

# BAB 7

## DUNIA TUMBUHAN



Sumber: *Indonesian Heritage*, 2002

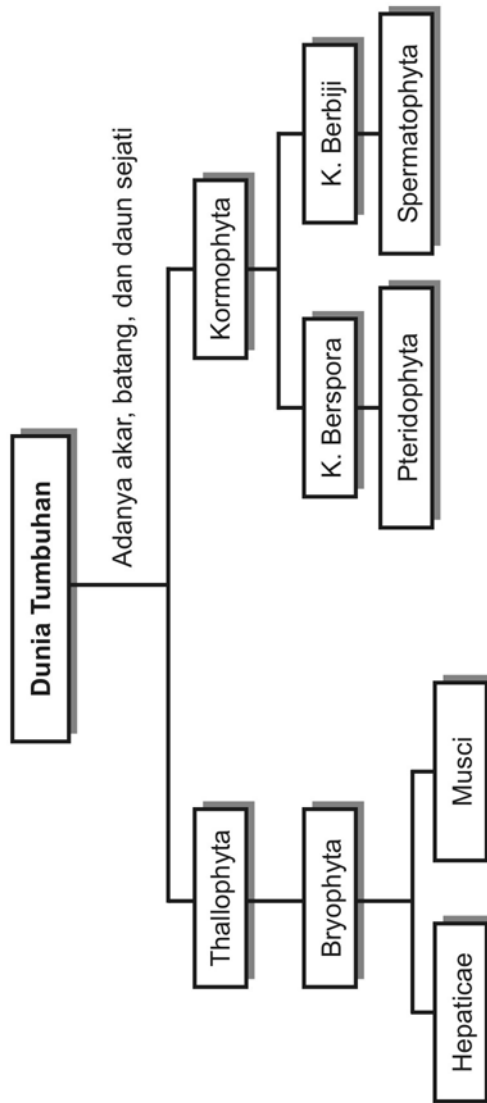
Tumbuhan di bumi ini sangat beragam yang tersusun dari laut sampai puncak gunung, yang melingkupi sebagian besar daratan di muka bumi ini. Tumbuhan amat penting peranannya bagi penduduk di bumi. Kemampuan fotosintesis tumbuhan memberi seluruh kekuatan bagi manusia dan hewan. Tumbuhan juga menjaga tanah dari pengikisan hutan dan membantu mendinginkan iklim tempatnya tumbuh dengan penguapan air ke udara melalui proses pernapasan.

### **Tujuan pembelajaran kalian pada bab ini adalah:**

- dapat mendeskripsikan ciri-ciri Divisio dalam dunia tumbuhan dan peranannya bagi kehidupan di bumi.

### **Kata-kata kunci**

- metagenesis
- gametofit
- sporofit
- strobilus
- runjung
- monokotil
- dikotil



Tidak semua organisme mampu mensintesis bahan makanannya sendiri. Kelompok organisme heterotrof tidak memiliki kemampuan melakukan sintesis bahan makanan yang dibutuhkannya. Dengan demikian seluruh kebutuhan hidupnya bergantung pada ketersediaan zat organik dari organisme lain atau lingkungannya. Organisme dari kelompok jamur, hewan dan beberapa jenis bakteri masuk dalam kategori ini. Ketiadaan pigmen fotosintetislah yang menyebabkan mereka menggantungkan hidupnya kepada organisme lain.

Berbeda dengan organisme heterotrof, tumbuhan memiliki kemampuan menyusun zat makanan sendiri. Dengan bantuan energi dari luar, misalnya energi cahaya matahari, tumbuhan dapat menghasilkan karbohidrat yang penting bagi penyediaan energi untuk dirinya sendiri maupun untuk organisme lain. Karena kemampuan inilah maka tumbuhan dikategorikan sebagai organisme autotrof.

Sebagian besar organisme autotrof yang ada di bumi ini termasuk kelompok tumbuhan berbiji (Gembong Tjitrosoepomo, 2005). Selain itu alga, lumut, dan tumbuhan paku memiliki kemampuan yang sama dalam membuat makanan sendiri. Dalam pokok bahasan ini pembahasan tumbuhan dibatasi pada tumbuhan lumut (Briophyta), tumbuhan paku (Pteridophyta) dan tumbuhan berbiji (Spermatophyta), mengingat alga telah dibicarakan dalam pembahasan Protista mirip tumbuhan pada pokok bahasan terdahulu. Setelah mempelajari pokok bahasan ini kalian diharapkan memiliki pengetahuan dan pemahaman yang baik tentang tumbuhan, mampu memanfaatkannya dengan optimal dengan tetap menjaga kelestariannya.

Semua tumbuhan memiliki kemampuan membentuk zat organik dari zat-zat anorganik melalui fotosintesis (bersifat autotrof). Tumbuhan merupakan organisme multiseluler, karena tubuh tumbuhan tersusun oleh banyak sel, baik sel yang telah mengalami diferensiasi maupun belum mengalaminya. Sel tumbuhan memiliki dinding sel yang tersusun oleh hemiselulosa sehingga bentuk sel tumbuhan relatif tetap, tidak mudah mengalami perubahan. Tergantung tingkat kemajuan yang dicapai dalam diferensiasi jaringan, ada tumbuhan yang berpembuluh (vaskuler), ada pula yang belum berpembuluh (nonvaskuler).

Cara reproduksi tumbuhan juga berbeda-beda, ada yang secara vegetatif maupun secara generatif. Dilihat dari kelengkapan organ yang dimiliki, tumbuhan berbiji (Spermatophyta) merupakan golongan tumbuhan paling tinggi tingkatannya. Pada tumbuhan ini



Sumber: *Encarta Encyclopedia*

▲ **Gambar 7.1** Beraneka ragam spesies tumbuhan dalam satu ekosistem.

akar, batang, dan daun telah nyata ada, serta menghasilkan biji sebagai alat perkembangbiakan. Tumbuhan dengan akar, batang dan daun sejati disebut tumbuhan berkormus (kormophyta). Atas dasar ciri-ciri itulah maka tumbuhan berbiji disebut (kormophyta berbiji). Selain spermatophyta, tumbuhan paku (Pteridophyta) juga telah menunjukkan ciri-ciri mempunyai akar, batang, dan daun sejati, terutama golongan paku pohon. Jadi, tumbuhan paku dapat dimasukkan ke dalam kelompok kormophyta. Dengan spora yang dibentuk dalam kotak spora, tumbuhan paku dijuluki sebagai kormophyta berspora.

## A. Thallophyta

Kelompok tumbuhan yang belum memiliki akar, batang, dan daun yang nyata digolongkan dalam golongan Thallophyta, misalnya lumut (Bryophyta).

Tumbuhan lumut (Bryophyta) belum menampakkan ciri adanya akar sejati. Sederetan sel-sel yang menyerupai rambut, menggantikan fungsi akar yang belum dimilikinya. Inilah yang dinamakan rizoid (akar semu) yang berfungsi menyerap air dan zat hara dari tempat hidupnya. Rizoid juga berfungsi untuk menambatkan tubuh lumut pada tempat hidupnya. Batang dan daun sejati belum ditemukan pada lumut, hanya pada lumut daun telah menunjukkan kemajuan dengan adanya struktur batang serta daun sederhana, tanpa jaringan pengangkut.

Lumut menyukai tempat yang teduh dan lembab, misalnya tembok, permukaan batuan, genteng, dan kulit pohon. Di tempat yang miskin zat organik pun Lumut tetap dapat hidup di tempat yang mengandung sedikit zat organik, asalkan memiliki kelembaban yang cukup. Karena sifat toleran yang sangat tinggi tersebut, maka lumut dapat tumbuh dimana-mana. Inilah yang menjadi alasan mengapa lumut disebut tumbuhan kosmopolit.

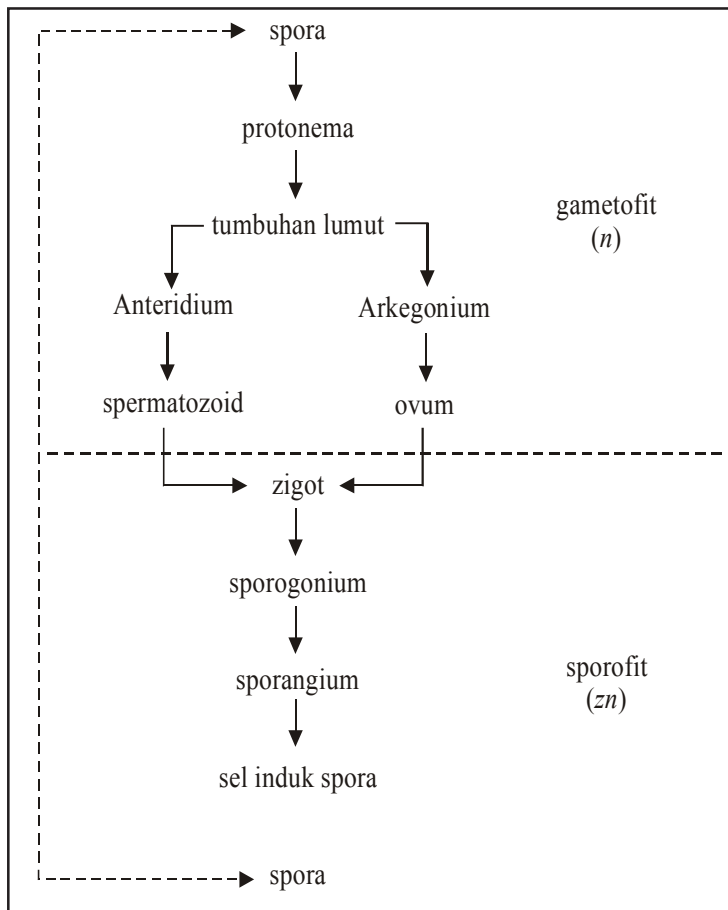
Talus berwarna hijau karena adanya klorofil menjadikan lumut mampu melakukan sintesis senyawa organik dengan bantuan sinar matahari. Jadi, lumut bersifat autotrof karena tidak bergantung pada organisme lain. Lumut menghasilkan spora sebagai alat perkembangbiakan.

