mempunyai alat kelamin betina.



Gambar 1. Tumbuhan biji terbuka serta alat perkembangbiaknya, contoh pada Pinus

2. Klasifikasi tumbuhan biji terbuka

Terdiri dari empat kelas, yaitu Cycadopsida, Coniferopsida, Gnetopsida, dan Ginkgopsida. Adapun contoh dari suku terpilih adalah sbb:

1. Cycadaceae, contohnya pakis haji (*Cycas rumphii*)
 2. Gnetaceae, contohnya alah melinjo (*Gnetum gnemon*)
 3. Pinaceae, contohnya pinus (*Pinus merkusii*).
 4. Araucariaceae, contohnya Damar putih (*Agathis alba*)
 5. Cupressaceae, contohnya Cemara (*Cupressus sp*)
 6. Podocarpaceae, contohnya *Podocarpus imbricatus*
 7. *Zamiaceae*, contohnya *Zamia sp*
- Diantara ketujuh tersebut, kelompok Pinaceae dan Cupressaceae merupakan kelompok tumbuhan biji terbuka yang paling banyak jenisnya dan paling besar manfaatnya bagi manusia. Tumbuhan tersebut tidak menghasilkan bunga seperti pada tumbuhan mawar atau tumbuhan kembang sepatu. Alat perkembangbiakannya terdapat dalam suatu bagian yang disebut rujung (strobilus). Ada dua macam rujung yaitu rujung jantan dan rujung betina. Keduanya mempunyai sisik yang merupakan tempat pembentukan sel kelamin jantan dan betina. Ketika rujung jantan telah matang, serbuk sarinya terlepas dan diterbangkan angin, hingga jatuh pada rujung betina. Maka terjadilah proses pembuahan dan terbentuklah biji. Biji tersebut melekat pada sisik rujung betina.

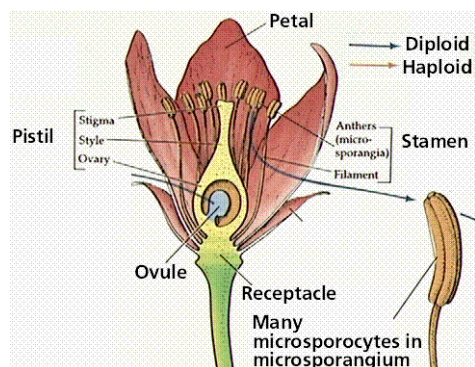
- Banyak kayu dari tumbuhan biji terbuka ini dimanfaatkan sebagai bahan pembuat rumah serta industri, seperti dalam pembuatan kertas, serta beberapa diambil getahnya untuk dibuatkan minyak campuran cat. Ada pula yang dipakai sebagai bahan makanan dan sayuran (seperti buah dan daun melinjo).

B. Tumbuhan berbiji tertutup (Angiospermae/Magnoliophyta)

- Kelompok tumbuhan ini adalah yang paling banyak jumlahnya jenisnya dari semua tumbuhan tinggi, meliputi lebih kurang 300.000 spesies.
- Dikatakan tumbuhan biji tertutup, karena bakal biji berada dalam bakal buah yang dilindungi oleh daun buah. Tumbuhan biji tertutup sangat penting bagi kehidupan manusia maupun hewan, karena tumbuhan inilah yang menyediakan hampir semua bahan makanan yang berasal dari tumbuhan.

1. Ciri umum tumbuhan berbiji tertutup

- Tumbuhan berbiji tertutup menghasikan biji di dalam bakal buah,
- akar serabut dan tunggang,
- batang bercabang dan beruas,
- alat perkembangbiakan berupa bunga,
- daun bertulang dan berhelai dan organ-organ tubuh dapat dibedakan dengan jelas.

