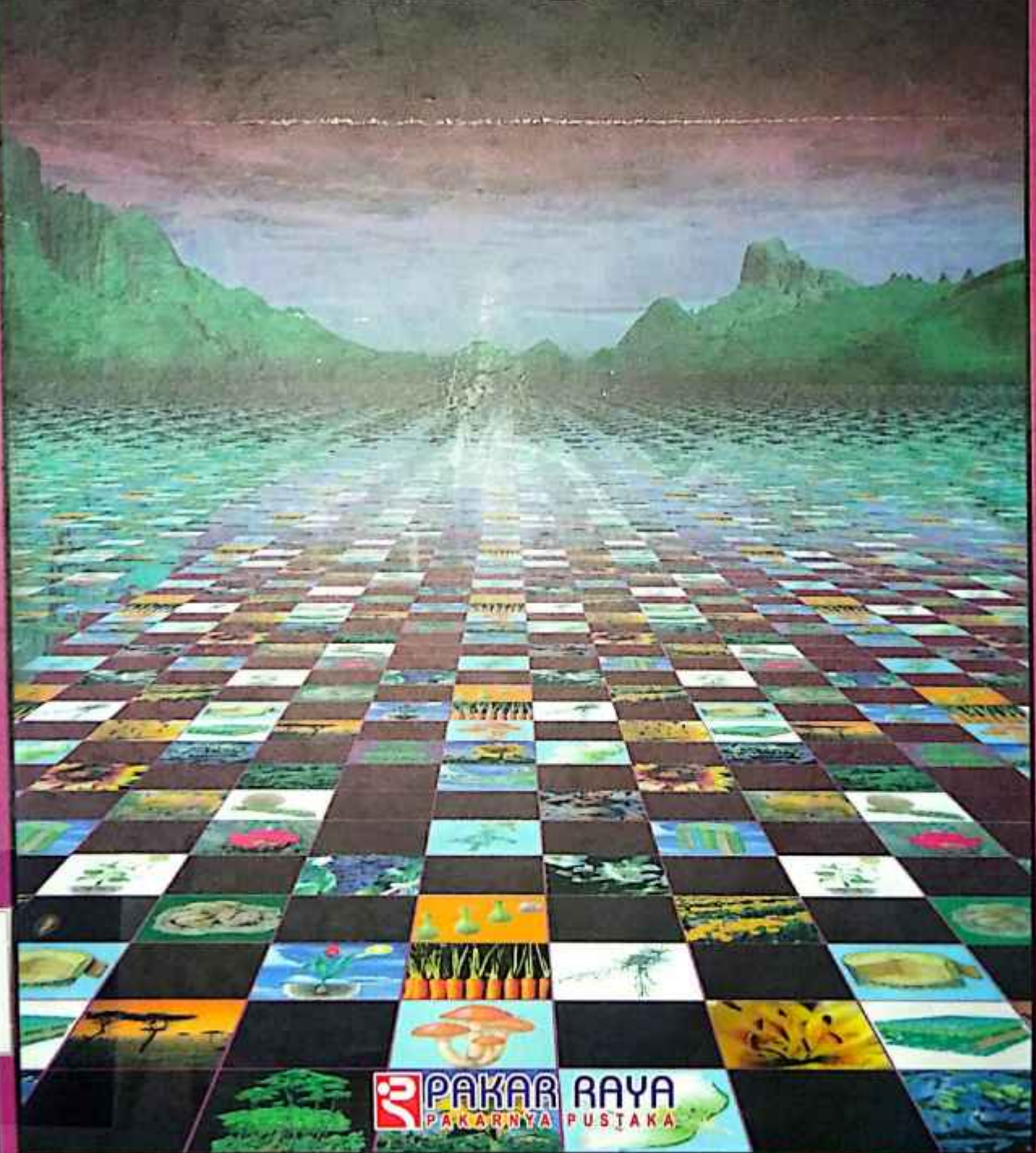


volume

6

ENSIKLOPEDIA SAINS
SERI PUSTAKA

TUMBUHAN

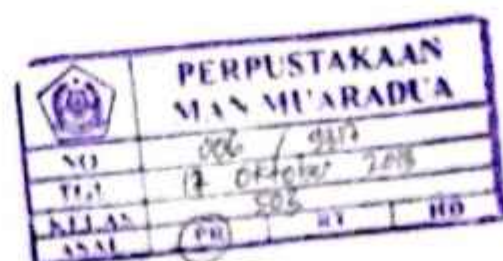


PAKAR RAYA
PAKARNYA PUSTAKA

volume
6

ENSİKLOPEDIA SAINS
SERI PUSTAKA

TUMBUHAN



Judul asli: *Science Library Plants*
Judul Indonesia: *Ensiklopedia Sains Seri Pustaka Tumbuhan*
Pengarang: Peter Riley
Penerbit: Miles Kelly Publishing
ISBN: 979-534-260-6

© Hak cipta dilindungi undang-undang, 2005, pada Penerbit Pakar Raya,
anggota IKAPI No. 052, Nomor Kode Penerbitan 92/2005.
Hak terjemahan dalam bahasa Indonesia pada Penerbit Pakar Raya
dengan perjanjian resmi tanggal 24 Maret 2005.

Kode file: *Science Library Plants/Sains/Umum/2005*

Dilarang mencetak ulang, dalam sistem retrieval, atau memindahkan
dalam bentuk apa pun dan dengan cara bagaimanapun, elektronik,
mekanik, fotokopi, rekaman, dan sebagainya, tanpa izin tertulis dari
penerbit.

Alih bahasa: Ahurriyati, S.Pd.
Penyunting bahasa: Indri Yuli Astuti, S.Pd.
Penyunting materi: Ir. Rudiyanito, M.A.
Penyunting perwajahan dan tata letak: B. Waluyo
Perwajahan ulang: Dedi Setjoko dan Nunung Suparna
Pengantar ulang: Rio Kuswanto
Prosa letak ulang: Vera Prasetyaning Tyas
Pengontrol mutu: Andri Setyawan, S.S.

Dicetak oleh: PT Intan Sejati
Cetakan pertama tahun 2005

PAKAR RAYA
PUSAKA PUSTAKA

Untuk informasi lebih lanjut tentang produk dan layanan kami yang
lain, hubungi Penerbit Pakar Raya, Jalan Sukamaju No. 28, 30, Kelurahan
Panteur, Kecamatan Sukajadi, Bandung 40161 Telp. (022) 2035440,
E-mail: pakar@pakarraya.com atau Divisi Editorial Kotak Pos 246
Klaten 57438. Telp. (0272) 321641

volume
6

ENSIKLOPEDIA SAINS
SERI PUSTAKA

TUMBUHAN



Peter Riley
Konsultan: Steve Parker

 **PAKAR RAYA**
PAKARNYA PUSTAKA



First published in 2004 by Miles Kelly Publishing Ltd
Barnfield Campus, Great Barnfield Lane, S.W. 1051.

2448334553



Copyright © 2004 Miles Kelly Publishing Ltd
All rights reserved. No part of this publication may be produced, stored in a retrieval system, or transmitted by any means, electronic, photocopying, recording or otherwise, without any prior permission of the copyright holder.

British Library Cataloguing-in-Publication Data
A catalogue record for this book is available from the British Library

ISBN 1 4426 264 4

Printed in China

Editorial Director Anne Marshall

Editor Jenn Rantford

Editorial Assistant Tam Wain

Design Concept Debbie Mackworth

Design Sintercube Graphics

Copy Editor Rosalind Beckman

Consultant Steve Parker

Proofreader Hayley Kerr

Indexer Hilary Bird

www.mileskelly.net

info@mileskelly.net



Third-party website addresses are provided by Miles Kelly Publishing in good faith and for information only, and are suitable and accurate at the time of going to press. Miles Kelly Publishing Ltd disclaims any responsibility for the material contain therein.



Daftar isi

Dunia tumbuhan	8-9
Bagian-bagian tumbuhan	10-11
Pekerjaan yang menghauskan	12-13
Membuat makanan	14-15
Tumbuhan berbunga	16-17
Penyerbukan	18-19
Biji dan buah	20-21
Perkecambahan	22-23
Siklus hidup	24-25
Tumbuhan berkayu	26-27
Kehidupan hutan	28-29
Padang rumput dan gurun	30-31
Jamur dan lumut kerak	32-33
Manusia dan tumbuhan	34-35
Daftar istilah	36-37
Indeks	38-40



Petunjuk penggunaan buku

Buku TUMBUHAN dilengkapi dengan informasi-informasi, foto-foto berwarna, diagram-diagram, ilustrasi-ilustrasi dan fitur-fitur untuk membantumu mempelajari sains lebih mendalam. Tahukah kamu tumbuhan apa yang paling tua dan bagaimana cara lebih membantu tumbuhan berkembang biak? Apakah kamu tahu bahwa mahkota bunga rafflesia dapat tumbuh selebar 1 meter atau ada 32 juta ton apel tumbuh setiap tahun di seluruh dunia? Masuki dunia sains yang menakjubkan dan pelajari bagaimana segala sesuatu itu terjadi, darimana segala sesuatu itu berasal, dan bagaimana segala sesuatu itu bekerja. Pahamiilah petunjuk penggunaan buku ini dan mulailah perjalanan penemuan ilmiahmu.

Value returned:

Selanjutnya, fungsi fungsi
perilaku ini akan dibagi-bagi
yang berbeda.

Tumbuhan berkayu

[illegible]

to be used

Beberapa halaman memperlihatkan ukuran sebuah objek dalam hubungannya dengan objek yang lain sehingga kamu dapat membandingkan beberapa besar atau kecil sebuah benda yang sekitarnya.



Example 1 *Find the area of the shaded region in the figure.*

[illegible]

000000

1. *How much water is being used?*
 2. *What is the water quality?*
 3. *What is the water source?*
 4. *What is the water use?*

Journal of Management Education 34(1)



Journal of Management Education 32(10)

[illegible]

Cek lebih lanjut

Ternyata ada beberapa orang yang
dibutuhkan untuk membantu pekerjaan.

Gambar utama

Setiap tepik dilistri gambut dengan jenis *Hydrochara* gambut dilistri keanangan
sebagai informasi tambahan.

Foto dan karya seni

Ilustrasi, ilustrasi dan foto-foto melengkapi setiap bagian. Diagram, diagram diberi keterangan untuk memberikan fakta dan informasi ilmiah yang lebih rinci.

Rujukan silang

Gambar dan keterangan gambar dilengkapi dengan rujukan silang yang menggunakan sistem kisi koordinat yang unik. Ini akan menuntunmu ke subjek-subjek terkait yang ada dalam buku ini.

Fakta

Statistik statistik kunci dan fakta-fakta tambahan pada setiap subjek memberikan informasi tambahan.

Kisi

Halaman dalam buku ini memiliki kisi sebagai latar belakang. Gambar dan keterangan gambar diletakkan pada kisi dan memiliki koordinat yang unik. Dengan menggunakan kisi sebagai panduan, kamu dapat berpindah halaman dan menemukan lebih banyak informasi tentang topik terkait.

Fakta menakjubkan

Bacalah fakta yang tertulis di sepanjang bagian bawah setiap halaman.



Dunia tumbuhan

ADA jutaan jenis tumbuhan di Bumi, sehingga para ilmuwan mengelompokkannya agar dapat dipelajari dengan mudah. Salah satu dari kelompok terbesar adalah dunia tumbuhan, dengan lebih dari 400.000 jenis tumbuhan yang berbeda-beda. Beberapa tumbuhan sangat kecil ukurannya sehingga kamu memerlukan sebuah mikroskop untuk melihatnya dengan jelas, sedangkan pohon-pohon tinggi bisa mencapai tinggi lebih dari 100 meter (*lihat hal. 26 [r7]*). Ada juga bermacam-macam tumbuhan berdasarkan lama hidupnya (*lihat hal. 27 [j23]*). Beberapa tumbuhan hanya hidup selama beberapa jam, sedangkan yang lain dapat hidup selama ribuan tahun.

► Ada banyak jenis atau kelompok tumbuhan, dan makhluk hidup berjenis tumbuhan lainnya. Kelompok-kelompok utama diperlihatkan di sini

Lumut kerak
Ganggang dan rumput laut

Tumbuhan berbunga

Pohon berdaun lebar dan semak bunga dan terna

Ginkgo

Konifera (Tusam)

Pakis

Paku

Lumut daun gada

Paku ekor kuda

Lumut daun

Lumut hati

Jamur

Tumbuhan mikroskopik

● Tumbuhan berbunga

Lebih dari 250.000 jenis tumbuhan menghasilkan bunga. Tumbuhan ini dikenal sebagai kelompok tumbuhan berbunga. Monokotil (berkeping tunggal) dan dikotil (berkeping belah) adalah jenis tumbuhan berbunga (*lihat hal. 16 [d2]*). Banyak bunga memiliki mahkota berwarna cerah (*lihat hal. 18 [p9]*) untuk menarik serangga guna membantu penyerbukannya. Jenis yang lain menggunakan cara seperti penyerbukan sendiri (*lihat hal. 19 [j27]*), atau penyerbukan oleh angin (*lihat hal. 19 [u34]*). Bunga menghasilkan biji yang tumbuh menjadi tumbuhan baru.

► Cek lebih lanjut

• <http://www.kew.org>

► Baca lebih lanjut > monokotil dan dikotil/penyerbukan oleh serangga
hal. 18 [d2, j14]; hal. 18 [x10]; hal. 19 [h29, d2]

Tumbuhan Venus penangkap lalat memakan serangga

FAKTA

- Tumbuhan yang memiliki bunga terbesar adalah *Rafflesia*, bunganya tumbuh sampai selebar 1 m.
- Tumbuhan *Welwitschia* jenis semak dari Afrika bagian selatan, memiliki dua daun, masing-masing panjangnya beberapa meter, mampu hidup ratusan tahun.