Pada talus bagian atas lumut yang sudah dewasa akan terbentuk badan penghasil spora yang dinamakan sporogonium. Sporogonium merupakan perkembangan dari zigot, hasil peleburan spermatozoid yang dibentuk oleh anteridium dan ovum yang dibentuk oleh arkegonium. Spora dibentuk secara meiosis dalam kotak spora (sporogonium). Jika kotak spora telah masak, dengan

gerak higroskopik kotak spora pecah dan spora-spora terlempar keluar. Kemudian spora menyebar pada areal yang luas dengan bantuan angin. Jika spora jatuh di tempat lembab akan berkecambah menjadi protonema yang menyerupai benang dan tumbuh menjadi lumut baru. Jadi, dalam daur hidupnya lumut mengalami metagenesis atau pergantian keturunan antara generasi gametofit dan generasi sporofit.

Selain secara seksual, lumut juga berkembang biak secara aseksual, yaitu dengan membentuk tunas atau membentuk fragmen talus.

Lembaran talus merupakan gametofit karena dapat membentuk arkegonium yang menghasilkan ovum, dan membentuk anteridium yang menghasilkan spermatozoid. Adapun sporogonium yang merupakan hasil pertumbuhan dari zigot merupakan sporofit, karena dapat membentuk spora. Agar lebih mudah memahami reproduksi lumut, perhatikan diagram berikut ini!



▲ Gambar 7.2 Diagram reproduksi lumut

Sumber: Dok. Penerbit

Generasi gametofit mulai dengan spora yang dihasilkan meiosis. Spora ini haploid dan semua sel yang dihasilkan dari sel ini juga haploid termasuk arkegonium dan anteridium (gamet). Jika dua gamet ini melebur membentuk zigot, maka mulailah generasi sporofit. Jumlah kromosom zigot adalah diploid dan semua sel yang diturunkannya melalui mitosis adalah diploid. Kemudian sel-sel tertentu mengalami meiosis yang haploid dan mulailah generasi gametofit.

Tumbuhan lumut terdiri atas dua kelas, yaitu kelas Hepaticae (lumut hati) dan kelas Musci (lumut daun). Keduanya berbeda bentuk susunan tubuh dan perkembangan gametangium (lumut hati) serta sporogoniumnya.

## 1. Kelas Hepaticae

Talusnya pipih dorsiventral, berwarna hijau, agak berdaging, bercabang menggarpu, bagian ventral terdapat rizoid, dan sisik-sisik ventral. Hidup di tanah lembab, bebatuan dan batang pohon. Kelas ini mencakup tiga ordo, yaitu Anthocerotales, Marchantiales dan Jungermaniales.

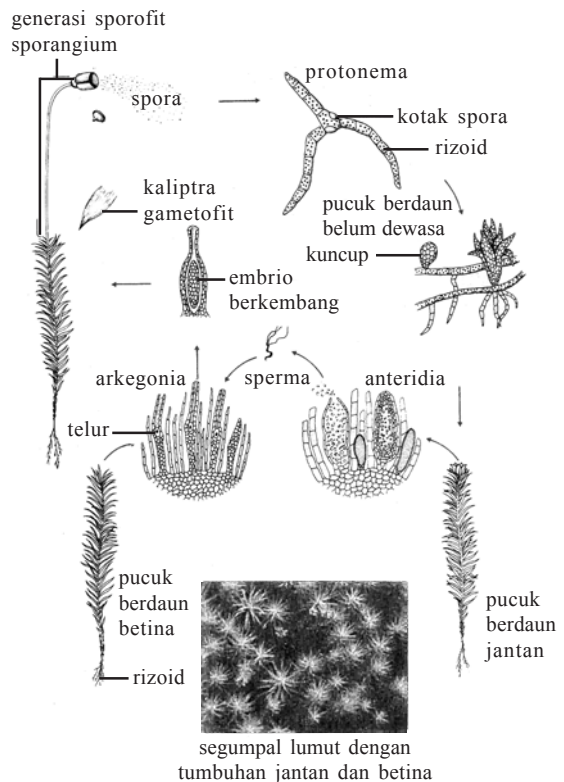
### a. Ordo Anthocerotales (lumut tanduk)

Terdiri satu familia saja, yakni familia Anthocerotaceae. Gametofit memiliki talus berbentuk cakram dengan tepi bertoreh, biasanya melekat pada tanah dengan rizoid. Lumut ini memiliki talus sederhana, sel-selnya memiliki satu kloroplas seperti pada alga. Di sisi bawah talus terdapat stoma yang hampir selalu terisi lendir. Anteridium terkumpul dalam suatu lekukan di sisi atas talus, demikian pula arkegoniumnya. Sporangium tidak bertangkai, berbentuk seperti tanduk dengan panjang 10 sampai 15 cm.

Contoh spesies :

*Anthoceros laevis*

*Anthoceros fusiformis*



Sumber: *Biologi*, 1983

▲ Gambar 7.3 Daur hidup lumut

b. *Ordo Marchantiales*

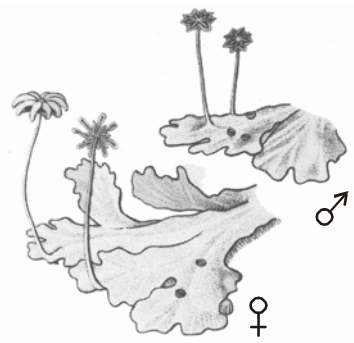
Talus berbentuk pita, berdaging, berwarna hijau, lebar sekitar 2 cm, bercabang menggarpu dengan rusuk tengah yang tidak begitu jelas. Di sisi bawah talus terdapat rizoid dan sel-sel yang menyerupai daun yang dinamakan sisik ventral. Di sisi atas talus terdapat kuncup, sebagai alat pembiak vegetatif. Gametangium didukung oleh tangkai yang tumbuh tegak, berumah dua, jadi arkegonium dan anteridium terdapat pada talus terpisah. Tangkai pendukung arkegonium dinamakan arkegoniofor dan tangkai pendukung anteridium dinamakan anteridiofor. Arkegonium menghasilkan sel telur, sedangkan anteridium menghasilkan spermatozoid. Dengan perantara air spermatozoid membuahi ovum membentuk zigot. Jadi pembuahan lumut kebanyakan terjadi saat musim penghujan. Ordo Marchantiales terbagi menjadi 2 famili, yaitu:

- Famili : *Marchantiaceae*  
Spesies : *Marchantia polymorpha*  
*Marchantia geminata*
- Familia : *Ricciaceae*  
Spesies : *Riccia fluitans*  
*Riccia nutans*

c. *Ordo Jungermaniales*

Umumnya talusnya kecil, berbentuk pita kecil dengan percabangan menggarpu menyerupai *Marchantia*. Hidup di atas tanah, menempel (epifit) pada batang pohon atau pada daun pohon-pohon di hutan. Kebanyakan telah memiliki bagian seperti batang dengan dua baris semacam daun-daun kecil yang letaknya agak miring. Ordo Jungermaniales terbagi menjadi 2 famili, yaitu:

- Familia : *Acroynaceae*  
Spesies : *Plagiochila asplenoides* spesies ini tumbuh di daerah tropis
- Famili : *Anacrogynaceae*  
Spesies : *Pnellia epiphylla*  
*Blasic pusilla*



Sumber: *Biologi Umum*, 1981

▲ Gambar 7.4 Lumut hati (*Marchantia* sp), gametofit jantan (a) dan gametofit betina (b) pada talus terpisah (kiri)

## 2. Kelas Musci (Lumut Daun)

Musci lebih maju dibandingkan Hepaticae karena telah memiliki batang dan daun sederhana, meski akarnya masih berupa rizoid. Tumbuh di atas tanah yang lembab, batu cadas, batang pohon, dan air. Alat kelamin terkumpul pada ujung batang atau pada ujung cabang. Ada yang berumah satu (monoesis), di mana arkegonium dan anteridium dihasilkan dalam satu individu, ada yang berumah dua (diesis). Talus lumut jantan biasanya berukuran kecil, setelah membentuk beberapa daun segera menghasilkan anteridium. Talus lumut betina mempunyai banyak daun dan menghasilkan arkegonium. Spora yang dihasilkan lumut jantan biasanya lebih kecil daripada spora lumut betina. Jadi, pada Musci mulai tampak gejala heterospori, seperti pada golongan tumbuhan paku tertentu. Di daerah gambut lumut dapat menutupi areal yang sangat luas. Kelas Musci meliputi 3 ordo, yaitu Andreales, Sphagnales dan Bryales.

### a. Ordo Andreales

Ordo Andreales hanya terdiri satu famili, yakni familia Andreaeaceae, dengan satu marga Andreaea. Protonema berbentuk seperti pita bercabang-cabang. Kapsul spora mula-mula diselubungi kaliptra berbentuk seperti tutup kepala bayi. Kolumela diselubungi jaringan sporogen.