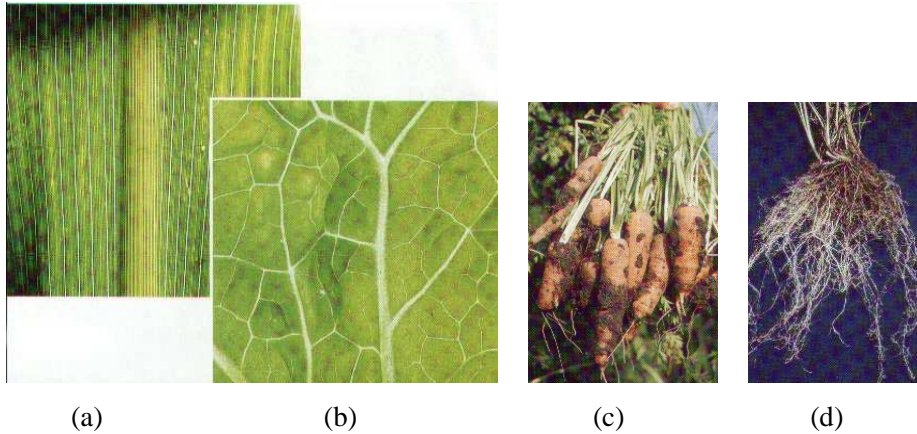


Gambar 2. Bunga dan bagian-bagiannya

2. Klasifikasi tumbuhan biji tertutup

- Ciri utama yang dipakai untuk mengelompokkan tumbuhan biji tertutup ialah sifat dan keadaan bijinya. Biji pada kelompok tumbuhan ini memiliki cadangan makanan yang disebut keping biji (kotiledon). Keping biji ini sesungguhnya daun semula sebagai pertumbuhan awal jika biji tumbuh.
- Berdasarkan jumlah keping biji. Ada tumbuhan yang memiliki satu keping biji dikelompokkan sebagai tumbuhan monokotil, dan ada yang memiliki dua keping biji yang dikelompokkan menjadi tumbuhan dikotil (tumbuhan belah).
- Ciri-ciri lain untuk dapat membedakan tumbuhan monokotil dan dikotil diantaranya dapat dilihat dari bagian-bagian tubuh tumbuhan tersebut, seperti bagian akar, batang, daun dan bunga.

Ciri pembeda	Tumbuhan monokotil	Tumbuhan dikotil
Akar	Tersusun atas akar serabut	Berupa akar tunggang
Batang	Tidak berkambium	Berkambium dan bercabang-cabang
Daun	Daun berbentuk pita dan panjang Bertulang daun sejajar atau melengkung	Daun lebar-lebar, dengan bentuk beraneka ragam. Bertulang daun menyirip atau menjari
Bunga	Umumnya bagian-bagian bunga berjumlah 3 atau kelipatannya	Umumnya bagian bunga berjumlah 2, 4 dan 5 atau kelipatannya
Berkas pengangkut pada batang	Pembuluh kayu dan pembuluh tapis letaknya tersebar pada batang	Pembuluh kayu dan pembuluh tapis letaknya teratur. Pembuluh kayu sebelah dalam dari pembuluh tapis



Gambar 3. Struktur pertulangan daun : Daun tumbuhan monokotil (a) , daun tumbuhan dikotil . Akar: Akar tunggang (c), akar serabut (d).

Beberapa suku dari tumbuhan dikotil dan monokotil

Tumbuhan dikotil:

1. Euphorbiaceae (getah-getahan): contohnya karet, ubi kayu, nangka, cempedak, puring, kemiri dan sebagainya.
2. Papilionaceae (kacang-kacangan): macam-macam kacang seperti kacang tanah, kacang panjang, buncis, kacang hijau, dadap, turi, orok-orok dan sebagainya.
3. Solanaceae (terung-terungan): kerntang, terung, tomat, cabe, tembakau, dan sebagainya.
4. Rutaceae (jeruk): macam-macam jeruk
5. Malvaceae (Kapas-kapasan): kapas, waru, kembang sepatu, sidaguri dan sebagainya.
6. Rubiaceae (kelompok kopi): macam-macam kopi, bunga Nusa endah, bunga kaca piring dan sebagainya.