Tumbuhan konifera

Konifera adalah pohon yang memiliki daun bersisik atau seperti jarum (lihat hal. 27 [q36]) yang dipertahankan sepanjang tahun. Tumbuhan ini tidak memiliki bunga tetapi menumbuhkan dua jenis runjung – yang satu membuat serbuk kuning yang disebut serbuk sari (lihat hal. 19 [u34]), yang lain membuat biji ketika menerima serbuk sari. Runjung yang berisi biji terbuat dari bahan berkayu yang memiliki celah di dalamnya. Ketika biji siap dilepaskan, celah itu terbuka dan biji keluar.



▲ Runjung tumbuh di dekat ujung cabang-cabang tumbuhan konifera



Baca lebih lanjut > malar hijau/konifera
hal. 26 [113], hal. 27 [627]

Tumbuhan di tempat teduh

Lumut daun, paku dan lumut hati adalah tumbuhan yang tumbuh di tempat yang lembap dan teduh. Tumbuhan ini tidak membuat biji atau memiliki jaringan untuk mengangkut air.

Lumut daun menumbuhkan tangkai dengan ujung yang menggembung. Ujung itu membuat spora yang terbang di udara. Ketika mendarat di tanah lembap, spora akan tumbuh menjadi lumut daun yang baru. Spora paku terbentuk pada gembungan seperti tombol pada ental bagian bawah (mirip daun berbulu).



Baca lebih lanjut > spora
hal. 32 [x2]

▲ Paku di lantai hutan tumbuh saling berdekatan, membuat vegetasi yang tebal.

Tumbuhan di laut

Rumput laut tumbuh terutama di pesisir berbatu atau di dalam air di dekat pesisir. Rumput laut melekat pada batu untuk mencegah agar tidak hanyut. Bagian rumput laut yang melekat pada batu disebut pelekap, dan terlihat seperti akar. Pelekap melekat erat pada batu seperti penghisap. Rumput laut memiliki daun yang kuat dan seperti bulu untuk menahan ombak. Tubuhnya lentur sehingga dapat bergerak mengikuti arus air tanpa rusak.



► Rumput laut seperti kelp termasuk dalam kelompok tumbuhan yang disebut ganggang



Baca lebih lanjut > akartumbuhan bawah air/lumut kerak
hal. 11 [u23], hal. 15 [u34], hal. 32 [u2]

TUMBUHAN TERBESAR

Jenis	Tumbuhan	Panjang/berat
• Rumput tertinggi	Bambu	25 m
• Kaktus tertinggi	Saguaro	18 m
• Paku terbesar	Pohon paku pulau Norfolk	20 m
• Biji terbesar	Palem Coco-de-mer	30 kg
• Daun terpanjang	Palem rafia	20 m

Bagian-bagian tumbuhan

ADA empat bagian utama pada tumbuhan berbunga: akar, batang, daun dan bunga. Setiap bagian memiliki peranan penting untuk menjaga agar tumbuhan tetap hidup. Akar tumbuh ke dalam tanah, menjamin tumbuhan tidak tumbang; batang memiliki tabung-tabung kecil yang mengangkut air ke seluruh bagian tumbuhan; daun menggunakan energi matahari untuk membuat makanan (lihat hal. 14 [14]) dan bunga membentuk biji yang akan menumbuhkan tumbuhan baru.

Skala

1 kotak = panjangnya 20 cm



Rafflesia = 100 cm

Daun menggunakan cahaya matahari dalam sebuah proses yang disebut fotosintesis untuk membuat makanan - bahan bakar tumbuhan.

Batang mengandung banyak tabung yang sangat kecil, dan akar sampai ujung batang. Tabung-tabung ini mengangkut air dan bunga, dan menyalurkan air dan mineral dari akar ke atas.

Akar tumbuh ke dalam tanah atau air. Akar menjaga tumbuhan tetap pada tempatnya, mencegahnya agar tidak tumbang, dan juga untuk menyerap air dan mineral.



Cek lebih lanjut
• <http://www.citn.ac.uk/science/project01>

Baca lebih lanjut > fotosintesis
hal. 14 [12, 13]

Tumbuhan baru memiliki batang bulat yang terlihat seperti kerikil atau batuan.

Akar

Ada dua jenis akar yaitu akar serabut dan akar tunggang. Rumput (lihat hal. 31 [a25]) memiliki banyak akar serabut yang panjang dan tipis yang menyebar dalam tanah ke berbagai arah. Wortel memiliki akar tunggang – akar ini memiliki bagian yang menggembung di bawah batang yang digunakan untuk menyimpan makanan. Akar samping tumbuh dari akar tunggang.



▶ Baca lebih lanjut > rambut akar
hal. 13 [a22]

JARI-JARI HIJAU

- Daun tumbuhan bakung air menggembung berisi udara untuk membantu tumbuhan itu mengapung.
- Pohon-pohon yang tumbuh di Arktika yang bersuhu dingin dan berangin kencang, memiliki batang yang tumbuh melintang di dalam tanah dan hanya muncul beberapa sentimeter di atasnya.

Cara batang tetap tegak

Batang harus menopang daun sehingga daun dapat mencapai cahaya matahari dan membuat makanan. Batang juga harus menopang bunga agar dapat mengumpulkan serbuk sari dan menghasilkan biji. Banyak batang memiliki serat yang kuat di dalamnya yang membantunya agar tetap tegak. Air yang bergerak melalui batang juga memberikan topangan. Jika tumbuhan kekurangan air, batangnya akan bengkok atau layu. Pohon memiliki batang yang tebal yang terbuat dari kayu yang sangat kuat. Tumbuhan seperti ara pencekik dan putri malu memiliki batang yang tumbuh pada batang tumbuhan lain – tumbuhan inang. Tumbuhan parasit menggunakan batang tumbuhan lain sebagai penyokongnya. Putri malu dan ara pencekik menyedot makanan keluar dari batang yang dirambatnya.

◀ Ara pencekik melilit melingkari batang pohon saat tumbuh.

▶ Baca lebih lanjut > pohon
hal. 26 [a2]

Daun berwarna-warni

Daun mengandung zat atau pigmen berwarna hijau yang disebut klorofil. Klorofil menyerap energi cahaya matahari seperti bunga karang menyerap air. Energi yang diserap digunakan untuk membuat makanan. Daun beraneka warna memiliki lebih dari satu warna. Daun itu mungkin memiliki tanda berwarna putih, tempat yang tidak mengandung klorofil, atau mungkin memiliki pigmen lain, seperti karotena, yang menyembunyikan klorofil daun, dan memberinya warna yang berbeda.

▼ Daun maple Kanada memiliki bermacam-macam warna pada musim gugur karena pigmen yang lain mendominasi, menyembunyikan klorofil daun.



▶ Baca lebih lanjut > klorofil / daun
hal. 14 [a2]; hal. 18 [a22]

FAKTA

- Batang bambu dapat tumbuh sampai 30 cm dalam sehari.
- Titan arum dapat menghasilkan bunga setinggi 2,5 m.
- Benalu memiliki akar yang tumbuh ke dalam tumbuhan inangnya seperti pohon eik.

Pekerjaan yang menghauskan

SEMUA makhluk hidup memerlukan air untuk bertahan hidup. Hampir tiga perempat tubuh tumbuhan tersusun atas air, dan jika kehilangan terlalu banyak air, tumbuhan akan mati. Tumbuhan juga memerlukan air untuk membuat makanan, sehingga jika tidak mendapatkan cukup air, tumbuhan pun terancam bahaya kelaparan. Air di dalam tubuh banyak tumbuhan membantu menopang batang dan daun sehingga dapat mencapai cahaya matahari untuk membuat makanan. Jika batang dan daun kekurangan air, batang akan roboh dan daun tidak dapat mencapai cahaya matahari yang diperlukan untuk membuat makanan.

● Mengalirkan air tanpa energi

Tumbuhan tidak menggunakan energi apa pun untuk mengisap air atau memompanya ke daun. Air mengalir dari tanah ke dalam akar tumbuhan. Di dalam akar, air didorong ke dalam tumbuhan menuju daun dalam tabung-tabung yang sangat kecil yang disebut xilem (*lihat hal. 13 [n35]*); makanan yang terlarut dalam air dialirkan dari daun ke bagian tumbuhan yang lain melalui floem (*lihat hal. 13 [n34]*). Air yang menguap (*transpirasi*) melalui lubang-lubang pada daun digantikan dengan air yang lebih banyak saat menaiki batang.



Baca lebih lanjut > akar / batang
hal. 11 [n22, n34]

● FAKTA

- Ujung akar tertutup oleh sebuah tudung sel yang licin. Tudung akar melindungi ujung akar agar tidak rusak saat tumbuh di dalam tanah.
- Lubang udara pada daun terbuka pada siang hari dan tertutup pada malam hari.

► Jalur air pada tumbuhan mawar: Air masuk, mengalir dan hilang dalam tumbuhan disebut *translokasi*.

Akar menyebar ke dalam tanah untuk mengumpulkan air





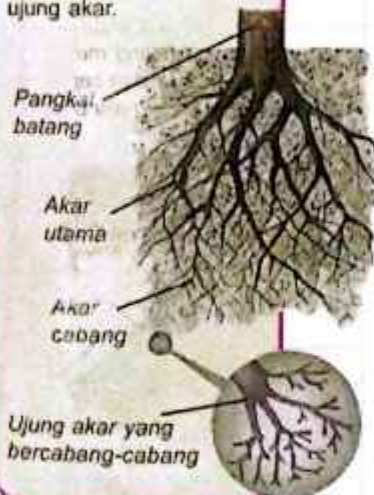
Cara air keluar

Di dalam daun terdapat rongga udara. Ketika air mencapai rongga udara, sebagian besar akan menguap dan membentuk gas yang disebut uap air. Saat menguap, uap air keluar melalui lubang yang disebut stomata pada permukaan bawah daun. Air dalam jumlah lebih banyak diambil tumbuhan untuk mengganti air yang menguap. Jika udara di luar daun panas dan kering, uap air keluar dengan cepat sehingga tumbuhan memerlukan banyak air sebagai persediaan.

▲ Pandangan mikroskopis lubang-lubang di daun

Akar berambut

Di dekat ujung setiap akar, terdapat rambut yang sangat kecil dan lembut. Rambut ini tumbuh pendek ke dalam tanah dan mengumpulkan air. Air mengalir melalui rambut menuju akar kemudian memasuki tabung air. Ketika ujung akar tumbuh ke dalam tanah, rambut-rambut yang berada jauh di belakang mati dan rambut yang baru tumbuh di ujung akar.



JARI-JARI HIJAU

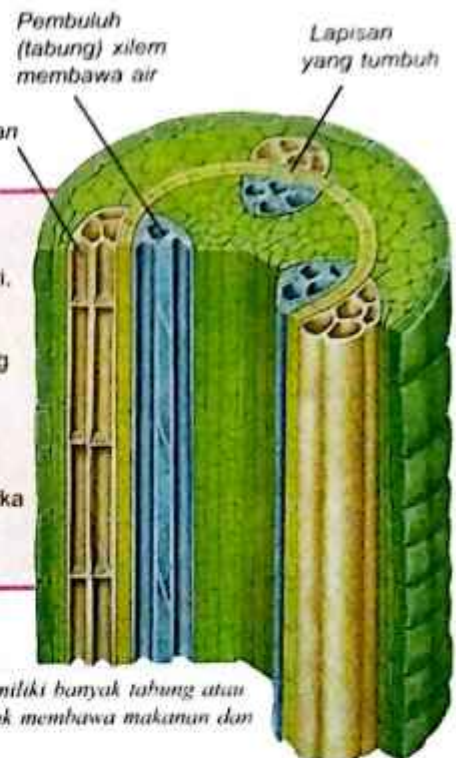
- Daun ditutupi oleh lapisan lilin untuk mencegah agar tidak terlalu banyak air yang hilang atau yang didapat.
- Daun tumbuhan bawah air mengambil air dari permukaan daun.

Pembawa air

Jika kamu mematahkan batang seledri, kamu akan melihat serat yang menonjol pada ujungnya. Serat ini terdiri atas kelompok tabung (lihat hal. 15 [f30]) yang membawa air ke dalam tumbuhan. Kelompok tabung seperti ini disebut pembuluh. Di dalam pembuluh terdapat gulungan selulosa. Selulosa membantu menjaga agar tabung-tabung tetap terbuka sehingga air dapat selalu mengalir melaluinya.

▶ Baca lebih lanjut > persediaan air hal. 31 [b38]

◀ Akar tumbuh lebat untuk mengambil air dalam jumlah besar



▶ Batang memiliki banyak tabung atau pembuluh untuk membawa makanan dan air.

▶ Baca lebih lanjut > Akar serabut dan akar tunggang hal. 11 [b22]

▶ Cek lebih lanjut!
• <http://www.ars.usda.gov/ia/kids>

Membuat makanan

TIDAK seperti hewan, tumbuhan mampu membuat makanannya sendiri. Tumbuhan mendapat energi untuk membuat makanan dari cahaya matahari. Zat kimia tertentu diperlukan untuk membuat makanan dan tumbuhan mendapatkannya dari air di dalam tanah dan dari udara di sekitarnya. Ketika makanan dibuat, sebagian energi cahaya matahari disimpan di dalam tubuhnya. Tumbuhan menggunakan energi ini untuk bertahan hidup dan tumbuh. Keseluruhan proses ini disebut fotosintesis, yang dalam bahasa Yunani berarti "membangun dengan cahaya".

FAKTA

- Selama fotosintesis, oksigen di udara yang kita perlukan untuk hidup, secara terus menerus dihasilkan oleh tumbuhan.
- Fotosintesis terjadi di dalam daun dalam dua jenis sel khusus: sel palisade dan sel bunga karang.