Spesies : *Andreaea petrophila*

*Andreaea rupestris*

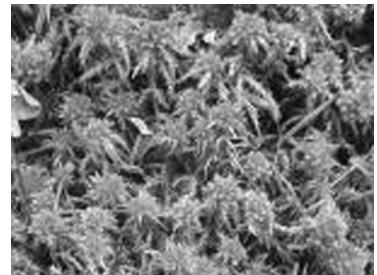
### b. Ordo Sphagnales

Ordo Sphagnales hanya terdiri satu famili, yakni famili Sphagnaceae dengan satu marga Sphagnum. Kebanyakan hidup di rawa-rawa membentuk rumpun atau bantalan. Lumut yang telah mati akan membentuk tanah gambut. Protonema berbentuk seperti daun kecil, tepinya bertoreh, terdiri atas selapis sel.

Spesies : *Sphagnum fimbriatum* (lumut gambut)

*Sphagnum spuarrosum*

*Sphagnum acutifolium*



Sumber: <http://image.google.com>

▲ Gambar 7.5 Lumut gambut (*Sphagnum fimbriatum*)

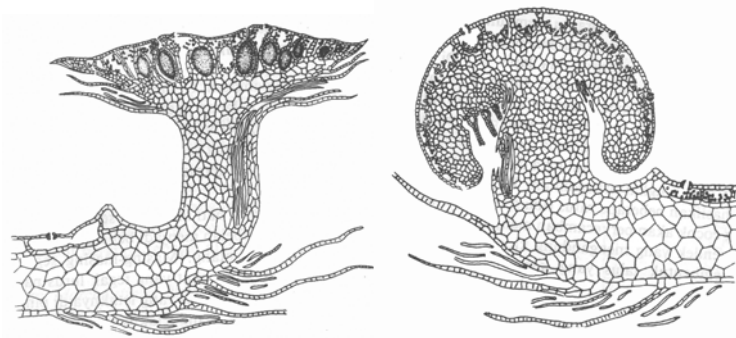
### c. Ordo Bryales

Ordo Bryales sebagian besar berupa lumut daun. Kapsul spora telah mengalami diferensiasi yang maju. Sporangium bertangkai yang dinamakan seta di mana pangkalnya tertanam dalam jaringan tumbuhan gametofitnya. Bagian atas seta dinamakan apofisis. Di dalam kapsul spora terdapat ruang-ruang spora yang dipisahkan oleh jaringan



kolumela. Bagian atas dinding kapsul spora terdapat tutup (operculum), yang tepinya terdapat lingkaran sempit disebut cincin. Sel-sel cincin ini mengandung lendir sehingga dapat mengembang dan menyebabkan terbukanya operculum. Di bawah operculum terdapat gigi-gigi peristom. Ordo Bryales meliputi beberapa famili, di antaranya famili Polytrichaceae.

Contoh spesies : *Polytrichum commune*  
*Pogonatum cirrhatum*  
*Shpagnum squarrosum*



Sumber: *Taksonomi Tumbuhan*, 1981

▲ **Gambar 7.6** Penampang membujur arkegoniofor (kiri) dan anteridiofor (kanan) pada lumut.



Sumber: *Taksonomi Tumbuhan*, 1981

▲ **Gambar 7.7** Lumut daun *Polytrichum*, *Pogonatum*, dan *Mniodendron*.

## B. Kormophyta

Pada bagian awal bab ini sudah dijelaskan secara singkat mengenai kormophyta. Kormophyta dapat dibedakan menjadi tumbuhan paku dan tumbuhan berbiji. Untuk lebih jelasnya ikutilah uraian berikut.

## 1. Tumbuhan paku (Pteridophyta)

### a. Ciri-ciri tumbuhan paku

Dibandingkan dengan lumut, tumbuhan paku menunjukkan ciri yang lebih maju. Pada tumbuhan paku telah ditemukan akar, batang, dan daun yang sebenarnya. Batang tumbuhan paku memiliki pembuluh/berkas pengangkut, ciri ini belum dijumpai pada lumut. Habitus/perawakannya sangat beranekaragam, mulai dari tumbuhan paku dengan daun-daun kecil dengan struktur yang sangat sederhana sampai tumbuhan paku dengan daun mencapai 2 meter dengan struktur yang rumit. Tumbuhan paku ada yang belum memiliki batang yang nyata (hanya berupa rizom), tapi juga ada yang memiliki batang sebenarnya (paku pohon). Daun tumbuhan paku bermacam-macam, dibedakan menurut ukuran, atau menurut fungsinya. Menurut ukurannya daun tumbuhan paku dibedakan menjadi mikrofil (daun berukuran kecil) dan makrofil (daun berukuran besar). Adapun menurut fungsinya daun tumbuhan paku dibedakan menjadi daun fertil atau sporofil (daun penghasil spora) dan daun steril atau tropofil (daun untuk fotosintesis). Daun penghasil spora biasanya juga dapat berfungsi untuk fotosintesis, daun semacam ini disebut troposporofil.

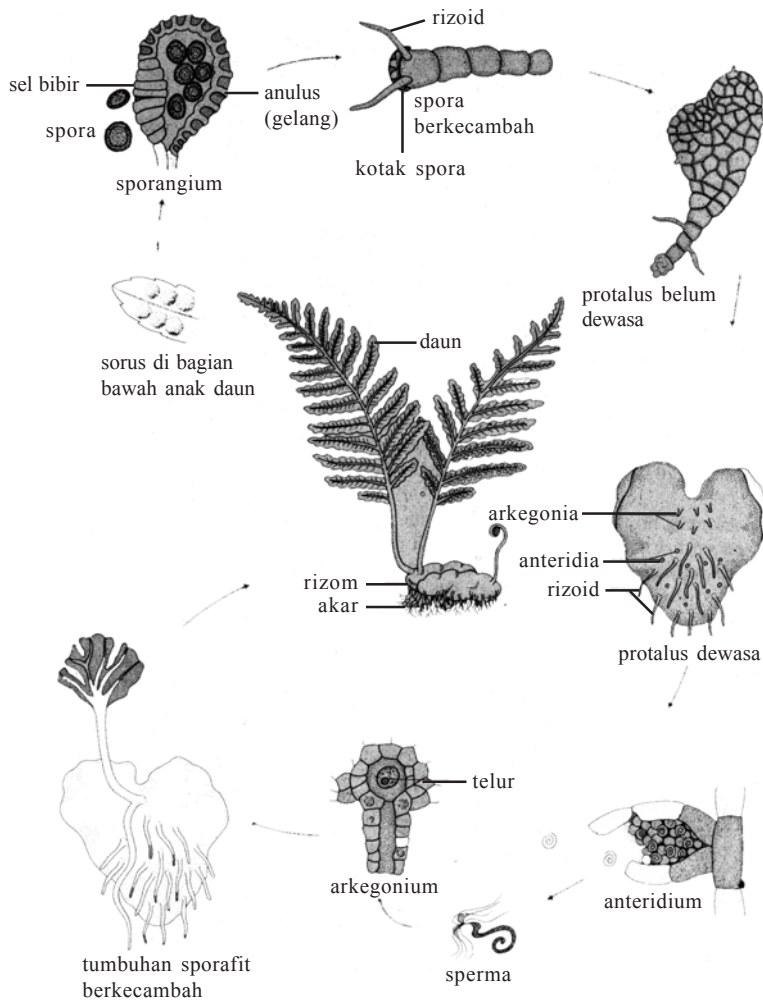
Habitat tumbuhan paku ada yang di tanah, ada yang epifit pada pohon lain dan ada yang hidup di air. Karena itu ada tiga macam tumbuhan paku, yaitu paku tanah, paku epifit, dan paku air. Umumnya tumbuhan paku menyukai tempat yang teduh dengan tingkat kelembaban udara yang tinggi.

### b. Reproduksi tumbuhan paku

Seperti halnya lumut, tumbuhan paku juga mengalami pergiliran keturunan atau metagenesis. Gametofitnya dinamakan protalium yang merupakan hasil perkecambahan spora haploid. Bentuk protalium menyerupai jantung, berwarna hijau, melekat pada substrat dengan menggunakan rizoid, ukurannya hanya beberapa sentimeter saja. Protalium menghasilkan spora dengan bentuk dan ukuran yang bermacam-macam. Generasi sporofit berupa tumbuhan paku. Dalam suatu protalium akan dibentuk arkegonium (badan penghasil ovum) dan anteridium (badan penghasil spermatozoid). Ovum dan spermatozoid dengan media air akan bertemu, lalu melebur menjadi zigot. Selanjutnya zigot akan tumbuh dan berkembang menjadi tumbuhan paku yang merupakan sporofit. Pada daun fertil