Tumbuhan Monokotil:

1. Graminae atau Poaceae (rumput-rumputan): macam-macam rumput, padi, jagung, tebu, alang-alang dan sebagainya.
2. Palmae atau arecaceae (palem-paleman): pinang, kelapa sawit, sagu, enau, salak dan sebagainya.
3. Orchidaceae (kelompok angrek): Macam-macam jenis angrek
4. Musaceae (pisang-pisangan): macam-macam pisang

5. Pandanaceae (pandan): Macam-macam pandan
6. Zingiberaceae (jahe-jahean): jahe, lengkuas, kunyit, dan sebagainya.

Selanjutnya akan dibahas beberapa suku yang mewakili tumbuhan dikotil dan monokotil

Suku kacang-kacangan (papilionaceae)

- Ciri utama tumbuhan yang termasuk suku kacang-kacangan diantaranya adalah bunganya tampak berbentuk kupu-kupu, sehingga disebut juga sebagai tumbuhan bunga kupu-kupu. Perhiasan bunga (mahkota) terdiri dari satu lembar yang besar disebut bendera, dua helai dikiri kananya disebut sayap dan dua helai berukuran lebih kecil dan saling melekat membentuk bagian yang disebut lunas.
- Benang sari berjumlah sepuluh dan terbagi ke dalam 2 bagian sembilan helai saling melekat membentuk satu berkas yang sehelai lagi terpisah. Putik terletak di atas dasar bunga.
- Buah yang dihasilkan berupa buah polong yang akan terpecah bila keadaan kering.
- Disamping itu akar tumbuhan suku ini mempunyai bintil akar tempat hidup bakteri yang bersimbiosis dengan akar tanaman tersebut untuk mengikat nitrogen bebas dari udara.
- Tumbuhan kacang-kacangan banyak dimanfaatkan sebagai mahan makanan: sebagai sumber protein nabati untuk membuat tempe, tahu dan makanan lainnya; sebagai pupuk hijau jenis tanaman orok-orok dapat dimanfaatkan sebagai pupuk hijau yang menyuburkan lahan pertanian, Karen adanya bakteri pngikat nitrogen jenis Rhizobium.

Suku rumput-rumputan (Graminae)

- Suku rumput-rumputan termasuk kelompok tumbuhan monokotil. Suku ini meliputi jenis tumbuhan liar dan tumbuhan yang sudah dibudidayakan, seperti: padi, jagung, tebu, bambo, rumput gajah, serai dan sebagainya. Padi gandum dan jagung merupakan bahan utama penghasil bahan pangan yang penting.
- Ciri utama kelompok suku ini adalah batnagnya berongga, dan berbuku-buku, daunnya berbentuk pita dengan pertulangan daun sejajar. Duduk aun berseling pada batang. Bunga ada yang berkelamin satu dan ada yang berkelamin dua letaknya di ketiak daun.

Perbedaan tumbuhan biji tertutup (Angiospermae) dengan tumbuhan biji terbuka (Gymnospermae)

Angiospermae menghasikan biji di dalam bakal buah. Inilah perbedaan utama antara kedua kelompok tumbuhan tersebut. Perbedaan lain tampak pada bentuk batang dan daunnya. Kalau Gymnospermae umumnya pohon besar dan berdaun sisik atau jarum dengan batang lurus sedikit percabangan atau berupa perdu dengan banyak percabangan. Sedangkan pada tumbuhan Angiospermae batangnya bervariasi ada yang banyak mengandung zat kayu (lignin) berupa pohon dan ada yang sedikit berupa herba atau rerumputan. Daun angiospermae umumnya lebar-lebar dengan bentuk yang beraneka ragam.

Contoh soal dan pembahasan tumbuhan tinggi:

1. Pengamatan terhadap suatu tumbuhan menunjukkan ciri-ciri berakar tunggang, tidak berbunga sejati, berbiji, berdaun, batang bercabang, bakal biji terdapat pada strobilus betina dan serbuk sari dalam strobilus jantan. Maka tumbuhan itu dapat digolongkan ke dalam:

- a. Thallophyta
- b. Mycota
- c. Alga
- d. Gymnospermae
- e. Angiospermae

Pembahasan:

Suatu tumbuhan memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- Berakar tunggang
- Tidak berbunga sejati
- Berbiji
- Bakal biji terdapat pada daun buah yang berupa badan-badan yang kadang-kadang masih mempunyai bentuk serupa daun. Jadi selalu tampak dan karena itu disebut terbuka.
- Batang bercabang
- Bakal biji terdapat pada strobilus betina dan serbuk sari pada strobilus jantan.