Menggunakan cahaya matahari

Sebagian besar daun tumbuhan mengandung zat kimia berwarna hijau yang disebut klorofil. Klorofil ini memerangkap sebagian energi dalam cahaya matahari. Selama fotosintesis, tumbuhan mengembangkan daun-daunnya untuk memperluas daerah klorofil yang terkena cahaya matahari. Saat energi diperangkap, energi ini digunakan untuk menguraikan air menjadi dua zat kimia yang disebut hidrogen dan oksigen. Tumbuhan kemudian menggunakan energi lebih banyak lagi untuk menggabungkan hidrogen dengan karbon dioksida di udara untuk membuat zat makanan yang disebut karbohidrat, terutama gula dan zat tepung (pati). Proses penggabungan ini membebaskan oksigen ke udara.

➡ Baca lebih lanjut > Klorofil
hal. 11 (9/22)

► Fotosintesis yang terjadi pada tumbuhan tulip – mengubah zat kimia sederhana menjadi makanan dengan menggunakan cahaya matahari.

JARI-JARI HIJAU

- Sejumlah besar ganggang di samudra menghasilkan sebagian besar oksigen yang kita hirup, bahkan untuk orang-orang yang hidup jauh dari pesisir.
- Karbohidrat adalah makanan yang mengandung zat kimia karbon, hidrogen dan oksigen.
- Dua mineral penting yang diambil oleh tumbuhan dari dalam tanah terbuat dari zat kimia yang disebut nitrogen dan pospor. Tumbuhan menggunakan nitrogen dan pospor untuk membuat protein.

➡ Cek lebih lanjut!
• <http://www.allenexplorer.com/ecology/topic3.htm>

Cairan tumbuhan berasa manis karena mengandung gula yang dibuat melalui fotosintesis

Sel-sel pada daun

Tumbuhan tersusun atas blok-blok materi kehidupan yang kecil yang disebut sel. Ada berbagai jenis sel. Permukaan daun tersusun atas sel-sel pipih, yang tembus pandang sehingga dapat dilewati cahaya matahari. Di dalam daun terdapat sel-sel yang mengandung klorofil. Itu adalah sel yang memerangkap cahaya matahari untuk membuat makanan. Pada bagian bawah daun terdapat pasangan-pasangan sel yang berbentuk pipih yang membentuk lubang tempat lewatnya uap air dan karbon dioksida.

► Baca lebih lanjut ► uap air sel 13 (p. 10)



► Semua daun memiliki struktur yang menyerupai ini



Meniup gelembung

Oksigen dibuat ketika cahaya matahari memisahkan air dari gas di dalam daun. Pada tumbuhan yang hidup di udara terbuka, oksigen bercampur dengan gas-gas lain di udara dan keluar melalui lubang pada daun tanpa terlihat. Pada tumbuhan air, oksigen membentuk gelembung-gelembung gas yang keluar dari daun saat tumbuhan membuat makanan (berfotosintesis).



► Baca lebih lanjut ► rumput laut sel 13 (p. 10)

Mencari cahaya

Tidak seperti makhluk hidup yang lain, tumbuhan tidak dapat berpindah-pindah untuk mencari cahaya matahari. Tetapi dapat tumbuh ke arah cahaya matahari.

Kadang-kadang, ketika tumbuhan tumbuh dan layu, tumbuhan itu dikelilingi oleh tumbuhan lain yang membuatnya terlindung. Untungnya, batang tumbuhan memiliki ujung yang peka terhadap cahaya, dan membantu tumbuhan tumbuh pada arah yang tepat.



► Pada saat tumbuh ke arah cahaya matahari, tumbuhan juga menggunakan makanan yang disimpan dalam selnya

► Baca lebih lanjut ► tumbuhan di tempat teduh sel 13 (p. 10) sel 13 (p. 10)

Pemakan daging yang mematikan

Tumbuhan karnivora seperti tumbuhan kantong semar ini memakan makhluk hidup, termasuk serangga dan mamalia kecil. Tumbuhan itu menarik mangsanya dengan aroma daging busuk. Pada saat berada di dalam daun yang berbentuk seperti vas, yang disebut kantong, korbannya dilarutkan oleh zat kimia yang disebut enzim.

► Tumbuhan kantong semar memakan dan mencerna makhluk yang masuk



► Baca lebih lanjut ► tanaman pemakan sel 13 (p. 10)

Selanjutnya, banyak makanan pokok manusia seperti beras dan kentang mengandung zat tepung yang dibuat oleh tumbuhan.

Tumbuhan berbunga



KELOMPOK tumbuhan berbunga memiliki lebih dari 250.000 spesies yang berbeda, termasuk tumbuhan bunga, terna, rumput, sayuran dan pohon (tetapi bukan konifera, yang merupakan tumbuhan gimnosperma [tumbuhan berbiji terbuka] – membuat biji dalam runjung). Tumbuhan berbunga dibagi dalam dua kelompok utama: monokotil, yang memiliki satu kotiledon (cadangan makanan), seperti rumput, belukar, lili dan anggrek; dan dikotil yang memiliki dua kotiledon – sebagian besar bunga berbentuk seperti ini. Tumbuhan yang hidup selama setahun (*lihat hal. 24 [m13]*) menghasilkan bunga pada akhir hidupnya. Kebanyakan tumbuhan yang hidup selama beberapa tahun menghasilkan bunga setahun sekali. Bunga adalah bagian untuk membuat biji. Di dalam setiap biji adalah tumbuhan baru.

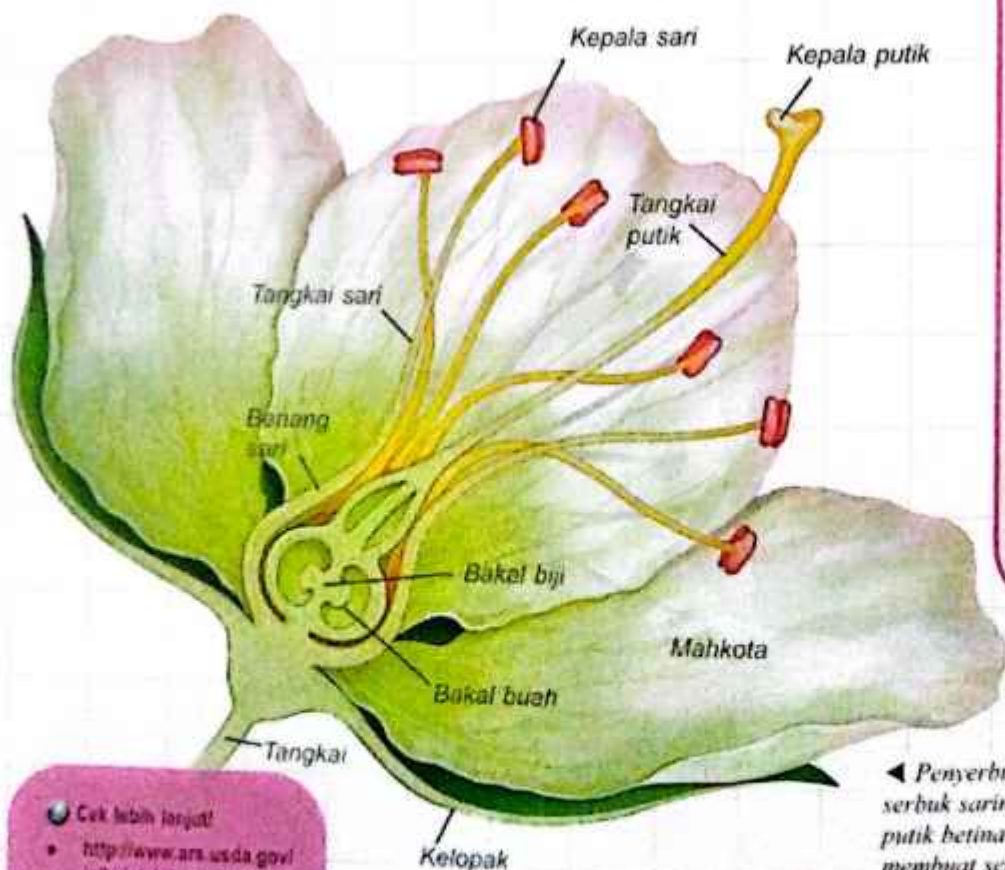
FAKTA

- Tumbuhan *Puya raimondii* selama 150 tahun, kemudian menghasilkan bunga pertamanya dan mati.
- Beberapa bunga yang tumbuh di Arktika membelok dan menghadap matahari sepanjang hari untuk menyerap cahaya sebanyak mungkin dan juga untuk menjaga kehangatan.
- Bugenvil (tumbuhan tropis) memiliki bunga yang berwarna-warni tetapi memiliki daun yang berwarna-warni.

Di dalam bunga

Bunga mempunyai bentuk dan ukuran yang berbeda-beda tetapi sebagian besar memiliki bagian-bagian yang sama. Bunga muda berkembang di dalam kuncup, terlindung oleh kelopak berwarna hijau yang seperti daun. Pada saat kelopak terbuka, bunga menunjukkan bagian terluarnya, lingkaran mahkota, yang biasanya lebar dan berwarna untuk menarik serangga. Di dalam mahkota terdapat sebuah lingkaran bagian jantan yang disebut benang sari. Setiap benang sari memiliki batang yang panjang dan tipis – tangkai sari – pada ujungnya terdapat kepala sari yang berbentuk seperti sikat atau tas, yang mengandung sel-sel reproduksi jantan di dalam serbuk sarinya. Di tengah bunga terdapat bagian betina, disebut putik. Putik memiliki lapisan lengket, disebut kepala putik, pada puncak batang yang panjang, yang disebut tangkai putik, yang melebar di dasarnya membentuk bakal buah. Di dalam bakal buah terdapat sel-sel reproduksi betina di dalam bakal bijinya (telurnya).

► Baca lebih lanjut > benang sari
hal. 19 [m30]



► Cek lebih lanjut!

- <http://www.ars.usda.gov/isl/kids/plants/story2/flower.htm>

◀ Penyerbukan terjadi saat kepala sari jantan menyebarkan serbuk sarinya. Serbuk sari ini akan menuju ke kepala putik betina pada bunga dari jenis yang sama. Ini akan membuat sel-sel jantan di dalam serbuk sari menyatu dengan sel betina di dalam bakal biji.

Bunga matahari sebenarnya adalah kepala bunga yang terdiri atas banyak bunga-bunga kecil

Untai

Beberapa pohon menumbuhkan sekelompok bunga yang disebut unta yang tergantung pada ranting. Benang sari tergantung di luar bunga, di dalam unta. Benang sari menghasilkan serbuk sari yang diterbangkan oleh angin. Angin menggoyangkan unta dan benang sari membuat tumbuhan melepaskan serbuk sarnya. Pohon willow dan hazel menumbuhkan unta pada awal tahun sebelum mereka menumbuhkan daun. Pohon ek menumbuhkan unta pada musim semi setelah menumbuhkan daun.

► Pohon alder menghasilkan unta-jantan yang panjang dan ramping, dan pada pohon yang sama androgynous betina yang lebih pendek dan lebih tebal.

Baca lebih lanjut >
sanyerbukan oleh angin
hal. 18 [b36], hal. 21 [b37]



Kepala bunga

Beberapa bunga menumbuhkan sejumlah besar bunga-bunga kecil yang tersusun menjadi satu dengan rapat. Bunga-bunga kecil ini disebut floret dan membentuk sebuah piringan yang disebut kepala bunga. Banyak tumbuhan, seperti daisy, dandelion, membentuk banyak kepala bunga yang membodohi kita agar berpikir bahwa itu adalah bunga yang besar.

▼ Bunga daisy liar tampak seperti sebuah bunga yang mekar tetapi ini sebenarnya terdiri atas banyak bunga. Bunga-bunga yang berada di sekeliling tepi memiliki mahkota tunggal.



Baca lebih lanjut > dandelion
hal. 21 [b37]

JARI-JARI HIJAU

- Banyak bunga yang memiliki alat reproduksi jantan (serbuk sari) dan alat reproduksi betina (bakal biji), tetapi beberapa tumbuhan hanya memiliki salah satu di antaranya.
- Bunga rumput tidak memiliki mahkota. Bunga tumbuh bersama pada ujung batang.
- Nama "daisy" berasal dari kata "day's eye" (mata di siang hari) karena bunga yang seperti mata ini mekar pada siang hari dan menutup pada malam hari.

Kuncup bunga

Bunga terbentuk di dalam kuncup (lihat hal. 10 [e15]). Bunga sangat lembut ketika mereka tumbuh sehingga kuncup memiliki penutup pelindung terbuat dari daun kecil yang disebut kelopak. Ketika bunga mekar dari kuncupnya, kelopaknya melengkung ke belakang dan mungkin terjatuh. Kelopak buah tomat tetap berada pada tumbuhannya sampai terbentuknya buah. Kelopak ini membentuk puncak tomat yang gelap dan seperti laba-laba.

◀ Kelopak bunga popi *Islandia* melindungi kuncup ketika sedang tumbuh.



▲ Kelopak membentuk puncak buah tomat yang berwarna gelap dan seperti laba-laba.

Bunga daisy memiliki kepala bunga yang terdiri atas hampir 50 floret putih dan 50 floret kuning.

Penyerbukan

SEBELUM bunga dapat menghasilkan biji, bunga harus diserbuki. Serbuk sari mengandung partikel halus berwarna kuning yang dibuat oleh benang sari. Serbuk sari harus dipindahkan ke kepala putik dari bunga lain yang sejenis. Proses pemindahan serbuk sari dari satu bunga ke bunga yang lain disebut penyerbukan. Ada beberapa cara serbuk sari dapat berpindah: serbuk sari dapat dibawa oleh serangga atau hewan lain, terbawa oleh angin atau air. Bunga yang penyerbukannya dibantu oleh hewan mempunyai warna yang cerah untuk menarik serangga, sedangkan bunga yang penyerbukannya dibantu oleh angin biasanya berwarna pudar.