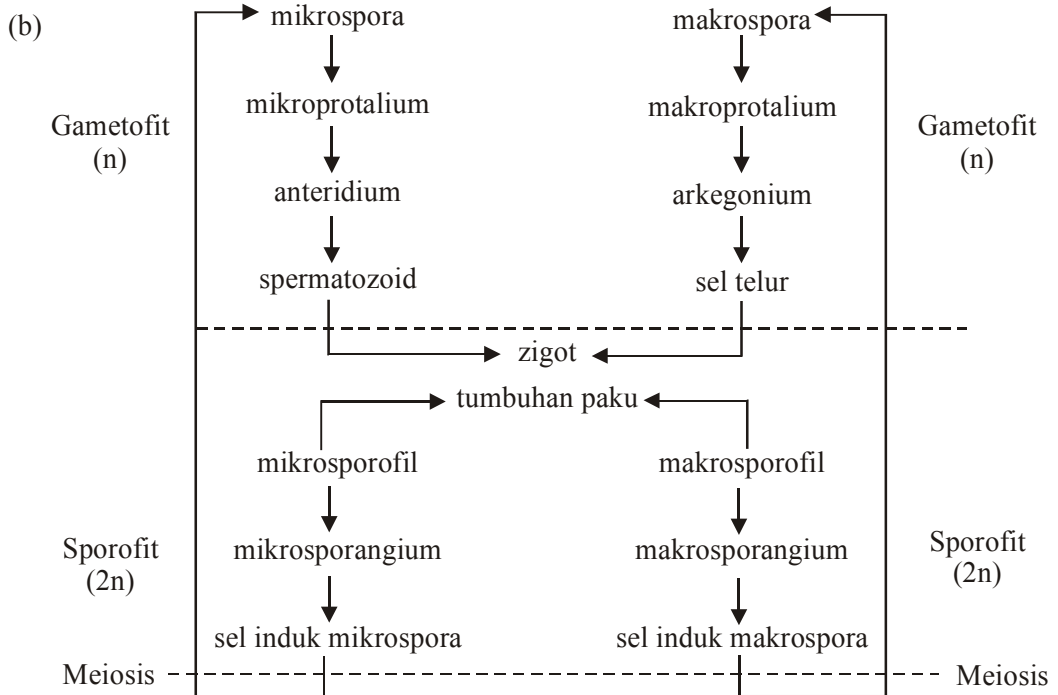
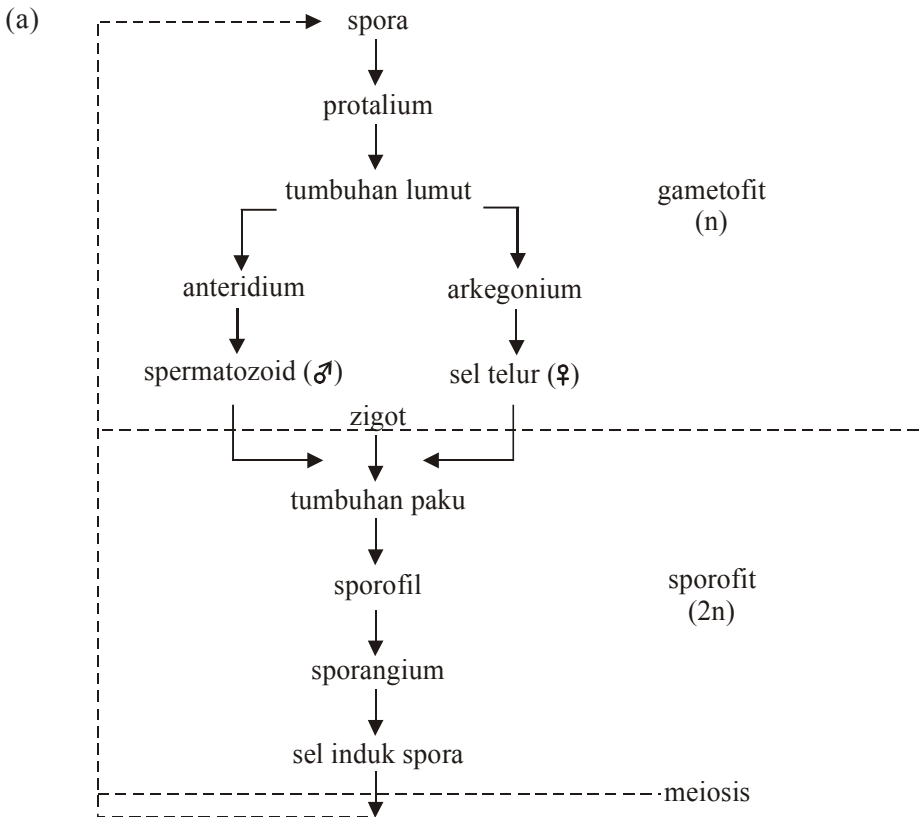
dibentuk sporangium (kotak spora), di dalamnya terdapat sel induk spora yang akan membelah secara meiosis membentuk spora haploid. Akhirnya sporangium pecah dan spora-spora keluar. Jika jatuh di tempat yang sesuai spora akan berkecambah membentuk protalium. Dengan demikian siklus hidup berulang lagi.

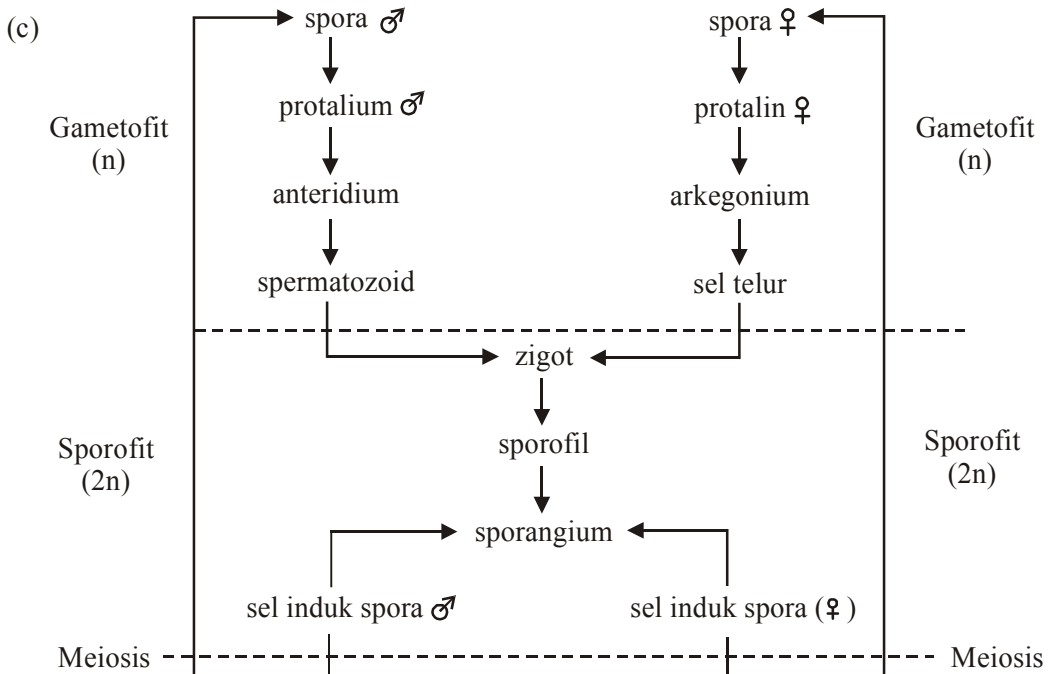
Tumbuhan paku merupakan tumbuhan kormus, batang berpembuluh, daunnya terdiri daun steril (trofofil) dan daun fertil (sporofil). Batangnya berupa rizoma atau batang berkayu (pada paku pohon). Tumbuhan paku menghasilkan spora, mengalami metagenensis, generasi sporofit berumur panjang, gametofit berupa protalium yang berukuran kecil dan berumur pendek.



Sumber: *Biologi*, 1983

▲ Gambar 7.8 Daur hidup paku-pakuan





▲ Gambar 7.9 Bagan daur hidup tumbuhan paku homospor (a) dan paku heterospor (b) dan paku peralihan (c)

Menurut spora yang dihasilkan, tumbuhan paku dibedakan menjadi 3 kelompok, yaitu:

1) Tumbuhan paku homospor

Tumbuhan paku yang menghasilkan spora dengan bentuk dan ukuran sama tidak dapat dibedakan jenisnya antara spora jantan atau spora betina. Contohnya *Lycopodium clavatum* (paku kawat).

2) Tumbuhan paku heterospor

Tumbuhan paku yang menghasilkan spora dengan bentuk, ukuran, dan jeninya berbeda yaitu mikrospora (spora berukuran kecil, berjenis jantan), dan makrospora (spora berukuran besar, dan berjenis betina). Contohnya *Selaginella sp* (paku rane), *Marsilea sp* (semanggi).

3) Tumbuhan paku peralihan

Tumbuhan paku yang menghasilkan spora dengan bentuk dan ukuran sama, namun terdapat spora jantan dan spora betina. Contohnya *Equisetum debile* (paku ekor kuda).

c. Klasifikasi Pteridophyta

Pteridophyta terdiri dari empat kelas, yakni kelas **Psilophytinae**, **Equisetinae**, **Lycopodinae**, dan **Filicinae**.

1) Kelas Psilophytinae (paku purba)

Psilophytinae mencakup tumbuhan paku yang masih primitif, bahkan sebagian besar jenisnya telah punah. Keprimitifan ciri ditunjukkan dengan adanya daun kecil-kecil (mikrofil) yang belum terdiferensiasi atau tanpa daun sama sekali yang disebut juga paku telanjang. Ada pula jenis paku yang belum memiliki akar dan belum diketahui gametofitnya. Spora yang dihasilkan jenis paku tersebut mempunyai bentuk dan ukuran yang sama (paku homospor).

Paku purba dibedakan menjadi dua ordo, yaitu Psilophytales dan Psilotales.

a) Ordo Psilophytales (paku telanjang)

Berupa terna, belum memiliki akar (hanya rizoid), tidak berdaun atau berdaun kecil-kecil (mikrofil), batang telah memiliki pembuluh.

Famili : Rhyniaceae

Spesies : *Rhynia major*, *Zosterophyllum australianum*

b) Ordo Psilotales

Berupa terna kecil, rendah, belum memiliki akar (hanya rizoid), bercabang menggarpu, mikrofil seperti sisik-sisik pada batang. Protalium telah ada, hanya berukuran beberapa sentimeter saja.