Tumbuhan tersebut dapat digolongkan ke dalam tumbuhan biji terbuka (Gymnospermae)

JAWABAN : D. Gymnospermae

Sumber: UMPTN 1994

2. Bagian fertile pada bunga adalah stamen (Benang sari) dan Pistillum (Putik), dan bunga hermaphrodit adalah apabila pada satu bunga
- Hanya didapat stamen saja
 - Hanya didapat pistillum saja
 - Didapat stamen dan Pistillum
 - Tidak didapat stamen dan pistillum

Pembahasan:

Hermaphrodit berarti alat jantan dan alat betina terdapat pada satu bunga, satu organisme.

JAWABAN : C

Sumber: USM ITB 1975

3. Hal berikut merupakan ciri-ciri tumbuhan yang tergolong tumbuhan biji tertutup, yaitu:
- (1) Terjadi pembuahan ganda
 - (2) Berkeping biji
 - (3) Bakal biji terbungkus daun buah
 - (4) Daun kaku dan sempit

Pembahasan:

Ciri-ciri tumbuhan berbiji tertutup (angiospermae), adalah :

1. Telah memiliki bunga yang sesungguhnya
2. Berkeping biji (Mempunyai kotiledon)
3. Bakal biji tidak terlihat, karena terlindung dalam daun buah atau putik
4. Terjadi pembuahan ganda
5. Bentuk daun pipih lebar dengan susunan tulang daun beraneka ragam.

Jawaban: A

Sumber: UMPTN 1996

4. Tumbuhan tusam (*Pinus merkusii*) menghasilkan strobilus betina dan strobilus jantan.

SEBAB

Tumbuhan tusam tergolong tumbuhan berumah dua

Tumbuhan tusam (*Pinus merkusii*) merupakan tumbuhan berumah satu, oleh karena itu menghasilkan sendiri strobilus betina dan strobilus jantan.

Jawaban : C

Sumber: UMPTN 1989

3. Tingkat takson terendah yang diduduki oleh tanaman kacang tanah, kacang hijau, dan kacang panjang bersama-sama adalah
- A. genus
 - B. familia
 - C. ordo
 - D. classis
 - E. division

Pembahasan:

Tingkat takson terendahnya adalah pada tingkat famili. Kacang-kacangan tersebut berada dalam satu famili yang sama yaitu papilionaceae

JAWABAN : B

4. Tumbuhan jagung menghasilkan dua macam bunga yaitu bunga jantan dan bunga betina

SEBAB

Tumbuhan jagung tergolong tumbuhan berumah dua

Pembahasan:

Tumbuhan jagung memiliki dua jenis bunga yang berpisah, yaitu bunga jantan yang terletak di ujung batangnya dan bunga betina yang terletak di ketiak daunnya. Tumbuhan berumah dua adalah tumbuhan yang bunga jantan dan betinanya dalam tumbuhan yang berbeda.

JAWABAN : C

5. Monokotil dapat dibedakan dari dikotil berdasarkan cirri-ciri khas yang terdapat pada semua struktur dibawah ini, kecuali:
- a. Susunan akarnya
 - b. Susunan anatomi batangnya

- c. Morfologi bunganya
- d. Sifat haploid sel kelaminnya
- e. Bangun dasar daunnya

Berdasarkan teori kormofita berbiji, maka jawabannya adalah sifat haploid sel kelaminnya.

JAWABAN: D

6. Tumbuhan berikut ini yang membentuk biji di dalam konus ialah:
- a. *Agathis alba*
 - b. *Acacia auriculiformis*
 - c. *Pinus merkusii*
 - d. *Angiopteris evecta*

Pembahasan:

Gymnospermae adalah tanaman berbiji terbuka. Tanaman ini mempunyai konus. Klasifikasinya termasuk kedalam SubKingdom Embryophyta seperti halnya pinus, cemara, dan lain-lain

JAWABAN: A

LATIHAN SOAL :

Bagian I :

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat dengan cara menyilang (X) huruf yang sesuai pada lembar jawaban.