FAKTA

- Beberapa orang yang alergi terhadap serbuk sari. Ketika tertidur rumput melepaskan serbuk sari yang dapat menyebabkan demam hay fever. Ini dapat menyebabkan banyak reaksi yang beresiko mata yang berair dan berair.
- Lebih mengumpukan serbuk sari pada kaki belakang untuk memberi makan anak-anak.

Menarik serangga

Untuk menarik serangga, beberapa bunga memiliki mahkota yang berwarna cerah dan berbau menyengat. Di dekat dasar mahkota, bunga membuat jus manis yang disebut nektar yang dapat diminum serangga. Saat mencari nektar, serbuk sari dari benang sari atau kepala sari melekat ke tubuh serangga (lihat hal. 10 [17]). Saat mendarat pada bunga yang lain, serangga memindahkan serbuk sari dari tubuhnya ke kepala putik bunga lain yang lengket.

▶ Baca lebih lanjut tentang hal ini

◀ Mahkota bunga yang berwarna cerah menarik serangga, seperti lebah, untuk mendarat pada bunga, memindahkan serangga untuk membantu penyerbukannya

JARI-JARI HIJAU

- Bunga hanya dapat menggunakan serbuk sari yang datang dari tumbuhan yang sejenis.
- Penyerbukan sendiri terjadi ketika serbuk sari berpindah dari benang sari ke kepala putik pada bunga yang sama.
- Penyerbukan silang terjadi ketika serbuk sari berpindah di antara tumbuhan sejenis.



Bunga hutan hujan yang diserbukkan burung biasanya berwarna merah, yang diserbukkan ngengat berwarna kuning atau putih.

● Anggrek lebah

Beberapa tumbuhan, seperti anggrek lebah, dapat melakukan penyerbukan sendiri jika tidak ada serangga yang mendatangnya. Mahkota anggrek lebah dibentuk agar terlihat dan tercium seperti lebah betina untuk menarik lebah jantan. Tetapi jika tidak ada lebah yang datang, anggrek lebah dapat melengkung untuk melakukan penyerbukan sendiri.

▼ Benang sari anggrek lebah melengkung dan melepaskan butiran-butiran serbuk sari langsung ke dalam kepala putiknya sendiri.

Benang sari

Serbuk sari

Kepala putik

Bunga yang letaknya lebih tinggi di batang, ukurannya lebih kecil

Mahkota terlihat dan tercium seperti lebah betina

● Serbuk sari berduri

Bunga yang penyerbukannya dibantu oleh hewan membuat sejumlah kecil serbuk sari berduri. Duri-duri ini membantu serbuk sari menempel pada rambut-rambut di tubuh serangga yang melintas. Duri ini membuat serbuk sari tetap berada di tempat saat serangga terbang di antara bunga-bunga. Ketika serangga menyeka pada kepala putik yang lengket, serbuk sari terjatuh.

▶▶ Baca lebih lanjut > kepala putik
hal. 18 [14]

▶ Serbuk sari berduri menempel pada kaki kupu-kupu Kaisar ini

▶ Butiran serbuk sari yang di perbesar



● Tertiuip angin

Bunga yang penyerbukannya dibantu oleh angin, seperti bunga rumput, tidak perlu memiliki warna yang cerah atau bau sehingga bunga tersebut tampak pudar dan tidak berbau. Benang sari menggantung pada bunga sehingga angin dapat meniup serbuk sarinya. Kemudian, bunga mengeluarkan kepala putik untuk mengumpulkan serbuk sari yang terbawa di udara. Untai (bunga yang panjang dan menggantung) dari pohon seperti willow dan hazel termasuk bunga yang penyerbukannya dibantu oleh angin.

▶ Benang sari bunga lili melengkung seperti pengait, tetapi kepala putik dan tangkai putiknya lurus.

▶▶ Baca lebih lanjut > untaian
hal. 17 [12]



● Cek lebih lanjut!

• <http://www.cnps.org/kidstuff/pollin.htm>

Bunga ragweed dapat melepaskan 1 miliar butiran serbuk sari

Biji dan buah

KETIKA butiran serbuk sari jatuh pada kepala putik, serbuk sari itu menumbuhkan tabung yang panjang dan tipis. Tabung itu tumbuh ke bawah melalui tangkai putik menuju bakal buah. Di dalam bakal buah terdapat satu atau lebih bakal biji yang berbentuk telur. Pembuluh serbuk sari mencari bakal biji untuk dibuahi. Setelah pembuahan, bakal biji berubah menjadi biji dan bakal buah berubah menjadi buah. Ketika perubahan ini terjadi bersama-sama, bagian-bagian bunga seperti mahkota dan benang sari berjatuhan. Buahnya bisa menggembung dan berwarna cerah serta berair sehingga dapat dimakan, atau bisa juga mengering dan membentuk parasut atau sayap sehingga dapat tertiu angin dan tumbuh menjadi tumbuhan baru.



▲ Pada beberapa bunga, tabung serbuk sari dari kepala putik sampai bakal buah panjangnya lebih dari 10 cm, tumbuh dalam waktu sehari atau dua hari.

FAKTA

- Kacang sebenarnya adalah buah yang berkayu.
- Tomat bukanlah sayuran melainkan sejenis buah disebut buah ben.
- Buncis dan kacang polong keduanya merupakan jenis bijan.

▼ Biji buah jeruk dilindungi daging buah yang menggembung



Membuat biji

Bagian tengah butiran serbuk sari disebut inti serbuk sari. Inti serbuk sari jantan bergerak ke bawah menuju bakal biji melalui tabung serbuk sari. Ketika inti serbuk sari bertemu dengan inti bakal biji betina, keduanya bersatu dalam proses yang disebut pembuahan. Biji dan buah terbentuk setelah terjadinya proses pembuahan. Makanan yang dibuat di daun berjalan melewati tabung di dalam tumbuhan sampai mencapai biji dan buah. Makanan ini digunakan untuk membuat bagian-bagian biji dan menumbuhkan tumbuhan. Biji disimpan di dalam bagian tumbuhan yang disebut buah, yang biasanya menggembung dan berdaging untuk melindungi biji agar tidak dimakan.

🔍 Cek lebih lanjut!

• <http://www.plantlife.org.uk>

▶ Baca lebih lanjut > penyerbukan hal. 18 [42]

Tiga puluh dua juta ton apel ditanam di seluruh dunia setiap tahun.

● Satu demi satu

Satu butir serbuk sari hanya dapat membuahi satu bakal biji. maka jika sebuah bakal buah memiliki enam bakal biji, bakal buah itu membutuhkan enam butir serbuk sari. Kulit kacang terbentuk dari bakal buah tumbuhan kacang. Hanya bakal biji yang dibuahi yang dapat tumbuh menjadi biji. Jika bakal biji tertinggal di dalam kulit, bakal biji itu tidak dibuahi.



▲ Ketika kulit dibuka, di dalamnya mungkin terdapat beberapa biji yang gagal tumbuh. Ini adalah bakal biji yang tidak dibuahi.

● Kekuatan angin

Beberapa tumbuhan tergantung pada angin untuk membantu memindahkan bijinya. Dandelion membuat buah dengan tudung dan rambut-rambut kecil, yang berfungsi seperti parasut dan menjaga biji agar tidak terjatuh dengan cepat. Buah sycamore memiliki sayap yang tergalang menjadi satu dan dapat berputar seperti baling-baling helikopter pada saat terbang.



▲ Buah sycamore memiliki biji yang berovip sehingga dapat berputar di angin.

▶ Biji dandelion ditemukan di dalam buah yang menempel ke rambut-rambut yang menangkap angin.



▶ Baca lebih lanjut > penyerbukan oleh angin
hal. 19 (n30)

● Buah beri, buah sederhana dan buah pelok

Buah seperti anggur memiliki lapisan yang berdaging dan disebut buah sukulen (berair). Buah sukulen dengan sebuah biji yang terdapat pada wadah yang keras, seperti ceri dan prem, disebut buah pelok (*drupe*). Buah sukulen yang berisi lebih dari satu biji, seperti jeruk, disebut buah beri. Namun, raspberry dan beri hitam adalah buah ganda (agregat) – buah itu terbentuk dari banyak bakal biji hanya dalam satu bunga. Setiap buah ganda terdiri atas bulir-bulir berdaging atau *drupelet*, yang masing-masing berisi satu biji. Apel adalah buah sederhana (*pome*), memiliki lapisan berdaging berisi biji dalam kapsul.



● Bantuan dari hewan

Biji dibawa dari tumbuhan induk sehingga biji-biji tersebut tidak bersaing untuk tempat, cahaya, dan air yang sama. Beberapa buah membuat dirinya menarik bagi hewan sehingga akan dimakan. Ketika hewan memakan biji dalam buah yang manis dan berair, biji itu tidak akan dicerna seluruhnya. Tetapi, biji tersebut akan keluar dari tubuh hewan dalam kotoran sehingga biji tersebut memiliki persediaan nutrisi untuk membantu tumbuhan baru tumbuh!

▼ Meskipun tupai memakan banyak jenis buah dan biji, yang keluar melalui kotorannya, tupai juga membawa biji ke tempat tumbuhan baru dapat tumbuh.



● JARI-JARI HIJAU

- Buah lupin meledak untuk menyebarkan bijinya.
- Buah rumput angsa memiliki pengait, yang menempel pada rambut atau bulu hewan yang melintas. Bijinya dapat terbawa sampai beberapa kilometer sebelum jatuh ke tanah.
- Butiran biji sereal adalah buah kering, yang berisi satu biji – rumput.

Alnus adalah pohon asli Asia barat daya, tetapi sekarang ditanam di seluruh dunia

Perkecambahan

DI DALAM biji terdapat tumbuhan yang sangat kecil atau embrio yang siap tumbuh. Biji juga berisi cadangan makanan untuk membantu pertumbuhan tanaman. Ketika biji meninggalkan tumbuhan induk, biasanya dalam keadaan kering. Ini melindungi biji dari jamur dan menjaganya tetap ringan. Biji yang ringan mampu berpindah lebih jauh dan mendarat di tanah yang terdapat ruang untuk tumbuh. Ketika berada di dalam tanah, biji mengambil air, menggeembung dan membuka sehingga tumbuhan baru dapat tumbuh keluar. Proses pertunasan ini disebut perkecambahan.



Mempercepat pertunasan

Ketika tumbuhan kecil mulai tumbuh, tumbuhan itu mengubah cadangan makanan dalam biji menjadi zat-zat yang membentuk akar, batang dan daunnya. Kecepatan terjadinya perubahan ini tergantung oleh panas. Jika biji disimpan pada kondisi yang hangat seperti rumah kaca, perubahan terjadi dengan cepat dan biji bertunas dengan lama untuk bertunas. Beberapa biji, seperti biji pohon kulit besi, perlu dihanguskan dengan api sebelum berkecambah.



▶▶ Baca lebih lanjut > makanan
hal. 14 (m2)

▶ Pekarisan mencoba mencampurkan biji yang berbunga pada waktu yang berbeda sehingga kebun akan selalu penuh warna.

Kebutuhan biji

Tidak semua biji berkecambah dengan cara yang sama. Pohon kelapa tumbuh di pantai-pantai tropis dan kelapa jatuh dan berkecambah di pantai. Kelapa bisa juga jatuh ke laut, kadang-kadang terbawa sampai 2.000 km di arus samudra yang berbeda sebelum terdampar di pantai hangat yang lain, untuk bertunas dan tumbuh menjadi pohon kelapa.



▶ Kelapa adalah buah dari pohon kelapa. Bijinya memiliki lubang di tengah yang mengandung air kelapa yang berasa manis. Bijinya berada di dalam lapisan berwarna cokelat berkayu yang disebut tempurung.

▶ Cek lebih lanjut!

• <http://www.bbc.co.uk/nature/plants/calendar/apc.shtml>

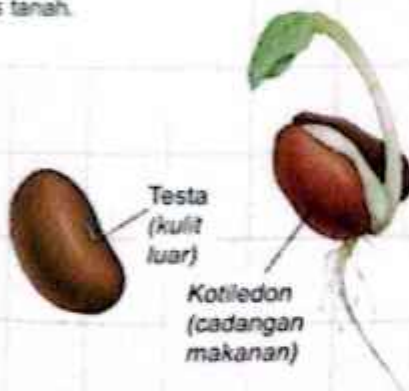
FAKTA

- Biji tidak selalu bertunas segera setelah terbentuk. Biji mungkin memerlukan beberapa waktu sebelum berkecambah, menjadi tidak aktif atau dorman.
- Tumbuhan muda yang tumbuh dari biji disebut tunas.
- Bagian tunas pertama yang tumbuh adalah ujung tunas dan ujung akar.

Tahap-tahap pertunasan

Embrio di dalam biji mengandung cadangan makanan (kotiledon), yang dilindungi oleh kulit luar yang keras (testa). Kotiledon kemudian berpindah ke tumbuhan kecil dan memberinya nutrisi, membuat tumbuhan itu tumbuh. Pada saat tumbuhan bertambah ukurannya, kulit biji terbuka. Akar adalah bagian pertama yang muncul dan tumbuh ke bawah. Kemudian, tunas kecil muncul dan tumbuh ke atas. Di dalam biji kacang yang diperlihatkan di sini, cadangan makanan tetap berada di bawah tanah dan tunas membentuk daun baru di atas tanah.