Familia : Psilotaceae

Spesies : *Psilotum nudum*, terdapat di Jawa.  
*Psilotum triquetrum*, terdapat di daerah tropik.

2) Kelas Equisetinae (paku ekor kuda)

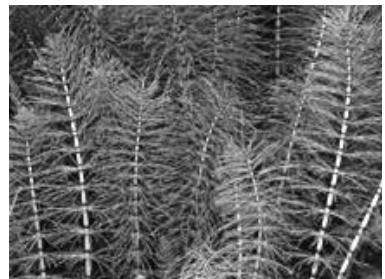
Berupa terna, menyukai tempat-tempat lembab, batang dengan percabangan berkarang dan nyata ruas-ruas batangnya. Daun kecil-kecil seperti rambut tersusun berkarang. Sporofil berbentuk seperti gada atau kerucut pada ujung batang.

Hanya terdiri atas satu ordo, yaitu ordo Equisetales.

Hidup di darat atau rawa-rawa, memiliki semacam rim-pang yang merayap dalam tanah, batang berpembuluh bertipe kolateral.

Famili : Equisetaceae

Spesies : *Equisetum debile* (paku ekor kuda), ditemukan di Indonesia.



Sumber: *Encarta Encyclopedi*

▲ Gambar 7.10 Paku ekor kuda

*Equisetum arvense*

*Equisetum pretense*

3) Kelas Lycopodinae (paku kawat)

Batang bercabang, tumbuh tegak atau menjalar dengan percabangan menjulang ke atas. Berkas pengangkut masih sederhana. Daun seperti jarum, beberapa jenis telah menunjukkan diferensiasi menjadi jaringan tiang dan jaringan bunga karang. Terdapat 4 ordo, yakni ordo Lycopodiales, Selaginellales, Lepidodendrales, dan Isoetales.

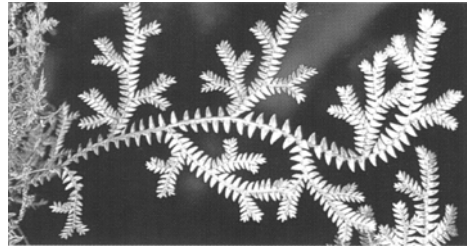
a) Ordo Lycopodiales

Berupa terna, batang memiliki berkas pengangkut sederhana. Daun seperti jarum dianggap homolog dengan mikrofil dengan satu tulang daun tidak bercabang. Akar bercabang menggarpu, sporofil berbentuk segitiga sama sisi.

Familia: Lycopodiaceae

Spesies: *Lycopodium cernuum*, sering dipakai dalam pembuatan karangan bunga.

*Lycopodium clavatum*, serbuk spora sebagai pelapis pil agar tidak lengket.



Sumber: Indonesian Heritage, 2002

▲ Gambar 7.11 *Selaginella* sp.

b) Ordo Selaginellales

Sebagian berbatang tegak, tapi juga ada yang batang mendatar, tidak mengalami pertumbuhan sekunder. Daun ada dua macam, mikrofil dan makrofil, belum mengalami diferensiasi membentuk jaringan pagar dan jaringan spons. Akar tumbuh dari bagian batang yang tidak berdaun. Bersifat heterospor, protalium telah mereduksi, berukuran sangat kecil.

Contoh spesies: *Selaginella wildenowii*, *Selaginella caudate*, *Selaginella Plana*.

c) Ordo Lepidodendrales

Paku yang tergolong ordo Lepidodendrales sekarang telah punah. Ordo Lepidodendrales berbentuk pohon yang mencapai tinggi sampai 30 m dengan diameter batang 2 m. Daun menyerupai jarum, mempunyai lidah-lidah. Dalam daun terdapat berkas pengangkut yang sederhana. Batang telah memperlihatkan pertumbuhan menebal sekunder dan terdapat meristem.

Ordo ini terdiri atas dua famili, yaitu:

Famili : *Sigillariaceae*

Spesies : *Sigillaria elegans*  
*Sigillaria miquelii*

Famili : *Lepidodendraceae*

Spesies : *Lepidodendron visculare*  
*Lepidodendron aculeatum*  
*Lepidostrobus major*

d) Ordo Isoetales

Ordo Isoetales berupa terna, sebagian hidup pada tanah, sebagian hidup tenggelam dalam air. Batang seperti umbi, jarang sekali bercabang menggarpu. Pada bagian atas batang terdapat daun-daun yang berujung lancip yang panjangnya mencapai 1 cm. Daun-daun kebanyakan sporofil dengan satu sporangium. Hanya daun yang letaknya paling dalam yang steril. Daun yang letaknya lebih dalam merupakan mikrosporofil.

Isoetales terdiri atas satu famili, yaitu:

Famili : *Isoetaceae*

Spesies : *Isoetes lacustris*  
*Isoetes duvieri*

4) Kelas Filicinae

Kelas Filicinae merupakan kelompok tumbuhan paku dalam pengertian sehari-hari. Menyukai habitat yang teduh dan lembab (higrofit). Berdaun besar (makrofil) dan bertangkai dengan tulang-tulang daun. Daun yang masih muda menggulung pada ujungnya. Banyak ditanam sebagai tanaman hias, misalnya paku tanduk rusa (*Platyserium bifurcatum*), suplir (*Adiantum cuneatum*), atau sebagai tanaman obat, seperti *Dryopteris filixmas*.

Dilihat dari lingkungan hidupnya, tumbuhan paku dikelompokkan ke dalam tiga golongan, yakni *paku tanah*, *paku air*, dan *paku epifit*.

Kelas Filicinae meliputi tiga subkelas, yaitu Eusporangiatae, Leptosporangiatae, dan Hydropterides.

a) Subkelas Eusporangiatae

Kebanyakan berupa terna, protalium di bawah tanah tidak berwarna, atau di atas tanah berwarna hijau. Protalium selalu ditumbuhi cendawan endofitik. Sporangium berdinding tebal dan kuat dengan spora-spora yang sama besar.



Subkelas Eusporangiatae terdiri dua ordo, yaitu Ophioglossales dan Marattiales.

- Ordo Ophioglossales

Meliputi tumbuhan paku berbatang pendek dalam tanah. Daun asimilasi dan daun sporofil jelas kelihatan, berbentuk malai atau bulir keluar dari tangkai, dari pangkal, dari tengah, atau dari tepi daun steril. Sporangium sama besar (homospor), bulat, tanpa annulus, berinding kuat. Dalam mendapatkan makanan Ophioglossales bersimbiosis dengan mikoriza. Dari familia Ophioglossaceae contohnya *Ophioglossum vulgatum*, *Botrycium lunaria*, terdapat di Eropa *Ophioglossum reticulum*, terdapat di Indonesia.

- Ordo Marattiales

Tumbuhan paku kelompok ini berdaun amat besar, menyirip ganda sampai beberapa kali. Sporangium ber dinding tebal, tanpa annulus, terdapat di sisi bawah daun, umumnya homospor. Sporangium berlekatan membentuk *sinangium*. Ordo ini hanya memiliki satu famili, yaitu Marattiaceae.

Contoh spesies: *Christensenia aesculifolia*, daun menjari, beranak daun 3, sinangium berbentuk cincin pada sisi bawah daun. *Marattia fraxinea*, daun dengan panjang sampai 2 meter, menyirip ganda, pada pangkal tangkai terdapat duri yang merupakan modifikasi daun penumpu. *Angiopteris evecta* (paku kedondong), paku besar, daun panjangnya mencapai 2-5 meter, menyirip ganda 2-4, anak daun menyerupai daun kedondong.



Sumber: *Taksonomi Tumbuhan*, 1981

▲ Gambar 7.12 *Christensenia aesculifolia*

b) Subkelas Leptosporangiatae

Tumbuhan paku subkelas ini beranggotakan sekitar 90% dari total genus dalam kelas Filicinae, yang tersebar di seluruh muka bumi. Paling banyak terdapat di daerah tropis, mulai jenis paku terkecil (berukuran beberapa cm) sampai paku pohon. Yang berupa paku pohon, biasanya batang tanpa kambium, kekuatan batang berasal dari rangkaian berkas pengangkut yang tersusun konsentris. Kebanyakan berupa terna dengan rimpang tumbuh

mendatar atau sedikit tegak, jarang bercabang. Daun muda selalu menggulung karena pertumbuhan sel-sel pada sisi bawah daun yang lebih cepat. Pertumbuhan apikal hampir tidak terbatas, anatomi daun telah menyerupai Spermatophyta dengan diferensiasi, adanya diferensiasi membentuk jaringan tiang dan jaringan bunga karang. Tulang daun bercabang-cabang dengan berbagai macam pola sebagai salah satu dasar klasifikasi. Kadang-kadang sebagian daun tertutup oleh semacam sisik yang dinamakan palea. Umumnya sporofil mempunyai bentuk yang sama dengan trofofil, sporangium terdapat di sisi bawah daun. Sporangium terkumpul menjadi sorus yang bentuknya bermacam-macam. Sporangium muncul dari penonjolan jaringan daun yang dinamakan plasenta atau reseptakulum. Sebelum masak, sorus tertutup oleh selaput yang dinamakan indusium. Sistem pertulangan daun, susunan sporangium, bentuk dan letak sorus, ada tidaknya indusium merupakan ciri pengenal yang penting dan dipakai sebagai dasar klasifikasi. Semua paku Leptosporangiateae bersifat homospor. Protalium berukuran beberapa sentimeter saja dengan umur terbatas.

