



### Info Ilmuwan

Tahukah kamu, ada banyak ahli yang berperan dalam pengembangan ilmu tentang tumbuhan, di antaranya berikut ini. Robert Brown (1773-1858 M), seorang yang berkebangsaan Inggris, pada tahun 1831 melaporkan bahwa sel-sel epidermis tumbuhan, serbuk sari, dan kepala putik mengandung suatu struktur yang konstan yang disebut inti. Pada tahun 1938, Mathias J. Schleiden (1804-1882 M), seorang ahli pengetahuan berkebangsaan Jerman, melaporkan bahwa tubuh tumbuhan tersusun atas sel. Sebenarnya para ilmuwan telah mempelajari ilmu tentang tumbuhan sejak belasan abad yang lalu. Salah satu ilmuwan tersebut adalah Said Al Asma'i (740-831 M) yang hasil pengamatannya dibukukan dengan judul buku *An-Nabat was Syajar* (buku tentang tumbuhan dan pepohonan). Ilmuwan lain adalah Ad-Dinawari (828-896 M), penulis buku *Botany and Agriculture* yang menobatkan Ad-Dinawari sebagai pendiri botani atau ilmu tumbuh-tumbuhan. Selain para ilmuwan tersebut, ada Al-Baitar (1190-1248 M), yang dikenal sebagai ahli botani (tumbuhan) dan farmasi (obat-obatan) pada abad pertengahan. Sumbangsih utama Al-Baitar adalah buku *al-Jami fi al-Adwiya al-Mufrada*. Buku ini sangat populer dan merupakan buku paling terkemuka mengenai tumbuhan dan kaitannya dengan ilmu pengobatan.