▶ Baca lebih lanjut > kotiledon hal. 16 (c2)



Biji dalam kulit yang keras (testa) dapat tetap tidak aktif (dorman) sampai menemukan kondisi yang tepat untuk tumbuh

Biji menumbuhkan akar ke bawah dan tunas ke atas



Tunas membuka daun-daunnya yang pertama



Batang dan akar tumbuh memanjang, dan kemudian tumbuhan segera mulai menumbuhkan daun-daun baru

Tetap tumbuh

Ketika tumbuhan baru harus menggunakan cadangan makanan dalam bijinya, tumbuhan itu harus menemukan cadangan makanan yang lain. Akar memperoleh air dan mineral, tumbuh cukup kuat untuk membuat tanaman tetap pada tempatnya. Tunas tumbuh mengarah ke cahaya sehingga daun pertama dapat membuat makanan.

▶ Tumbuhan bahkan dapat mendapatkan semua kebutuhannya – cahaya matahari dan air – dalam retakan di trotoar saat air hujan yang membawa mineral meresap ke dalamnya.



▶ Baca lebih lanjut > cahaya matahari hal. 18 (m22)

JARI-JARI HIJAU

- Pada biji bunga matahari, cadangan makanan menyembul dari dalam tanah pada ujung tunas menjadi pasangan daun pertama.
- Jika kamu menanam biji secara terbalik, akar akan tetap tumbuh ke bawah dan tunas tetap tumbuh ke atas. Akar dan tunas akan selalu tumbuh dari biji ke arah yang tepat.

Siklus hidup

SETIAP tumbuhan memiliki siklus hidup. Siklus ini dimulai saat biji pertama kali berkecambah, kemudian tumbuh dan membentuk bunga yang diserbuki. Kemudian siklus dimulai lagi. Beberapa tumbuhan menyelesaikan siklus hidupnya dalam beberapa minggu – tumbuhan efemeral; tumbuhan yang lain menyelesaikan siklusnya dalam waktu ratusan tahun – tumbuhan perenial (tumbuhan tahunan). Tumbuhan yang menyelesaikan siklus hidupnya dalam satu tahun (musim) disebut tumbuhan anual (tumbuhan semusim). Tumbuhan yang menyelesaikan siklusnya dalam waktu dua tahun (musim) disebut tumbuhan bienial (tumbuhan dua musim).

► Tumbuhan anual menyelesaikan siklus hidupnya dari biji sampai buah dan biji lagi, dalam waktu satu tahun. Di tanah kering, sebagian besar pertumbuhannya terjadi pada musim semi, dengan penyerbukan mendekati musim panas dan pembentukan serta pertumbuhan biji selama musim semi.

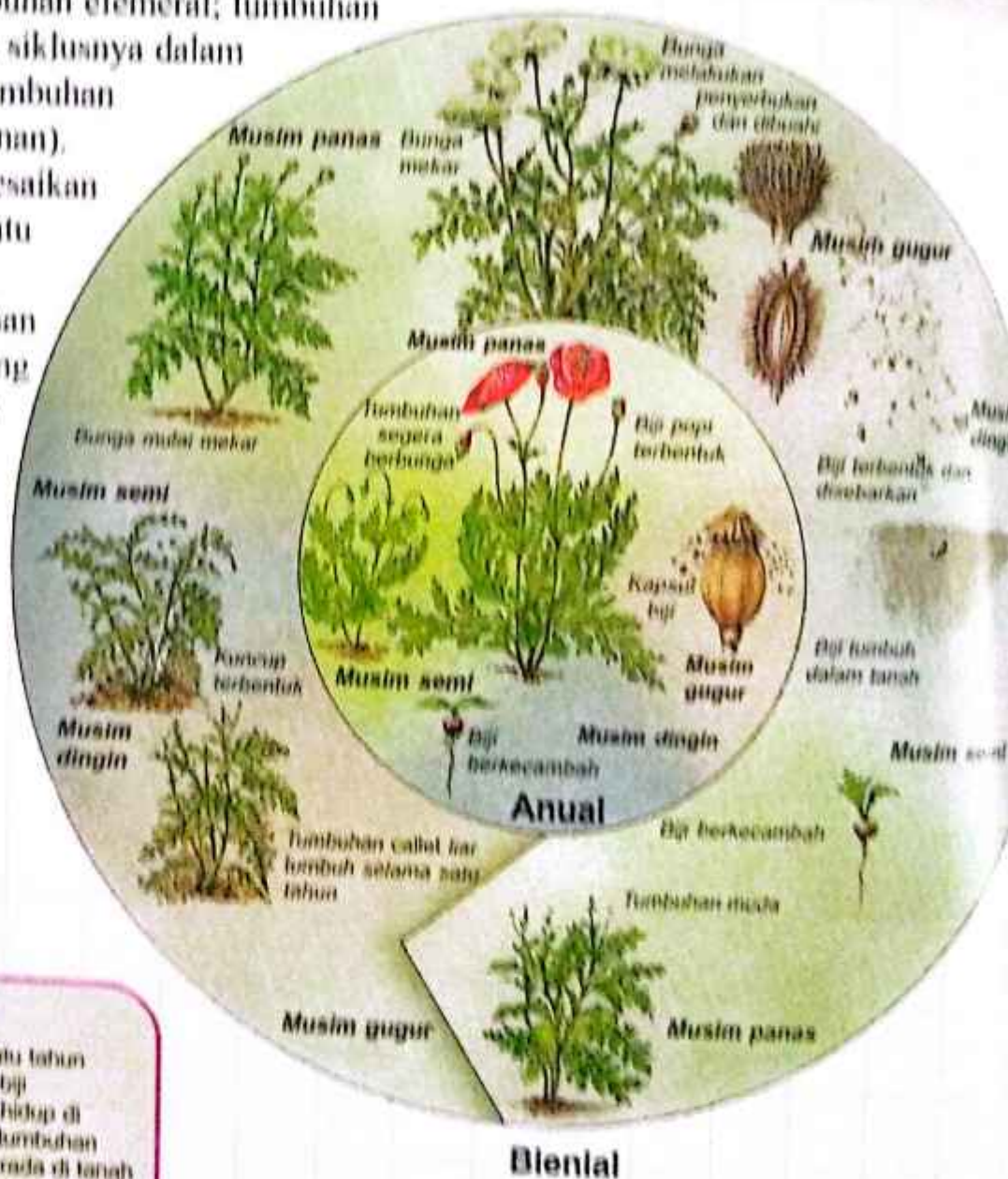
Tumbuhan anual

Tumbuhan anual hidup selama satu tahun (musim). Segera setelah terbentuk, biji menghasilkan tumbuhan kecil yang hidup di dalamnya. Kemudian, biji jatuh dari tumbuhan induknya pada musim gugur dan berada di tanah selama musim dingin. Pada musim semi berikutnya, tumbuhan kecil keluar dari biji dan tumbuh dengan kokoh selama beberapa bulan. Akhirnya tumbuhan itu berbunga, dan setelah bijinya terbentuk dan menyebar, tumbuhan itu pun mati.

► Biji lebih lanjut = biji (lat. 23.023)

FAKTA

- Tumbuhan efemeral merupakan batang yang pendek dan tumbuh di bawah tanah disebut rimpang.
- Tumbuhan itu merupakan batang yang pendek dan terbenam di dalam tanah yang disebut rimpang.
- Bunga yang memiliki batang yang lunak disebut mesem (herbaceous).



► Tumbuhan bienial membutuhkan waktu dua tahun untuk tumbuh dari biji menjadi tumbuhan dewasa. Sebagian tumbuhan yang tumbuh besar mungkin berbunga pada musim yang kedua pada musim dingin dan musim kering, kemudian menghasilkan perkembangan yang kemudian untuk berbunga dan menghasilkan biji.

Efemeral

Biji tumbuhan *shepherd's purse* tumbuh segera setelah sampai di tanah. Tumbuhan yang tumbuh dengan cepat, berbunga, menghasilkan biji dan mati dalam beberapa minggu, disebut tumbuhan efemeral. Ada banyak siklus hidup biji *shepherd's purse*, satu setelah yang lain selama setahun. Ini berarti biji *shepherd's purse* tersebar pada jangka waktu yang teratur sehingga ada kesempatan yang lebih baik bagi beberapa biji untuk menemukan tempat tumbuh.



▶ Baca lebih lanjut > penyerbukan oleh angin
hal. 28 (130)



Perennial

Ketika tumbuhan perenial telah selesai berbunga, tumbuhan ini dapat menggugurkan beberapa bagian tubuhnya yang berada di atas tanah (bunganya) tetapi akarnya tetap berada di dalam tanah selama musim dingin. Tunas baru tumbuh pada musim semi berikutnya. Tumbuhan perenial, seperti tulip dan bunga bakung, memiliki cadangan makanan yang tebal di dalam tanah, yang disebut umbi, yang tetap hidup selama musim dingin sementara bagian tumbuhan yang lain telah mati.

▶ Baca lebih lanjut > bunga yang meledak
hal. 31 (130)

Bienial

Tumbuhan bienial memiliki siklus hidup yang harus diselesaikan selama dua tahun (musim). Pada tahun pertama, atau musim pertumbuhan, biji bertunas dan tumbuhan tumbuh. Dalam waktu ini daun-daun menghasilkan banyak makanan, yang disimpan dalam tumbuhan. Pada musim pertumbuhan kedua, tumbuhan bienial menggunakan cadangan makanan untuk membantunya tumbuh kembali, mekar dan berbunga serta menghasilkan biji sebelum mati.



▶ Baca lebih lanjut > akar bienial
hal. 31 (130)

▲ Pada tahun pertama kehidupannya, tumbuhan bit menumbuhkan daun dan akar merah berdaging – dipanen sebelum tahun kedua siklus hidupnya.

Cek lebih lanjut!

- <http://www.allenexplorer.com/ecology/Ecology.html>
- <http://www.bbc.co.uk/nature/plants>

JARI-JARI HIJAU

- Tumbuhan efemeral (tumbuhan yang berumur pendek), seperti *chickweed* dan *groundsel*, dapat mengambil alih bagian tanah yang kosong dengan cepat dan menjadi tumbuhan pengganggu (tumbuhan yang tumbuh di tempat yang salah).
- Tumbuhan kentang menumbuhkan batang di bawah tanah, yang menggembung berisi cadangan makanan untuk membentuk umbi batang, yang disebut kentang. Setiap batang dapat tumbuh menjadi tanaman baru pada tahun berikutnya.

Tumbuhan laba-laba menumbuhkan tumbuhan kecil pada batang yang bercabang di antara daunnya

Tumbuhan berkayu

AKAR dan tunas sebagian besar tanaman terbuat dari bahan-bahan lunak, tetapi beberapa tumbuhan membuat akar dan tunasnya dari bahan yang sangat keras – kayu. Yang termasuk tumbuhan berkayu adalah pohon dan semak. Tidak seperti tumbuhan lain yang mati di akhir musim pertumbuhannya, kayu sangat kuat sehingga mampu membuat tumbuhan tetap tumbuh dan terus membesar setiap tahun. Batang berkayu tertutup kulit kayu untuk melindungi pohon dari hewan-hewan yang mungkin berusaha memakannya. Kulit kayu juga melindungi pohon dari cuaca musim dingin yang membeku dengan membuat lapisan penyekat yang hangat pada permukaannya.



Mempertahankan daun

Ada dua jenis pohon: pohon malar hijau yang mempertahankan daunnya sepanjang tahun, dan pohon meranggas yang biasanya menggugurkan beberapa daunnya pada musim gugur dan menumbuhkan daun yang baru pada musim semi berikutnya. Pohon malar hijau menggugurkan daunnya sepanjang tahun, tetapi tidak menggugurkan semuanya sekaligus; pohon ini selalu memiliki daun di rantingnya agar terlihat hijau.



Baca lebih lanjut > hidup lama
hal. 28 (34)

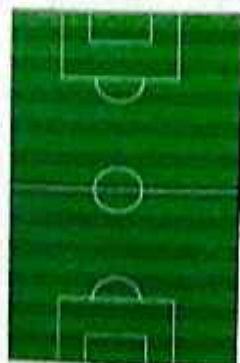
Skala

Kayu merah pasir ini adalah pohon tertinggi keempat yang pernah diukur – tingginya kira-kira sepanjang lapangan sepak bola.

Setiap kotak = 25 m



Kayu merah pasir
tingginya kira-kira 112 m



Lapangan sepakbola
panjangnya rata-rata 92 m

Cek lebih lanjut

• <http://www.treespotter.org.uk>

Tua itu wajar

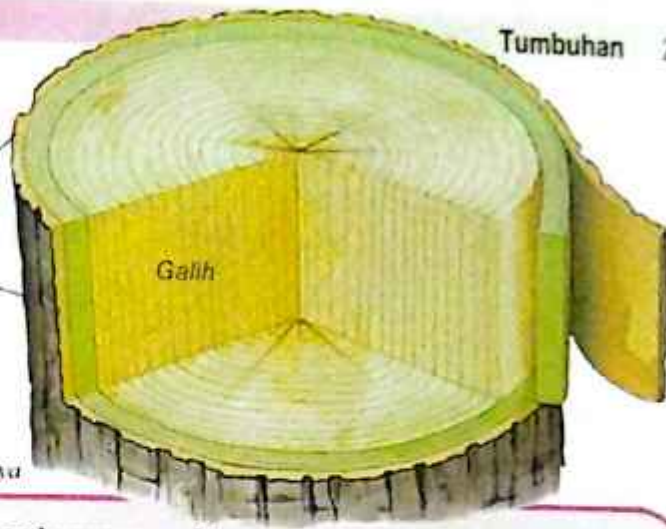
Tumbuhan berkayu dapat hidup dalam waktu yang lama, sehingga wajar bila melihat pohon atau semak yang sangat tua. Pohon eik belum mulai berbunga sampai berumur 50 tahun dan dapat hidup ratusan tahun lagi setelahnya. Pinus *bristlecone*, yang tumbuh di Amerika Utara, adalah salah satu spesies pohon tertua di dunia – hampir berumur 5.000 tahun.