1. Pada tumbuhan angiospermae terjadi pembuahan ganda dengan adanya celah antara inti generatif dengan sel telur dan inti generatif dengan....
 - a. inti sinergid
 - b.inti lembaga
 - c. inti antipoda
 - d.inti kandung lembaga sekunder
 - e.inti kandung lembaga primer

2. Daun buah dan daun penghasil serbuk sari umumnya terpisah pada tumbuhan biji terbuka. Masing-masing berkumpul pada bagian yang berbentuk kerucut yang disebut....
 - a. seta
 - b. sporangium
 - c. sporogonium
 - d. strobilus
 - e. sorus

3. Tumbuhan monokotil dapat dibedakan dari tumbuhan dikotil berdasarkan cirri-ciri khas yang terdapat pada semua struktur di bawah ini, kecuali.....
- a. susunan akarnya
 - b. susunan anatomi batangnya
 - c. morfologi bunga
 - d. sifat haploid sel kelamin
 - e. bentuk pertulangan daun
4. Klasifikasi tumbuhan biji terutama berdasarkan pada....
- a. penyebaran geografis
 - b. ukuran dan warna bunga
 - c. struktur alat reproduksinya
 - d. struktur organ vegetatif
 - e. daur hidupnya
5. Bunga lengkap pada tumbuhan biji tertutup tersusun atas...
- a. putik, benang sari, kelopak dan mahkota
 - b. putik, benang sari, dan mahkota
 - c. putik, benang sari, kelopak dan dasar bunga
 - d. putik, benang sari, dan kelopak
 - e. putik, benang sari, serbuk sari dan kelopak
6. Bagian-bagian bunga pada tumbuhan dikotil jumlahnya adalah...
- a. 2, 4 dan 5 saja
 - b. 2,4,5 dan kelipatannya
 - c. 3 dan kelipatannya
 - d. 2 dan kelipatannya
 - e. berjumlah ganjil
7. Berkas pembuluh kayu dan pembuluh tapis pada batang tumbuhan monokotil letaknya...
- e. teratur dalam lingkaran
 - f. teratur dalam segitiga
 - g. tidak teratur dan tersebar
 - h. di tepi batang
 - i. di tengah batang
8. Berdasarkan letak bakal biji, tumbuhan biji diklasifikasikan menjadi:
- a. dikotil dan monokotil
 - b. monokotil dan angiospermae
 - c. angiospermae dan dikotil
 - d. angiospermae dan gymnospermae

- e. angiospermae, dikotil dan gymnospermae
9. Kelompok tumbuhan manakah yang termasuk suku terung-terungan ?
- a. kentang, jambu, terung dan tomat
 - b. kentang, mangga, tomat dan cabe
 - c. tomat, cabe, kecubung, mangga
 - d. cabe, tomat, tembakau, terung
 - e. cabe, tomat, terung, rambutan

Bagian II: Pilihan ganda majemuk

- a. Jika 1,2 dan 3 benar
- b. Jika 1 dan 3 benar
- c. Jika 2 dan 4 benar
- d. Jika 4 saja benar
- e. Jika semua benar

Bagian III: Sebab akibat

- a. Jika pernyataan benar, alasan benar ada hubungan
 - b. Jika pernyataan benar alasan benar tak ada hubungan
 - c. Jika pernyataan benar, alasan salah
 - d. Jika pernyataan salah, alasan benar
 - e. Jika keduanya salah
1. Tumbuhan monokotil memiliki perakaran serabut dan batang yang tidak berkambium SEBAB tumbuhan monokotil batangnya berongga dan berbuku-buku.
2. Pinus, damar dan cemara tergolong dalam tumbuhan berbiji terbuka SEBAB keadaan biji pada tumbuhan pinus, damar dan cemara dilindungi oleh daun buah.

Bagian IV: Esai

1. Jelaskan perbedaan utama antara tumbuhan berbiji terbuka dan tumbuhan biji tertutup baik dari segi morfologi maupun reproduksinya ?
2. Jelaskan dengan matriks (tabel) perbedaan tumbuhan monokotil dan dikotil ?
3. Sebutkan beberapa manfaat tumbuhan biji tertutup bagi kehidupan manusia !