Subkelas Leptosporangiateae terdiri dari beberapa famili, di antaranya:

- Osmundaceae, contohnya yaitu *Osmunda javanica*, terdapat di Indonesia.
- Schizaeaceae, contohnya yaitu *Schizaea digitata*, *Schizaea dichotoma*, terdapat di Indonesia. Contoh lain *Lygodium circinnatum*, batang membelit, daun amat panjang, tersusun menyirip.
- Gleicheniaceae, contoh spesiesnya yaitu *Gleichenia linearis*, *Gleichenia leaevigata* (paku andam, paku resam)
- Matoniaceae, contohnya *Matonia pectinata*, tumbuh di Kalimantan.
- Hymenophyllaceae, contohnya yaitu *Hymenophyllum australe*, hidup di tanah atau epifit.
- Cyatheaceae, contohnya *Cyathea javanica*, *Alsophila glauca* (paku tiang), hidup di hutan-hutan atau di pinggir kali.

- Polypodiaceae, contoh spesies:
  - *Davallia trichomanoides*
  - *Nephrolepis exaltata*
  - *Aspidium filix-mas*, memiliki rimpang yang dapat dipakai untuk obat (*Aspidium*)
  - *Asplenium nidus* (paku sarang burung)
  - *Pteris ensiformis*, merupakan paku tanah
  - *Adiantum cuneatum* (suplir), sebagai tanaman hias
  - *Drymoglossum heterophyllum*
  - *Drymoglossum piloselloides* (paku picis), epifit pada pepohonan
  - *Platyterium bifurcatum* (paku tanduk rusa), sebagai tanaman hias
  - *Acrosticum aureum* (paku laut)

c) Subkelas Hydropterides

Subkelas ini beranggotakan tumbuhan paku yang hidup di air. Umumnya heterospor, menghasilkan makrospora dan mikrospora. Badan yang mengandung sporangium dinamakan sporokarpium. Hydropterides meliputi dua ordo, yaitu ordo Salviniaceae dan Marsileaceae.

- Ordo Salviniaceae, contoh spesies:
  - *Salvinia natans*, paku air yang mengapung, terdapat di Asia dan Eropa
  - *Azolla pinnata*, tumbuhan kecil, lunak, bercabang-cabang, terapung di air. Daun yang terapung berfungsi untuk asimilasi, di dalamnya terdapat ruangan-ruangan berisi koloni *Anabaena azollae*, sejenis alga biru yang dapat mengikat nitrogen udara.
- Suku Marsileaceae, contoh spesies:
  - *Marsilea crenata* (semanggi), hidup di air, berakar dalam tanah, batang merayap, daun bertangkai panjang dengan empat helai anak daun, dimanfaatkan sebagai sayuran.

Menurut habitatnya tumbuhan paku dikelompokkan menjadi paku tanah, paku air, dan paku pohon.



Sumber: *Encarta Encyclopedia*

▲ Gambar 7.13 Contoh-contoh tumbuhan paku

## Kegiatan

### (Merangsang Berpikir Kritis)

Perbedaan Thalophyta dan Kormophyta

Tujuan : Mengenali perbedaan antara tumbuhan thalophyta dan kormophyta.

Alat dan bahan: Lumut hati dan suplir

Cara kerja:

1. Amatilah bagian-bagian tubuh lumut hati. Buatlah catatan kecil tentang bagian-bagian tubuhnya.
2. Lakukan langkah nomor 1 untuk tumbuhan suplir.
3. Bandingkan ciri-ciri lumut dan suplir, analisislah perbedaan cirinya.
4. Tuangkan hasil kerjamu dalam sebuah laporan kegiatan yang kalian rancang sendiri.

## 2. Tumbuhan berbiji (Spermatophyta)

Dibandingkan dengan lumut dan tumbuhan paku, tumbuhan berbiji (Spermatophyta) merupakan tumbuhan yang paling maju. Ciri utama Spermatophyta adalah menghasilkan biji sebagai alat reproduksi generatif. Ciri inilah yang tidak ditemukan pada lumut maupun tumbuhan paku. Kelengkapan organnya sekilas Spermatophyta setingkat dengan Pteridophyta karena keduanya sudah memiliki akar, batang, daun yang sebenarnya. Spermatophyta disebut juga Anthophyta, yang artinya tumbuhan berbunga.

Dalam klasifikasi divisio Spermatophyta dikelompokkan menjadi dua subdivisio, yakni subdivisio Gymnospermae (tumbuhan berbiji terbuka) dan Angiospermae (tumbuhan berbiji tertutup). Keduanya berbeda dalam hal letak bakal biji terhadap megasporofil.

Pada Gymnospermae bakal biji terletak pada bagian luar megasporofil, sedangkan pada Angiospermae bakal biji berada di dalam struktur yang tertutup, di dalam daun buah yang disebut karpela.

a. *Gymnospermae*

Tumbuhan yang tergolong dalam Gymnospermae biasanya berupa pohon, menunjukkan adanya pertumbuhan menebal sekunder karena adanya kambium. Pada bagian xylem tidak terdapat pembuluh kayu, hanya trakeid, dan bagian floem tidak mengandung sel pengiring. Batang tumbuhan Gymnospermae juga tanpa floeterma, kecuali pada *Gnetum gnemon*. Bentuk daunnya juga bermacam-macam, seperti jarum dan pipih lebar. Gymnospermae berakar tunggang. Bunga yang sebenarnya belum ada, namun memiliki struktur penghasil sel kelamin berupa mikrosporofil dan makrosporofil yang terkumpul dalam strobilus (runjung). Selanjutnya Gymnospermae dapat diklasifikasikan menjadi empat kelas seperti uraian berikut.

1) Kelas Cycadinae

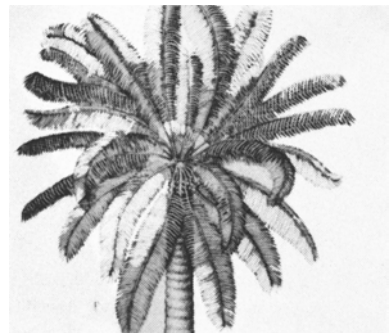
Tumbuhan dalam kelas ini bentuknya mirip pohon palem, berbatang pendek, kaku, tidak bercabang. Daun-daun tersusun dalam spiral rapat sekeliling batang, daun yang masih muda menggulung. Alat perkembangbiakan terdapat dalam runjung yang berkembang dari kuncup lateral batang. Runjung jantan biasanya lebih kurus dan panjang daripada runjung betina. Runjung jantan merupakan kumpulan dari banyak mikrosporofil, dan runjung betina merupakan kumpulan dari banyak megasporofil.

Contoh: *Cycas rumphii* (pakis haji)

Gymnospermae tidak memiliki jaringan yang menyelubungi biji yang berasal dari bakal buah.

2) Kelas Coniferinae/Coniferae

Tumbuhan yang tergolong dalam kelas ini habitusnya berupa semak, perdu, atau pohon dengan tajuk berbentuk kerucut/konus. Kebanyakan memiliki daun berbentuk jarum. Pada bagian pucuk tangkai terdapat badan penghasil sel kelamin yang dinamakan strobilus. Ada yang berumah satu (strobilus jantan dan strobilus betina dalam satu pohon), ada yang berumah dua (strobilus jantan dan strobilus betina dihasilkan oleh pohon yang berbeda). Strobilus jantan merupakan

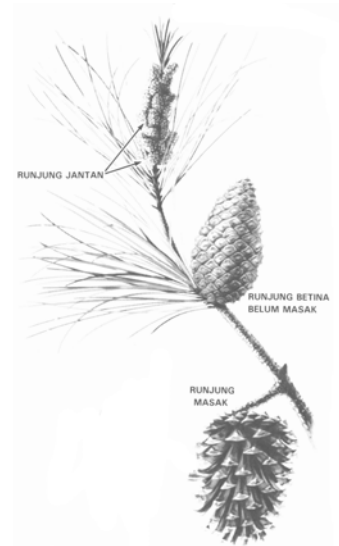
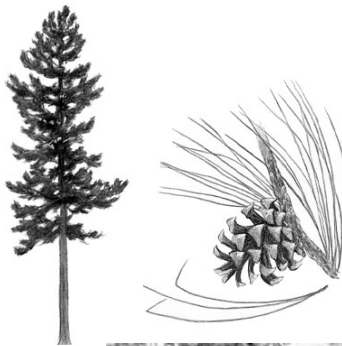


Sumber: *Biologi Umum*, 1981

▲ Gambar 7.14 Pakis haji (*Cycas rumphii*)

kumpulan mikrosporofil penghasil mikrospora. Sedangkan strobilus betina merupakan kumpulan megasporofil penghasil megaspora.

Contoh: *Araucaria cunninghamii*, *Agathis alba* (damar), *Pinus merkusii*, *Pinus silvestris* (tusam).



Sumber: Ilmu Pengetahuan Populer, 2002

▲ Gambar 7.15 Pinus lobloli (a) runjung jantan, (b) runjung betina, (c) runjung masak



Sumber: Encarta Encyclopedia

▲ Gambar 7.16 Contoh tumbuhan kelas Coniferae

### 3) Kelas Ginkgoinae

Tumbuhan dalam kelas ini berupa pohon dengan tunas yang panjang dan pendek, daun bertangkai panjang berbentuk kipas dengan tulang daun bercabang menggarpu. Ginkgoinae merupakan tumbuhan meranggas yang menggugurkan daunnya pada musim gugur. Ginkgoinae berumah dua, rangkaian sporofil terdapat pada tunas pendek dalam ketiak daun. Strobilus jantan terpisah-pisah dalam ketiak sisik-sisik pada tunas pendek. Contohnya: *Ginko biloba*, berasal dari daratan Tiongkok dan menyebar ke mana-mana melalui Jepang.