◀ *Pinus bristlecone ini memiliki masa hidup yang panjang karena tumbuhan ini tumbuh sangat lambat dan berada di daerah sejuk dan kering seperti Nevada, Utah dan California.*

▶ Baca lebih lanjut > hidup lama
hal. 25 [34]

Gubal
Kulit kayu

▶ sebatang pohon mendapatkan satu lingkaran setiap tahun selama hidupnya



Lingkaran waktu

Jika kamu melihat tunggul pohon, kamu dapat melihat lingkaran yang menunjukkan umur pohon itu dari jumlah lingkarannya. Lingkaran baru dibuat di bawah kulit kayu dan lingkaran tertua di temukan di tengah pohon. Lingkaran itu merupakan tabung-tabung yang sangat kecil yang membawa air ke pohon. Saat pohon semakin tua, lingkaran itu tetap menopangnya. Galih adalah kayu mati yang berwarna gelap di tengah batang. Gubal adalah kayu hidup yang berwarna pucat, tempat pipa-pipa kecil yang disebut xilem membawa cairan tumbuhan dari akar ke daun.

▶ Baca lebih lanjut > batang
hal. 11 [634]

RAKSASA SUPER

Pohon	Negara	Tinggi
• Eukaliptus	Australia	132,6 m
• Cemara Douglas	Amerika Serikat	126,5 m
• Ash gunung	Australia	114 m
• Kayu merah pesisir	Amerika Serikat	112 m

FAKTA

- Gabus terbuat dari kulit kayu yang tebal dan ringan dari pohon gabus atau pohon lain.
- Pohon berdaun lebar menumbuhkan bunga, konifera menumbuhkan runjung.
- Pohon yang memiliki kayu yang paling keras adalah pohon ombu, yang tumbuh di Argentina.

Daun berperan seperti sidik jari

Daun terdiri atas berbagai macam bentuk dan ukuran, tetapi ada dua jenis utama daun: daun berbentuk jarum dan daun lebar. Konifera, seperti pinus, menghasilkan daun yang berbentuk seperti jarum; daun lebar dibuat oleh pohon dan tumbuhan berkayu lainnya dalam kelompok tumbuhan berbunga. Sehelai daun lebar mungkin hanyalah daun tunggal, seperti daun pohon eik; atau mungkin tersusun atas sekelompok daun-daun kecil (pinak daun), seperti daun ash. Kamu dapat mengenali jenis pohon tertentu dari bentuk daunnya.



Daun pohon eik berbentuk cuping



Daun pinus berbentuk seperti jarum



Daun ash terdiri atas banyak bagian daun yang lebih kecil

▶ Baca lebih lanjut > runjung pinus
hal. 9 [322]

Kehidupan hutan

KETIKA pohon-pohon tumbuh bersama dalam kelompok besar, pohon-pohon itu membentuk hutan. Ada tiga jenis utama hutan: hutan jarum (hutan konifera), hutan iklim sedang, dan hutan hujan tropis dengan pohon berdaun lebar. Setiap jenis hutan tumbuh di tempat yang berbeda di seluruh dunia, tergantung pada kondisi cuaca. Ketika pohon tumbuh berdekatan satu sama lain, seperti dalam hutan hujan, daun pada cabang menghalangi sebagian besar cahaya untuk mencapai lantai hutan. Tumbuhan yang hidup di lantai hutan telah beradaptasi untuk bertahan hidup di bawah naungan pohon-pohon.

Hutan hujan tropis

Hutan hujan tumbuh pada kondisi cuaca yang panas dan basah di sekitar Ekuator – bagian Bumi yang terdekat dengan Matahari. Pohon-pohon di hutan hujan kebanyakan adalah pohon malar hijau berdaun lebar. Sebagian besar pohon tumbuh sampai 30 m di atas tanah dan cabang-cabangnya saling mengunci membentuk kanopi. Banyak tumbuhan kecil yang disebut tumbuhan epifit, seperti anggrek, paku dan *bromeliad*, hidup pada cabang pohon hutan hujan. Tumbuhan epifit memiliki akar pendek untuk menempel di suatu tempat dan mengumpulkan air yang diperlukannya dalam cangkir yang terbuat dari daunnya.

FAKTA

- Pohon di hutan hujan tropis adalah pohon malar hijau berdaun lebar.
- Pohon di hutan iklim sedang adalah pohon meranggas berdaun lebar.
- Pohon utama di hutan konifera adalah cemara sapin, pinus, pinus scot, dan cemara.





Hutan iklim sedang

Hutan iklim sedang tumbuh di daerah yang musim panasnya hangat dan musim dinginnya sejuk. Hutan ini ditemukan di bagian-bagian Amerika Utara, Eropa, Cina, Australia dan Jepang. Pohon-pohon di hutan iklim sedang menggugurkan daunnya pada musim dingin. Maka dari itu, pada musim semi, sebelum daun yang baru tumbuh, cahaya mencapai lantai hutan, memberi kesempatan kepada tumbuhan berbunga untuk berbunga.

▶▶ Baca lebih lanjut > cahaya matahari
hal. 15 (1627)

▲ Lonceng biru (bluebells) mekar di lantai hutan sebelum pohon-pohon menumbuhkan daunnya yang baru di musim semi.

▶▶ Baca lebih lanjut > lumut daun
hal. 9 (128)

▼ Hutan konifera tumbuh ratusan kilometer di bagian utara Amerika Utara, Eropa dan Asia. Biasanya di ketinggian sisi pegunungan.



Hutan konifera

Hutan konifera tumbuh di tempat yang musim panasnya pendek dan hangat tetapi musim dinginnya panjang dan dingin. Karena pohon-pohonnya tumbuh sangat berdekatan dan daunnya tetap tumbuh sepanjang tahun, sangat sedikit cahaya yang dapat mencapai lantai hutan sehingga hanya tumbuhan kecil seperti lumut daun yang dapat tumbuh. Tanah di hutan konifera biasanya membeku setahun sekali, sehingga tumbuhan sulit mendapatkan air.

JARI-JARI HIJAU

- Satu daerah seluas 23 hektar di hutan hujan Malaysia memiliki 375 spesies pohon yang tebal batangnya lebih dari 91 cm.
- Lantai hutan konifera tertutup lapisan tebal daun-daun mati karena daun-daun itu memerlukan waktu yang lama untuk membusuk pada kondisi yang dingin dan gelap.
- Pohon hutan hujan tertutup oleh epifit - tumbuhan yang akarnya tidak pernah mencapai tanah tetapi mengambil air dari udara.

▶▶ Cek lebih lanjut!

• <http://www.woodland-trust.org.uk/>

Dapatkan hutan lestari?

Hutan menyediakan kayu dalam jumlah besar bagi manusia. Setiap detik, daerah hutan hujan seluas lapangan sepakbola dibabat (ditebang) untuk diambil kayunya. Kurang dari 100 tahun ke depan, semua hutan hujan bisa rusak. Menanam lebih banyak pohon dan mendaur ulang barang-barang kertas adalah dua cara yang membantu hutan hujan agar tetap lestari.

▶ Penebangan hutan dapat merusak keseluruhan daerah perbukitan hanya dalam waktu sehari.

▶▶ Baca lebih lanjut > pertumbuhan pohon
hal. 27 (122)



Di Australia ada lebih dari 400 jenis pohon eukaliptus

Padang rumput dan gurun

PADANG RUMPUT terbentuk di daerah yang tidak terdapat cukup hujan sehingga pohon sulit tumbuh. Di padang rumput biasanya terjadi musim kering yang lama dan kering, dan musim hujan atau bahkan musim salju yang pendek. Pada musim kering, tumbuhan dan biji dapat tetap *dorman* (tertidur), tetapi ketika hujan turun, dalam waktu yang singkat, padang rumput akan mekar dengan daun-daun hijau dan bunga berwarna cerah. Di negara-negara yang panas, selama musim kering, tumbuhan terancam oleh api, tetapi api tidak merusak akar sehingga rumput dapat tumbuh lagi. Gurun adalah tempat yang hujannya sangat sedikit: mungkin ada 9 bulan tanpa hujan, kemudian 3 bulan dengan sedikit hujan. Gurun dapat menjadi sangat panas pada siang hari dan sangat dingin pada malam hari sehingga tumbuhan sulit tumbuh subur tanpa tanah yang kaya mineral dan air yang mereka perlukan untuk bertahan hidup.

FAKTA

- Benua yang memiliki daerah gurun terluas adalah Asia
- Gurun terbesar di dunia adalah Sahara di Afrika utara. Panjang melintang di titik terlebarnya adalah 5.000 km dan sampai 2.250 km dari utara ke selatan.

Sabana

Sabana adalah padang rumput yang sangat luas yang menutupi sebagian besar daerah di Afrika. Sabana menutupi daerah yang lebih luas daripada hutan hujan atau gurun. Rumput tertinggi di sabana adalah rumput gajah, yang tingginya mencapai 3 m. Beberapa pohon, seperti akasia dan baobab, yang dapat menyimpan air dan memiliki batang tahan api, tumbuh dalam jumlah sedikit di dataran berumput.



Baca lebih lanjut > hutan hujan
hal. 28 [028]

▼ Pohon akasia memberi sedikit perlindungan bagi kawanan zebra dari terik matahari dan angin kering di sabana Afrika.

Cek lebih lanjut!

- http://hort.purdue.edu/ext/prairie_wildflowers.html



Prairi berisi berbagai jenis rumput termasuk kayu
kayu, rumput switch, rumput jarum, rumput panic,
grass Idaho fescue dan rumput batang biru besar



● Prairi dan Stepa

Daerah padang rumput beriklim sedang yang luas di Amerika Utara disebut prairie – di Rusia disebut stepa. Di padang rumput ini tidak terdapat cukup hujan sepanjang tahun sehingga pohon tidak dapat tumbuh, namun ratusan rumput, tanaman pertanian dan semak dapat tumbuh subur.

▶ Baca lebih lanjut > tanaman pertanian
hal. 34 [b15]

● JARI-JARI HIJAU

- Pohon Joshua, pohon asli gurun di Amerika Utara, dapat tumbuh setinggi kira-kira 9 m.
- Kaktus besar dapat menyerap 1 ton air dalam sehari setelah turun hujan.
- Kaktus terbesar adalah saguaro dari Arizona selatan, California tenggara dan Meksiko barat laut. Saguaro dapat tumbuh setinggi 20 m dan setebal 1 m.

● Tumbuhan seperti kerikil

Tumbuhan kerikil tumbuh di gurun-gurun di Afrika bagian selatan. Tumbuhan ini mengembangkan daun yang tebal dan bulat, berwarna seperti batu dan kerikil, yang berkamuflase sehingga melindunginya dari hewan yang ingin memakannya.



▶ Baca lebih lanjut > hewan
hal. 37 [b21]

● Kaktus

Tumbuhan terbesar di sebagian besar gurun adalah tumbuhan sukulen (berair). Kaktus adalah jenis tumbuhan sukulen tertentu yang tumbuh terutama di gurun-gurun Amerika Utara dan Selatan. Di bagian bawah kaktus terdapat lekukan yang menyembul keluar ketika menyerap air. Kaktus tidak memiliki daun lebar untuk membuat makanan karena akan menghilangkan banyak air, sebagai gantinya kaktus menggunakan batangnya yang tebal, hijau, dan berdaging sebagai daun untuk menyimpan air dan mengubah cahaya matahari menjadi makanan. Lapisan lilin pada batang mengurangi penguapan air.



▶ Baca lebih lanjut > jalur air
hal. 32 [m2]

▲ Dari yang seperti jarum pada batang kaktus mencegah hewan menggigit tumbuhan itu untuk mengambil air.

● Kepala biji yang meledak

Beberapa tumbuhan tidak dapat menyimpan air sehingga mati ketika gurun mengering. Kepala bijinya yang berisi biji, tetap berada pada tangkainya yang kering sampai hujan berikutnya. Ketika air meresap ke dalam kepala bunga, air membuat bagian-bagian kepala bunga melilit dan berbalik sehingga meledak dan menyebarkan bijinya. Biji menyerap air dan tumbuh dengan cepat menghasilkan tumbuhan baru.

▶ Baca lebih lanjut > penyebaran biji
hal. 21 [b32]

▶ Setelah hujan, bunga kaktus mekar dengan cepat, menambah warna-warna indah di gurun.



Jamur dan lumut kerak

JAMUR adalah organisme seperti tumbuhan yang sederhana yang tumbuh dari dalam tanah. Ada lebih dari 50.000 jenis jamur, termasuk jamur payung, cendawan, ragi dan kapang. Jamur bukanlah tumbuhan karena tidak memiliki klorofil untuk membuat makanan dari cahaya matahari dan tidak memiliki daun atau bunga. Jamur mendapatkan makanan dari tumbuhan dan hewan lain, juga dari benda-benda mati yang telah membusuk di dalam tanah. Lumut kerak, yang tumbuh pada batuan dan kulit pohon, adalah gabungan antara jamur dan ganggang, yang tidak memiliki batang, akar, daun dan bunga.

FAKTA

- Bilah jamur payung dapat menghasilkan 10 miliar spora.
- Kapang adalah jamur yang tumbuh pada makanan seperti roti dan buah.
- Jamur umbi adalah jamur yang dapat dimakan yang tumbuh di bawah tanah.

Badan buah

Bagian jamur yang tumbuh di atas tanah disebut badan buah. Jamur payung atau cendawan dibagi menjadi dua bagian: batang dan tudung. Ketika tudung terbentuk penuh ia akan mengembang seperti payung yang terbuka. Di bawah tudung terdapat barisan lembaran-lembaran vertikal yang disebut bilah yang digunakan untuk perkembangbiakan. Bilah mengeluarkan spora mikroskopis yang tumbuh menjadi jamur baru.

▶ Baca lebih lanjut > spora
hal. 9 (b28)

Cincin kecil

Saat jamur tumbuh, hifa (benang-benang yang sangat kecil yang tumbuh dari tanah) membentuk serat-serat kusut yang disebut miselium. Miselium tumbuh ke segala arah di dalam tanah. Pada jamur payung cincin kecil, miselium tumbuh dalam bentuk pinggir yang menyembul dari tanah. Badan buah tumbuh di sepanjang tepinya membentuk cincin jamur payung.

▶ Baca lebih lanjut > tumbuh tinggi
hal. 15 (r22)

▶ Saat hifa jamur payung cincin kecil menyembul, mereka telah memiliki efek penyuburan tanah alami karena menguraikan bahan-bahan yang telah membusuk dan menyediakan nutrisi bagi mereka sendiri.



Bekerja sama

Lumut kerak bertahan hidup dalam kondisi yang sulit karena lumut kerak terdiri atas jamur yang menyerap air dan ganggang yang menghasilkan makanan.



▲ Beberapa badan buah, seperti sedotan lilin tumbuh dan bercabang.

● Cek lebih lanjut!

- <http://www.herb.lsa.umich.edu/kidpage>
- <http://www.mykoweb.com>

Bintang bumi

Ketika pertama kali tumbuh di atas tanah, bintang bumi tampak seperti bintang. Saat tumbuh, dinding tubuhnya terbelah menjadi enam bagian atau lebih yang melengkung ke belakang di atas tanah, membuat jamur itu tampak seperti bintang. Di tengahnya adalah benda berbentuk seperti bola dengan lubang di puncaknya. Ketika jamur itu tumbuh sempurna, spora keluar dari lubang ke udara.



▲ Bintang bumi tumbuh di tanah atau pada kayu yang lapuk.

Baca lebih lanjut > membuka
hal. 17 [127]

Pertumbuhan yang berwarna-warni

Banyak jamur berwarna putih tetapi beberapa di antaranya ada yang memiliki bagian berwarna merah, kuning, oranye,

cokelat, abu-abu, biru dan ungu.

Beberapa di antaranya bahkan berpendar di kegelapan! Warna tidak membantumu memberitahu apakah jamur itu beracun atau tidak dan karena alasan ini maka jamur liar sebaiknya dihindari. Misal, jamur payung kebun dan jamur perusak (*destroying angel*) sama-sama berwarna putih, tetapi jamur payung kebun enak dimakan sedangkan jamur perusak sangat beracun dan mematikan. Tudung merah jamur lalat (*fly agaric*) memberi peringatan bahwa jamur itu beracun sedangkan jamur madu dapat dimasak dan dimakan.



Jamur lalat



Jamur madu



Jamur perusak



Jamur payung kebun

Baca lebih lanjut > warna
hal. 11 [122]

Jamur emposan

Jamur emposan tumbuh di atas tanah hutan pada akhir musim panas dan awal musim gugur. Jamur ini berwarna putih keabu-abuan pada awalnya, tetapi saat tumbuh sampai ukuran penuh, jamur ini menjadi berwarna cokelat kekuningan. Di dalam jamur emposan terdapat jutaan spora. Ketika spora siap disebarkan, lubang dikembangkan di permukaan jamur ini. Saat tertiuap angin atau terkena titik air hujan, jamur itu sedikit tertekan dan sporanya keluar melalui lubang-lubang ke udara. Spora dalam jumlah besar dilepaskan terus menerus.



Baca lebih lanjut > tanah
hutan
hal. 29 [127]

▲ Saat tumbuh, jamur emposan melepaskan spora ke segala arah

Siklus hidup jamur

Hifa yang seperti benang tumbuh dari spora ke dalam tanah. Ujung-ujung beberapa hifa menggembung atau membesar, kemudian ujung yang menggembung tumbuh di atas tanah dalam bentuk badan buah. Akhirnya, tudung terbuka dan melepaskan spora sebelum mati.



Tudung melepaskan spora



Spora berkecambah

Badan buah



Miselium tumbuh dari spora

JARI-JARI HIJAU

- Jenis-jenis ganggang termasuk *bladderwrack*, *kelp* (rumput laut), *oarweed* dan *caragheen*.
- Beberapa jenis kapang digunakan untuk memberi rasa keju tertentu seperti pada keju *Danish Blue*.
- Jamur penisilium adalah kapang yang membuat zat kimia untuk membunuh bakteri yang tumbuh di sekitarnya. Zat kimia tersebut digunakan untuk membuat obat antibiotik yang disebut penisilin.

Manusia dan tumbuhan

TUMBUHAN sangat penting bagi kehidupan di planet kita karena tumbuhan menghasilkan oksigen yang diperlukan oleh semua hewan – termasuk manusia untuk bernapas. Tumbuhan juga menyediakan makanan yang dimakan oleh banyak hewan dan manusia. Orang zaman dahulu mengumpulkan tumbuhan liar dari daerah pinggiran di sekitar mereka untuk persediaan makanan. Sekarang, kita menanam tumbuhan di sawah dan ladang agar lebih mudah dipanen. Tumbuhan juga menyediakan bahan-bahan yang berguna bagi kita seperti kayu, kapas, cat, karet, dan obat-obatan. Daun, batang, bunga, dan getah tumbuhan telah digunakan sejak zaman dahulu untuk tujuan pengobatan, dan bahkan sekarang, ramuan dari tumbuhan sangat populer di seluruh dunia.

FAKTA

- Morfin – obat penghilang rasa sakit terbuat dari bunga opium popi.
- Linen terbuat dari serat batang tumbuhan flax.

Menanam tanaman pertanian

Di lahan pertanian, pertumbuhan tanaman pertanian dimulai dengan menyiapkan tanah sebelum menyemai biji. Ketika biji telah bertunas, tumbuhan muda diberi pupuk untuk membantunya tumbuh dan dapat disemprot dengan pestisida untuk mencegah serangan hama dan jamur. Tanaman pertanian dipanen setelah tumbuh sempurna.

5. Biji tumbuh sebelum musim dingin tiba, tetapi belum tua sampai musim semi berikutnya

1. Gandum dipanen (dikumpulkan) pada akhir musim panas

2. Beberapa hari setelah panen, tanah diolah (disiapkan) agar bersih dari tumbuhan pengganggu yang tidak diinginkan

3. Setelah diolah, tanah dibajak dan digaru (dipecah)

4. Kira-kira enam minggu setelah panen, biji disemai di tanah yang sudah disiapkan

▶ Baca lebih lanjut > fungi hal. 32 (d3)

• Cek lebih lanjut!
• <http://www.edenproject.com>

Perlu 170.000 bunga saffron cactus untuk membuat 1 kg hambu yang disebut saffron

Menanam padi

Kira-kira sejak tahun 3000 SM, padi telah ditanam, dan sekarang merupakan makanan pokok bagi kira-kira setengah dari penduduk dunia. Biji padi, pertama disemai di tanah yang agak kering, tetapi ketika tumbuhan muda (benih) kira-kira berumur dua bulan, benih itu ditanam di sawah yang dialiri air sampai 10 cm.

▶ Baca lebih lanjut = biji dalam air
hal. 9 (839), hal. 16 (844)

▼ Benih padi
pertama yang
ditanam adalah
dari sawah
tanaman kapas.

Tempat berlindung dan pakaian

Kayu mungkin adalah bahan pertama dari tumbuhan yang digunakan. Orang menggunakan kayu untuk membuat tempat berlindung dan membuat tombak. Kemudian, kira-kira 5 000 tahun yang lalu orang mulai menanam kapas – serat yang tumbuh pada biji tumbuhan kapas – untuk membuat pakaian. Serat yang membuat lapisan halus di sekitar biji, yang dipintal menjadi benang sebelum dapat dibuat menjadi pakaian.

◀ Kapas diambil dari kulit biji kapas yang tertinggal ketika mahkota bunga kapas berguguran di musim panen.

▶ Baca lebih lanjut kapas
hal. 29 (838)

TANAMAN PANGAN PERTAMA

Tanaman pangan	Pertama ditanam
Buncis	9000 SM
Gandum	7000 SM
Gandum hitam	6500 SM
Kacang pekalong	5000 SM
Batery	4500 SM

◀ Tumbuhan century yang terasa pahit dahulu pernah dipakai untuk membantu orang-orang yang terkena demam dan masalah pencernaan.

Tujuan pengobatan

Selama hampir 50 000 tahun orang telah menggunakan tumbuhan untuk menyembuhkan penyakit. Aspirin, pembunuh rasa sakit yang digunakan secara luas, pertama kali dibuat dari kulit kayu pohon willow. Sekarang, para ilmuwan bekerja dengan orang-orang yang tinggal di hutan hujan tropis untuk menemukan berbagai tumbuhan yang dapat membantu mencegah penyakit dan menyembuhkan penyakit ringan.

▶ Baca lebih lanjut = willow
hal. 10 (837)

Membakar karet

Karet berasal dari getah pohon karet. Getah karet disadap dari goresan di kulit kayu ke dalam wadah pengumpul. Dalam bentuk alamnya, karet (latek) sangat lembut dan lentur. Bahan kimia digunakan sebagai campuran dalam proses yang disebut vulkanisasi yang membuat karet menjadi lebih keras dan lebih kuat untuk membuat misal ban karet.



Pohon karet

Daftar istilah

Akar Bagian tumbuhan yang berada di dalam tanah dan menyerap air dan mineral yang digunakan oleh tumbuhan.

Alergi Kondisi yang dialami beberapa orang ketika mereka bersentuhan dengan zat seperti serbuk sari.

Anual Tumbuhan berbunga yang menyelesaikan siklus hidupnya dalam waktu satu tahun.

Batang Bagian tumbuhan yang menopang daun dan bunga dan membawa air dan mineral. Batang juga membawa makanan yang dibuat di daun ke bagian lain tumbuhan.

Benang sari Bagian tumbuhan yang menghasilkan serbuk sari.

Bienial Tumbuhan berbunga yang memerlukan waktu dua tahun untuk menyelesaikan siklus hidupnya.

Biji Kapsul yang terbuat dari bakal biji setelah pembuahan dan mengandung tumbuhan yang sangat kecil dan cadangan makanan.

Buah Bagian tumbuhan yang berkembang dari bakal buah pada bunga setelah terjadinya pembuahan.

Cairan tumbuhan Cairan yang bergerak melalui akar dan batang tumbuhan.

Daun Bagian tumbuhan tempat pembuatan makanan. Ada daun yang lebar dan ada juga yang sempit.

Dikotil Tumbuhan yang memiliki dua keping biji (kotiledon), misal buncis.

Duri Bagian yang panjang, tipis dan runcing dari tumbuhan untuk mempertahankan diri dari hewan pemakan tumbuhan.

Efemeral Tumbuhan yang siklus hidupnya hanya beberapa minggu.

Fotosintesis Proses pembuatan makanan oleh tumbuhan dengan menggunakan air, cahaya matahari, dan karbon dioksida dari udara.

Hutan hujan tropis Hutan yang tumbuh di daerah yang cuacanya selalu panas dan basah.

Hutan iklim sedang Hutan yang tumbuh di daerah dengan musim panas yang hangat dan musim dingin yang sejuk.

Jamur Makhluk hidup yang sebagian besar memiliki rambut-rambut yang sangat kecil, yang makan tumbuhan dan hewan yang telah mati dan menguraikannya.

Kayu Bahan yang dibuat oleh pohon yang berisi serat-serat kecil dalam jumlah yang banyak.

Kelopak Daun kecil yang membentuk bagian penutup kuncup bunga.

Kepala putik Bagian bunga di puncak bakal buah, yang menerima serbuk sari.

Klorofil Zat berwarna hijau yang ditemukan pada tumbuhan, yang memerangkap cahaya matahari yang jatuh pada daun. Klorofil membantu tumbuhan untuk membuat makanan.

Kompos Jenis tanah yang kaya akan material tumbuhan yang membusuk, yang dapat menyediakan mineral yang penting bagi pertumbuhan tumbuhan.

Konifera Pohon, biasanya selalu menghijau, yang menghasilkan runjung untuk membuat serbuk sari dan biji.

Kotiledon (keping biji) Cadangan makanan yang terkandung dalam setiap benih baru.

Kulit kayu Zat gabus yang tumbuh pada batang, cabang, dan ranting pohon. Kulit kayu menjaga lapisan dalam pohon tetap hangat.

Kuncup Gumpalan pada batang yang mengangkut batang, daun atau bunga yang sangat kecil yang siap tumbuh.

Lilin Lapisan tembus pandang dan tahan air yang ditemukan pada banyak tumbuhan, khususnya pada daun.

Mineral Zat di dalam tanah yang diperlukan tumbuhan agar tumbuh sehat.

Monokotil Tumbuhan yang hanya memiliki satu keping biji (kotiledon), misal rumput.

Pembuahan Proses menyatunya inti serbuk sari dengan inti bakal biji untuk membuat biji.

Penguapan Proses perubahan zat cair menjadi gas pada suhu normal tanpa direbus.

Penyerbukan Proses berpindahnya serbuk sari dari benang sari ke kepala putik bunga yang sama atau bunga yang berbeda dari tumbuhan sejenis.

Perennial Tumbuhan yang hidup selama lebih dari satu tahun (tumbuhan tahunan).

Pecambahan Proses yang terjadi ketika biji keluar dari kulitnya, dan tumbuh akar dan tunasnya.

Pohon berdaun lebar Pohon yang menumbuhkan daun yang lebar dan pipih. Pohon berdaun lebar mungkin merupakan pohon malar hijau atau pohon meranggas.

Pohon malar hijau Pohon yang tidak menggugurkan daunnya sekaligus sehingga selalu tetap hijau sepanjang tahun.

Pohon meranggas Pohon yang menggugurkan semua daunnya sekaligus, membiarkan cabangnya tanpa daun, kemudian menumbuhkan daun yang baru.