Sumber: Encarta Encyclopedia

▲ Gambar 7.17 Tumbuhan *Ginko biloba*

### 4) Kelas Gnetinae

Habitus berupa pohon, berkayu, dan bercabang-cabang yang tumbuh transversal. Daunnya tunggal dan letaknya berhadapan. Bunganya majemuk, berkelamin



tunggal, terdapat dalam ketiak daun pelindung yang besar, memiliki tenda bunga. Bunga betina memiliki bakal biji yang tegak (atrop).

Contoh: *Gnetum gnemon* (melinjo)

#### b. *Angiospermae*

Ciri-ciri *Angiospermae* adalah tumbuhan berbiji tertutup (*Angiospermae*) di mana bakal bijinya selalu diselubungi oleh suatu badan yang berasal dari daun-daun buah yang dinamakan bakal buah. Bakal buah bersama dengan bagian-bagian lain dari bunga akan membentuk buah dengan biji di dalamnya. Bakal buah (ovarium) terdapat di dasar putik, di dalamnya mengandung bakal biji (ovulum). Setelah serbuk sari jatuh di kepala putik, terbentuklah buluh serbuk sari. Kemudian generatif akan membuahi sel telur membentuk zigot. Akhirnya di dalam biji mengandung calon individu baru beserta endosperm yang akan melanjutkan generasi tumbuhan tetuanya.

Sebagian besar tumbuhan anggota *Angiospermae* batangnya berkayu. Ada beberapa tumbuhan dalam kelompok ini berupa herba dan berbatang basah. Ada pula yang batangnya mengalami pertumbuhan sekunder karena berkambium, namun sebagian yang lain batang tidak mengalami pertumbuhan sekunder karena tidak berkambium. Ciri ruas-ruas batang dan percabangan menunjukkan adanya keragaman ciri. Daunnya pun beragam bentuk, pertulangan daun dan ciri lainnya. Keanekaragaman juga terlihat pada bunga, terutama jumlah bagian-bagian bunga, dalam hal ini kelopak, mahkota, benang sari dan putik.

Tumbuhan berbiji tertutup terdiri atas dua kelas, yaitu kelas *Monocotyledonae* dan *Dicotyledonae*. Kedua kelas tersebut memiliki perbedaan ciri yang nyata, baik ciri morfologi maupun ciri anatomi.

### Kegiatan

#### (Menumbuhkan Semangat Kreativitas)

Tujuan : Untuk memahami perbedaan ciri antara monokotil dan dikotil

Bahan : Tanaman kelapa dan mangga di kebun

Cara kerja:

1. Cobalah kalian amati ciri-ciri yang terdapat pada tanaman kelapa (sistem perakaran, percabangan dan ruas-ruas batang, bentuk dan pertulangan daun). Catatlah hasil pengamatan dalam tabel yang kalian rancang sendiri.

2. Lakukan langkah no. 1 untuk tanaman mangga.
3. Analisalah hasil pengamatan kalian.
4. Tariklah kesimpulan berdasar kegiatan yang kalian lakukan.

Pertanyaan:

1. Bagaimana tipe perakaran pada tanaman kelapa dan pada mangga? Samakah ciri keduanya?
2. Bagaimana keadaan percabangan dan ruas-ruas batang dari kedua tanaman tersebut? Samakah keduanya?
3. Bagaimana dengan bentuk dan pertulangan daun dari kedua tanaman tersebut? Samakah keduanya?
4. Selain ketiga ciri di atas, perbedaan apalagi yang kalian temukan antara tanaman kelapa dengan mangga?
5. Apa kesimpulan dari kegiatan yang kalian lakukan?

Setelah kalian melakukan kegiatan di atas, tentunya kalian telah memahami bahwa terdapat beberapa perbedaan ciri antara tumbuhan dikotil dan monokotil. Perbedaan itu meliputi morfologi dan ciri anatomi. Ciri morfologi perakaran, percabangan dan ruas batang, bentuk dan susunan pertulangan daun, jumlah bagian-bagian bunga (kelopak, mahkota, benang sari dan putik), ada tidaknya koleoptil dan koleoriza. Sedangkan ciri anatomi meliputi tidaknya kambium serta letak dan tipe berkas pengangkut.

## Kegiatan

Berdasarkan konsep yang telah kalian pahami tentang tumbuhan kelas monokotil dan dikotil, lengkapilah tabel.

| No. | Ciri pembeda                     | Monokotil | Dikotil |
|-----|----------------------------------|-----------|---------|
| 1.  | Tipe perakaran                   |           |         |
| 2.  | Ruas batang, percabangan batang  |           |         |
| 3.  | Pertulangan daun                 |           |         |
| 4.  | Jumlah bagian-bagian bunga       |           |         |
| 5.  | Jumlah kotiledon                 |           |         |
| 6.  | Letak dan tipe berkas pengangkut |           |         |
| 7.  | Ada tidaknya kambium             |           |         |



Pertanyaan:

1. Apakah semua tumbuhan monokotil tidak berkambium?
2. Apa fungsi kambium pada pertumbuhan batang?
3. Mungkinkah batang tumbuhan dikotil mengalami pertumbuhan sekunder? Mengapa demikian? Jelaskan!
4. Apakah pertumbuhan sekunder juga terjadi pada tanaman monokotil?

#### 1) Kelas Monocotyledonae/Monokotil

Ciri utama tumbuhan monokotil adalah akar berbentuk serabut, batang beruas-ruas, tidak berkambium, pertulangan daun sejajar atau melengkung, bagian-bagian bunga berjumlah tiga atau kelipatannya, memiliki satu kotiledon/keping lembaga. Beberapa contoh famili dalam kelas monokotil adalah sebagai berikut.

- a) Liliaceae, contohnya *Lilium longiflorum* (lilia gereja), *Gloria superba* (kembang telang).
- b) Amaryllidaceae, contohnya *Agave sisalana* (sisal), *Agave cantala* (kantala).
- c) Poaceae, contohnya *Oryza sativa* (padi), *Zea mays* (jagung), *Andropogon sorghum* (cantel), *Panicum milliaceum* (jewawut).
- d) Zingiberaceae, contohnya *Zingiber officinale* (jahe), *Curcuma domestica* (kunyit), *Alpinia galanga* (laos), *Kaempferia galanga* (kencur).
- e) Musaceae, contohnya *Musa paradisiaca* (pisang), *Musa textiles* (pisang manila).
- f) Orchidaceae, contohnya *Phalaenopsis amabilis* (anggrek bulan), *Dendrobium phalaenopsis*.
- g) Arecaceae, contohnya *Cocos nucifera* (kelapa), *Arenga pinata* (aren), *Areca catechu* (pinang), *Elaeis guinensis* (kelapa sawit).
- h) Araceae, contohnya *Colocasia esculenta* (talas), *Xanthosoma violaceum* (bentul), *Alocasia macroriza* (sente).



Sumber: Indonesia Heritage, 2002

▲ Gambar 7.18 *Phalaenopsis amabilis* (anggrek bulan)

#### 2) Kelas Dicotyledonae/Dikotil

Ciri utama tumbuhan dikotil adalah akar berbentuk tunggang, batang bercabang dan beruas-ruas, berkambium, letak berkas pengangkut teratur, tipe berkas pengangkut kolateral terbuka, pertulangan daun menyirip atau menjari, bagian-bagian bunga berjumlah 4, 5 atau

kelipatannya, memiliki 2 keping lembaga/kotiledon.

Beberapa contoh tumbuhan famili dalam kelas dikotil adalah:

- a) Euphorbiaceae, contohnya *Manihot utilissima* (singkong), *Hevea brasiliensis* (para, karet).
- b) Moraceae, contohnya *Ficus benjamina* (beringin), *Artocarpus integra* (nangka), *Artocarpus communis* (keluwih).
- c) Papilionaceae, contohnya *Vigna sinensis* (kacang panjang), *Phaseolus radiatus* (kacang hijau), *Arachis hypogea* (kacang tanah), *Crotalaria sp* (orok-orok).
- d) Caesalpiniaceae, contohnya *Caesalpinia pulcherrima* (kembang merak), *Tamarindus indica* (asam).
- e) Mimosaceae, contohnya *Mimosa pudica* (putri malu), *Leucaena glauca* (petai cina), *Parkia speciosa* (petai).
- f) Malvaceae, contohnya *Hibiscus tiliaceus* (waru), *Hibiscus rosasinensis* (kembang sepatu), *Gossypium sp* (kapas).
- g) Bombacaceae, contohnya *Durio zibethinus* (durian), *Cieba pentandra* (randu).
- h) Rutaceae, contohnya *Citrus nobilis* (jeruk keprok), *Citrus aurantifolia* (jeruk nipis), *Citrus maxima* (jeruk gulung).
- i) Myrtaceae, contohnya *Eugenia aromatica* (cengkeh), *Melaleuca leucadendron* (kayu putih), *Psidium guajava* (jambu biji).
- j) Verbenaceae, contohnya *Tectona grandis* (jati), *Lantana camara* (lantana).
- k) Labiatae/Lamiaceae, contohnya *Coleus tuberosus* (kentang hitam).
- l) Convolvulaceae, contohnya *Ipomoea batatas* (ubi jalar), *Ipomoea reptans* (kangkung).
- m) Apocynaceae, contohnya *Plumeria acuminata* (kamboja), *Allamanda cathartica* (alamanda).
- n) Rubiaceae, contohnya *Morinda citrifolia* (mengkudu, pace), *Coffea Arabica* (kopi), *Cinchona suecirubra* (kina).