Protein Makanan yang mengandung zat untuk membuat bagian-bagian tumbuhan seperti akar atau daun.

Sel Bagian yang sangat kecil dari tubuh tumbuhan. Tubuh tersusun atas sejumlah besar sel. Sel memiliki bentuk-bentuk yang berbeda untuk melakukan tugas-tugas yang berbeda agar tumbuhan tetap hidup.

Selulosa Zat yang dibuat oleh tumbuhan untuk menyokong semua bagian-bagiannya.

Serangga Hewan dengan enam kaki dan biasanya memiliki dua pasang sayap.

Serbuk sari Kapsul-kapsul yang sangat kecil yang dibuat oleh benang sari. Untuk berkembang biak, tumbuhan harus melepaskan serbuk sari di antara bunga-bunga. Serbuk sari dibawa oleh angin atau serangga menuju tumbuhan lain.

Spora Kapsul kecil dibuat oleh tumbuhan yang tidak berbunga seperti lumut daun dan jamur. Spora mengandung bagian dari tumbuhan induk yang dapat pecah dan tumbuh menjadi tumbuhan baru.

Stomata Lubang pada permukaan bawah daun yang membiarkan udara dan air keluar masuk.

Testa Kulit pelindung terluar pada biji.

Indeks

Nomor halaman yang dicetak tebal merujuk pada subjek utama, nomor halaman yang dicetak miring merujuk pada ilustrasi.

A

air 12-13
akar dan 13
biji 23
dalam daun 12, 13
disimpan dalam pohon 30
hutan konifera 29
kaktus 31
lingkaran pohon 27
pada batang 10, 11, 12-13, 12
penyerbukan bunga 18
sawah 35
tumbuhan epifit 28, 29
akar 10, 10, 13, 13
biji 23
jenis-jenis 11
tudung akar 12
tumbuhan berkayu 26
tumbuhan epifit 28, 29
tumbuhan perenial 25
akar serabut 11
akar tunggang 11, 11
alergi 18
anggrek 16, 19
anggrek lebah 19, 19
angin
penyebaran biji 21, 21
penyerbukan 8, 18, 19
apel 20, 21
ash
daun 27, 27
pohon 27
ash gunung 27
aster 31, 31

B

badan buah, jamur 32-33
bakal biji 16, 16
pembuahan 20, 20, 21
bakal buah 16, 16, 17
pembuatan buah 20, 21
bakteri, antibiotik 33
bambu 9, 11
barley 35
batang
air di dalam 10, 12, 12
kaktus 31

menepang 10, 10, 11
rasuna 24
tabung 10, 12
tumbuhan parasit 11
batang, pohon 11
bau 18
bawah naungan, hutan
belukar 16
benalu 11
benang sari 10, 10, 16
menghasilkan serbuk sari 18
penyerbukan oleh angin 19, 19
penyerbukan sendiri 19, 19
setelah penyerbukan 20
untai 17, 17
beras 15
beri 21, 21
beri hitam 21
besar 31
biji 20-21
padang rumput 30-31
penyerbukan 18
perkecambahan 22-23, 23, 24
pertanian 34
siklus hidup tumbuhan 24, 24
susunan dari 16, 20
tumbuhan anual 24
tumbuhan berbunga 10
tumbuhan biennial 25
tumbuhan efemeral 25
ukuran 9
biji bersayap 20, 21
biji dorman 22, 23, 30
biji parasut 21, 21
biji seperti pengait 21
biji yang bertunas 22
bilah, jamur 32
bintang bumi 33, 33
bit 25, 25
bladderwrack 33
buah 20-21
buah batu 23
buah ganda 21
buah pelok 21, 21,
buah sederhana 21, 21
buah sukulen 21
buah sycamore 21, 21
bugenvil 16
buncis 20
perkecambahan 23
pertanian 35
bunga
bunga 18

kaktus 31
padang rumput 30
penyerbukan 18-19, 24
pohon 27
struktur 10

bunga matahari 16, 23
burung 18
butiran 21

C

cahaya 10, 11
biji 23
fotosintesis 14-15
hutan hujan 28
hutan iklim sedang 29
cahaya matahari 10, 11
biji 23
fotosintesis 14-15
hutan hujan 28
hutan iklim sedang 29
cemara 28
cemara Douglas 27
cendawan 32
chickweed 25
cuaca
gurun 30
hutan 28
hutan iklim sedang 29
hutan konifera 29
padang rumput 30

D

daun beraneka warna 11, 11
duri, kaktus 31
daun seperti jarum 28
daun
konifera 9, 27, 28, 29
pohon berdaun lebar 8, 27, 28
pohon malar hijau 26, 28
pohon meranggas 26, 28
rongga udara 13
sel 15
tumbuhan berbunga 10, 10
tumbuhan biennial 25
warna 11
demam rumput 18
daisy 17, 17
dandelion 17, 21, 21
dikotil 8, 16

E

energi 10, 11, 14
enzim 15

F

fasen 12, 13, 14
floret 17
fotosintesis 10, 14-15, 14

G

gabus 27
galih 27
gandum 34, 34, 35
gandum hitam 35
ganggang 8, 8, 13
lumut kerak 37
penghasil oksigen 14
rumput laut 9
gingko 8, 8
getah 14, 34, 35
gimnosperma 16
gubal 27
gula 14
gunung 29
gurun 30-31
Gurun Sahara 30

H

hewan
menghirup oksigen 34
penyebaran biji 21
penyerbukan 18, 19
hifa, jamur 32, 33
hujan
gurun 30
padang rumput 30
hutan 28-29
hutan hujan 28
lihat juga hutan hujan tropis
penyebaran hutan 29
penyerbukan bunga 18
tumbuhan obat 35
hutan hujan tropis 28, 29, 35
lihat juga hutan hujan hutan iklim sedang 28, 29, 29

I

Idaho fescue 31, 31
inti, serbuk sari 20, 20

J

jamur 8, 8, 32-33, 32, 33, 34
siklus hidup 33, 33
jamur emponan 33, 33
jamur lalat 33, 33
jamur madu 33, 33

jamur payung 32, 32
jamur payung cincin kecil 32, 32
jamur payung kebun 33, 33
jamur penisilius 33
jamur perusak 33, 33
jarum pinus 26, 27, 27

K

kalang 20
kalang polong 20, 21, 21, 35
kaktus 9, 31, 31
kaktus *Saguaro* 9, 31
kapang 32, 33
kupas 34, 35, 35
karbohidrat 14
karbon dioksida 14
karet 34, 35, 35
karotena 11
kayu 26
 dari hutan hujan 29
 lingkaran pohon 27, 27
 panen 34, 34
kayu kapas 31
kayu merah pesisir 26, 26, 27
kelapa 22, 22
kelopak 16, 16
kelopak 16, 16, 17, 17
kelp 9, 9, 33
kentang 15, 25
kepala biji yang meledak 31, 31
kepala biji, meledak 31, 31
kepala bunga 17
kepala putik 10, 10
 penyerbukan 16, 16, 18, 20
 penyerbukan sendiri 19
kepala sari 10, 10, 16, 16, 18
klorofil 32
 fotosintesis 14, 15
 warna daun 11
konifera 8, 8, 9, 16
 daun 9, 27, 28, 29
 hutan konifera 28, 29, 29
 ujung 9, 9
kottiledon 16
kulit kayu 26, 27
kubang 13, 13
kucup 16, 17
kupa-kupa 19
Kaisar 19, 19

L

lapisan lilin
 daun 13, 15, 15
 kaktus 31
lapisan timbul, hutan hujan 28, 28
lingkaran, pohon 27, 27

lomeng biru 29, 29
lubang udara, pada daun 12, 13
lumut daun 8, 8, 9, 29
lumut hati 8, 8, 9
lumut kerak 8, 8, 32, 32
lupin 21

M

mahkota 8
 menarik serangga 16, 16, 18
 setelah pembuahan 20
makanan
 biji 23
 dalam biji 22, 23
 dari tumbuhan 34
 fotosintesis 14-15
 jamur 32
 tumbuhan biennial 25
 umbi 25
manusia dan tumbuhan 34-35
maple Kanada 11, 11
masa hidup 8
 tumbuhan berkayu 27
mawar 12, 12
memanen 34, 34
menanam 34-35
mendaur ulang kertas 29
menerna
 terna 8, 16
mineral 14, 23
miselium 32, 33
monokotil 8, 16
mulut daun 12, 13, 13
musim dingin
 hutan iklim sedang 29
 hutan konifera 29
 siklus hidup tumbuhan 24, 24
 tumbuhan berkayu 26
musim gugur, siklus
 hidup tumbuhan 24, 24
musim panas
 hutan konifera 29
 siklus hidup tumbuhan 24, 24
musim semi
 hutan iklim sedang 29
 siklus hidup tumbuhan 24, 24

N

nektar 18

O

oakweed 33
oksigen 34
fotosintesis 14, 15
tumbuhan air 15

P

paku 8
paku 8, 8, 9, 9
paku ekor kuda 8, 8
palem *coco-de-mer* 9
panas, perkecambahan 22
pelekap, rumput laut 9
pembuahan 20-21, 20
penanaman pohon 29, 29
penyerbukan sendiri 8, 18, 19, 19
penyerbukan silang 18
perdu,
 hutan hujan 28, 28
perkecambahan 22-23, 24
pertanian 34-35
pestisida 34
pigmen 11
pinak daun 27
pinus *bristlecone* 27, 27
pinus *scot* 28
pohon 16, 26-27
 air 12
 batang 11
 daun 26, 27, 27
 hutan 28-29
 kulit kayu 26
 lihat juga konifera
 lingkaran pohon 27, 27
 ukuran 26, 27
 untai 17, 17, 19
pohon akasia 30
pohon alder 17
pohon baobab 30
pohon berdaun lebar 8, 8, 27
 hutan 28
pohon cemara sapit 27, 28
pohon eik
 benalu 11
 daun 27
 untai 17
pohon eukaliptus 27, 29
pohon hazel 17, 19
pohon Joshua 31
pohon kayu merah 26, 26
pohon kulit besi 22
pohon malar hijau 26, 28
pohon meranggas 26, 26
pohon paku pulau Norfolk 9
pohon pinus 27
pohon *willow*
 penyerbukan 19
 untai 17, 19
popi 15, 15
 kuncup 17
 popi *Islandia* 17, 17
siklus hidup 24

popor 14
pembawa kumbang 13, 23
protein 31, 31
protein 14
pupuk 34
putri malu 11
Putri ramonda 16

R

racun, jamur 33
rafflesia 9, 10
ragi 32
raspberry 21
ritoma 24
rumah kaca 22, 22
rumput 8, 8, 16
 akar 11
 biji 21
 bunga 17
 padang rumput 30-31
 penyerbukan 19
 ukuran 9
rumput angsa 21
rumput batang biru
rumput daun gada 8
rumput gajah 30
rumput jarum 31, 31
rumput kolam, Kanada 15, 15
rumput laut, 8, 9, 9, 33
rumput *panic* 31, 31
rumput *switch* 31, 31
runjung 9, 9, 16, 27

S

sabana 30, 30
sawah 35, 35
sayuran 16
sedotan lilin 32, 32
sel 14, 15
sel bunga karang 14, 15, 15
sel palisade 14, 15
selulosa 13
semak 26-27
serangga
 penyerbukan 8, 18, 19
 pestisida 34
 tumbuhan karnivora 8, 15
serat
 batang 13
 pabrik 34, 35
serbuk sari, 10, 16, 17, 18-19
 inti 20
 pembuahan 20-21
 penyerbukan 8, 16, 18-19, 24
 untai 17
serelia 21
shepherd's purse 25, 25
siklus hidup 24-25, 24

jamur 33
spora
jamur 32, 33
lumut daun 9
paku 9
stomata 13, 13, 15

T

tajak, hutan hujan 28, 28
tanah
gurun 30
hutan konifera 29
mineral 14
tangkai
bunga 16, 16
jamur 32
tangkai putik 16, 16, 20
tangkai sari 16, 16
teduh
hutan hujan 9
lumut daun, paku dan

lumut hati 9
terra 8, 16
testa 23
tomat 17, 17, 20
translokasi 12
transpirasi 12
tudung kematian 33
tudung, jamur 32
tulip 14, 14, 25
tumbuhan air 15
tumbuhan annual 24, 24
tumbuhan bawah air 13
tumbuhan berbunga 8, 16-
17, 16
struktur 10, 10
tumbuhan berkayu 26-27
tumbuhan bienial 24, 24, 25
tumbuhan *callet* 24
tumbuhan *centuary* 35
tumbuhan efemeral 24, 25
tumbuhan epifit 28, 29

tumbuhan kantong semar
15, 15
tumbuhan karnivora 15, 15
tumbuhan kerikil 31, 31
tumbuhan mikroskopis 8, 8
tumbuhan obat 34, 35
tumbuhan parasit 11
tumbuhan perenial 24, 25,
25

tumbuhan sukulen 31
tunas
biji 23
tumbuhan berkayu 26
tumbuhan perenial 25
tunas 23
tupai 21, 21

U

uap air 12, 12, 13
ulat 13, 13
umbi 14, 14, 25

umbi batang 25
umai 17, 17, 19
urat, pada daun 13

V

vulkanisasi karet 35

W

wadah biji 23
warna
bunga 18
daun 11
jamur 33
wortel 11, 11

X

xilem 12, 12, 13, 13, 27

Z

zat tepung 14, 15

Penerbit mengucapkan terima kasih kepada seniman-seniman berikut ini
yang telah menyumbang terbitnya buku ini:
Ron Hayward, Roger Kent, Alan Male, Janos Marffy
Mike Saunders, Guy Smith, Rudi Vizi

Semua foto yang lain berasal dari:
Corbis, Corel, digitalSTOCK, John Foxx, MKP Archives, PhotoAlto, PhotoDisc