### Kecakapan Akademik

Pasangkan kata di sebelah kiri dengan kata di sebelah kanan yang memiliki keterkaitan konsep.

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| 1. Hepaticae               | a. berakar serabut                        |
| 2. kosmopolit              | b. perkecambahan spora lumut              |
| 3. <i>Marsilea crenata</i> | c. gametofit tumbuhan paku                |
| 4. <i>Oryza sativa</i>     | d. obat hepatitis                         |
| 5. protalium               | e. hasil meiosis                          |
| 6. gerak higroskopik       | f. dimanfaatkan sebagai sayuran           |
| 7. protonema               | g. hasil pembuahan                        |
| 8. kambium                 | h. tersebar luas di berbagai habitat      |
| 9. zigot                   | i. pecahnya kotak spora lumut             |
| 10. spora haploid          | j. gerak sperma mendekati ovum pada lumut |
|                            | k. pertumbuhan sekunder batang            |
|                            | l. paku homospor                          |

## RANGKUMAN

Tumbuhan memiliki ciri multiseluler, autotrof, memiliki dinding sel dari hemiselulosa sehingga bentuk sel relatif tetap. Dilihat dari kelengkapan organnya tumbuhan dibedakan menjadi Thallophyta/tumbuhan talus, yaitu tumbuhan yang belum memiliki akar, batang, dan daun yang sebenarnya, serta Kormophyta/tumbuhan kormus, yaitu tumbuhan yang telah memiliki akar, batang, dan daun yang sebenarnya. Kormophyta dibedakan menjadi Kormophyta berspora, misalnya tumbuhan paku/Pteridophyta dan Kormophyta berbiji. Spermatophyta/tumbuhan berbiji merupakan Kormophyta berbiji. Sedangkan Bryophyta/lumut dipandang sebagai peralihan dari Thallophyta ke Kormophyta.

Bryophyta belum memiliki akar sejati, talus pipih berwarna hijau. Adapun lumut

daun telah memiliki batang dan daun sederhana. Bryophyta terdiri dari kelas Hepaticae dan Musci. Pteridophyta telah memiliki akar, batang, dan daun yang sebenarnya, meski masih menghasilkan spora. Lumut dan tumbuhan paku mengalami pergiliran keturunan/metagenesis antara gametofit dan sporofit. Spermatophyta mencakup 2 subdivisi, Gymnospermae dan Angiospermae. Gymnospermae terdiri 4 kelas, yakni Cycadinae, Coniferae, Ginkgoinae, dan Gnetales. Sedangkan Angiospermae terdiri 2 kelas, yakni Monocotyledonae dan Dicotyledonae. Kedua kelas ini dibedakan atas dasar tipe perakaran, percabangan dan ruas-ruas batang, ada tidaknya kambium, pertulangan daun, jumlah bagian-bagian bunga, letak dan tipe berkas pengangkut.

## UMPAN BALIK

Setelah mempelajari bab ini cobalah kalian membuat rangkuman dengan gaya bahasa sendiri. Kemukakan pula bagian-bagian yang belum dapat kalian pahami.

## UJI KOMPETENSI

**Coba kerjakan di buku kerja kalian.**

**A. Pilihlah salah satu jawaban soal berikut dengan tepat.**

1. Tumbuhan bersifat autotrof karena ....
  - a. dapat menghasilkan spora
  - b. dapat menghasilkan biji
  - c. dapat menghasilkan makanan sendiri
  - d. memiliki akar, batang, daun sejati
  - e. belum memiliki akar, batang, daun sejati
2. Berikut ini yang bukan merupakan ciri-ciri lumut adalah ....
  - a. memiliki rizoid
  - b. batangnya berpembuluh
  - c. menghasilkan spora
  - d. mengalami metagenesis
  - e. habitat di tempat lembab
3. Yang merupakan ciri gametofit lumut ....
  - a. menghasilkan spora
  - b. bersifat parasit
  - c. menempel pada substrat
  - d. memiliki pembuluh
  - e. menempel pada sporofit
4. Pada metagenesis lumut, bagian yang merupakan hasil perkembangan spora adalah ....
  - a. protonema
  - b. protalium
  - c. tumbuhan lumut
  - d. sporogonium
  - e. arkegonium dan anteridium

5.



Perhatikan gambar lumut di samping. Dilihat dari cara hidupnya maka lumut ini bersifat ....

- a. saprofit
  - b. parasit
  - c. epifil
  - d. halofit
  - e. epifit
6. Berdasarkan ciri-cirinya lumut pada gambar di atas tergolong ....
    - a. hepaticae
    - b. musci
    - c. lichen
    - d. lumut hati
    - e. lumut kerak
  7. Tumbuhan paku memiliki ciri-ciri di bawah ini, *kecuali* ....
    - a. batang berpembuluh
    - b. sporofit berumur pendek
    - c. daun dapat menghasilkan spora
    - d. mengalami metagenesis
    - e. generasi gametofit berupa protalium
  8. Menurut jenis sporanya tumbuhan paku berikut yang tergolong paku heterospor adalah ....
    - a. *Adiantum cuneatum*
    - b. *Marsilea crenata*
    - c. *Lycopodium clavatum*
    - d. *Equisetum debile*
    - e. *Lycopodium cernuum*

9. Ciri-ciri sporofit tumbuhan paku adalah ....
  - a. mempunyai kromosom haploid
  - b. tidak mampu melakukan fotosintesis
  - c. menghasilkan spora
  - d. umurnya panjang
  - e. bersifat mikroskopis
10. Ditemukan tumbuhan dengan ciri-ciri sebagai berikut: akar tunggang, batang bercabang, tidak berbunga sejati, berdaun sejati, menghasilkan strobilus jantan dan strobilus betina. Tumbuhan tersebut sesuai jika dikelompokkan dalam ....
  - a. Monokotil
  - b. Dikotil
  - c. Angiospermae
  - d. Gymnospermae
  - e. Pteridophyta
11. Ciri berikut yang ditemukan pada dikotil tapi tidak terdapat pada monokotil adalah ....
  - a. batang berpembuluh
  - b. batang berkambium
  - c. berakar serabut
  - d. pertulangan daun sejajar
  - e. berkas pengangkut teratur
12. Tanaman berbunga berbentuk terompet, bakal buah menumpang merupakan sebagian ciri famili ....
  - a. Graminae
  - b. Cyperaceae
  - c. Papilionaceae
  - d. Solanaceae
  - e. Euphorbiaceae
13. Banyak manfaat yang didapat dari kekayaan tumbuhan, di antaranya sebagai bahan baku jamu. Tumbuhan yang dimaksud terutama dari famili...
  - a. Solanaceae
  - b. Euphorbiaceae
  - c. Piperaceae
  - d. Malvaceae
  - e. Zingiberaceae
14. Lichenes/lumut kerak merupakan bentuk kehidupan bersama antara ....
  - a. alga dan jamur
  - b. alga dan lumut
  - c. lumut dan jamur
  - d. lumut dan alga
  - e. lumut dan tumbuhan berbiji
15. Salah satu manfaat liken adalah ....
  - a. tanaman hias
  - b. tanaman obat
  - c. perindang
  - d. sumber bahan makanan
  - e. indikator polusi udara
16. Pergiliran keturunan pada lumut dikenal adanya:
  - 1) tumbuhan lumut
  - 2) spora
  - 3) protonema
  - 4) sporogonium

Urutan yang benar dalam daur hidup lumut adalah ....

  - a. 1 - 2 - 3 - 4
  - b. 2 - 1 - 3 - 4
  - c. 2 - 3 - 1 - 4
  - d. 2 - 3 - 4 - 1
  - e. 2 - 4 - 3 - 1
17. Di bawah ini adalah ciri-ciri suatu ganggang:
  - 1) tubuhnya bersel banyak
  - 2) mempunyai pigmen fukosantin
  - 3) umumnya berbentuk benang atau lembaran
  - 4) hidupnya di laut

Berdasarkan ciri-ciri di atas ganggang tersebut termasuk ....

  - a. ganggang biru
  - b. ganggang coklat
  - c. ganggang hijau
  - d. ganggang merah
  - e. ganggang keemasan

18. 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 ....
- Thallophyta
  - Mycota
  - Alga
  - Gymnosperma
  - Angiospermae
19. Peleburan sel kelamin jantan dan sel kelamin betina di mana ukuran sel kelamin betina lebih besar dari sel kelamin jantan disebut ....
- zoospora
  - zigospora
  - isogami
  - oogami
  - oospora
20. Salah satu contoh paku sejati yang digunakan sebagai tanaman hias adalah ....
- Salvinia natans*
  - Selaginella wildonowi*
  - Lycopodium cernuum*
  - Marsilea crenata*
  - Adiantum cuneatum*

**B. Jawablah soal berikut dengan jawaban yang tepat.**

- Jelaskan dengan skema daur hidup tumbuhan paku homospor.
- Bagaimana ciri- ciri gametofit tumbuhan paku?
- Buatlah tabel perbandingan sporofit lumut dan sporofit tumbuhan paku.
- Jelaskan peranan tumbuhan bagi manusia, baik dari aspek biologi, aspek ekonomi, maupun aspek sosial budaya.
- Hal apa sajakah yang membedakan dikotil dan monokotil? Jelaskan.