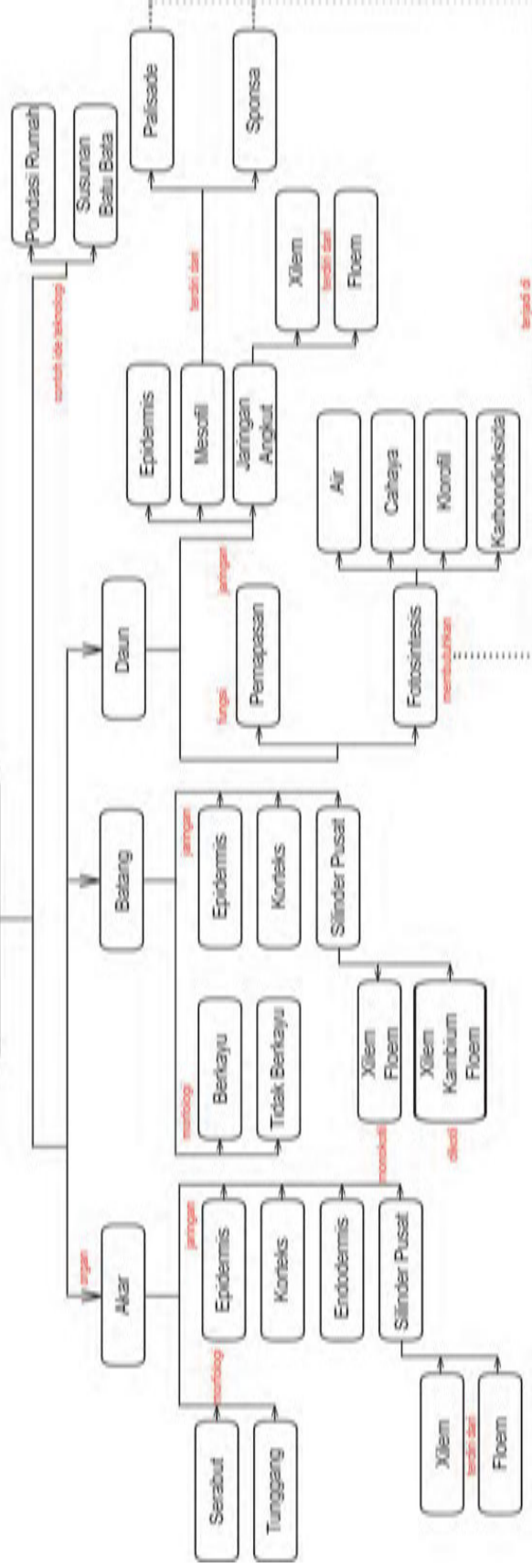


### Rangkuman

1. Tumbuhan terdiri atas tiga bagian utama yaitu akar, batang, dan daun.
2. Akar pada tumbuhan berfungsi sebagai jangkar yang menjaga tumbuhan dari tiupan angin dan arus air.
3. Secara anatomi, bagian-bagian akar meliputi epidermis, korteks, endodermis, dan silinder pusat.
4. Batang tumbuhan merupakan sumbu tumbuhan yang mendukung cabang, daun, dan bunga.
5. Batang dikotil dan monokotil memiliki perbedaan, yaitu batang dikotil memiliki kambium sementara batang monokotil tidak memiliki kambium.
6. Berkas pengangkut yang dijumpai pada tumbuhan ada dua macam yakni xilem yang mengangkut air dan mineral serta floem yang mengangkut hasil fotosintesis tumbuhan.
7. Daun tumbuhan memiliki beberapa macam jaringan, yakni epidermis, palisade, spons, dan pengangkut yang dilengkapi suatu struktur yang disebut stomata.
8. Daun berfungsi sebagai organ fotosintetik karena memiliki sel-sel parenkim yang berisi kloroplas sehingga dapat menghasilkan bahan berupa glukosa.
9. Struktur tumbuhan banyak diaplikasikan dalam teknologi. Contoh gedung Teater Esplanade yang berada di Singapura diilhami oleh bentuk buah durian.

# PETA KONSEP

## Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan, serta Pemanfaatannya dalam Teknologi





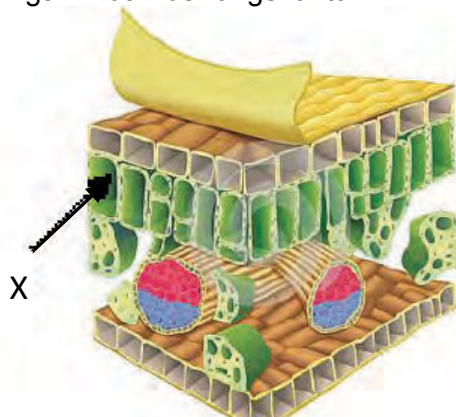
**A. Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!**

1. Rambut atau bulu akar hanya terdapat pada bagian akar yang masih muda yang merupakan penonjolan atau diferensiasi dari jaringan....
  - a. epidermis
  - b. endodermis
  - c. korteks
  - d. silinder pusat
2. Umur pohon dapat dilihat dari garis-garis yang menunjukkan hasil kegiatan dari suatu masa pertumbuhan, garis-garis itu disebut....
  - a. felogen
  - b. xilem
  - c. parenkim kayu
  - d. lingkaran tahun
3. Perbedaan berkas pengangkut pada batang monokotil dengan batang dikotil adalah....
  - a. berkas pengangkut pada dikotil tersusun tidak beraturan
  - b. berkas pengangkut pada monokotil tersusun beraturan
  - c. berkas pengangkut pada dikotil dipisahkan oleh kambium
  - d. berkas pengangkut dikotil tidak memiliki kambium

**4 Perhatikan Gambar berikut.**

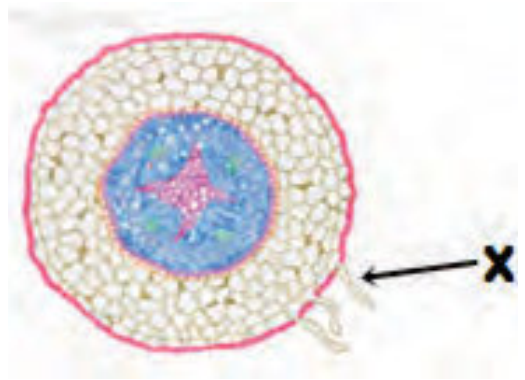
Jaringan yang ditunjukkan oleh huruf X merupakan salah satu jaringan penyusun daun, jaringan X disebut jaringan... dan berfungsi untuk....

- a. palisade, berperan dalam pengangkutan air
- b. palisade, berperan dalam fotosintesis
- c. sponsa, berperan dalam pengangkutan air
- d. sponsa, berperan dalam fotosintesis



5. Perhatikan gambar anatomi akar di samping! Berdasarkan gambar, fungsi dari struktur X adalah....

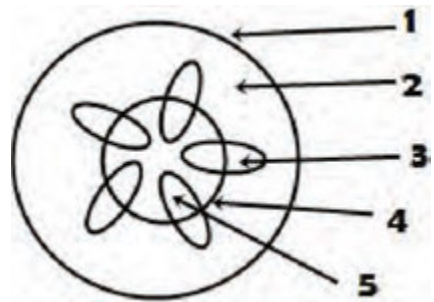
- Memperluas daerah penyerapan air dan unsur hara dari tanah
- Melindungi akar ketika menembus tanah
- Mengangkut air dan unsur hara dari tanah
- Menopang pohon untuk tetap dapat berdiri



6. Perhatikan gambar di bawah !

Bagian yang berfungsi sebagai jaringan pengangkut ditunjukkan pada bagian bernomor....

- 1 dan 3
- 2 dan 5
- 3 dan 4
- 3 dan 5



7. Berikut ini, bagian-bagian akar yang dilalui oleh air tanah secara berturut-turut adalah....

- epidermis bulu akar – parenkim – endodermis – xilem akar
- epidermis bulu akar – endodermis – parenkim – xilem akar
- epidermis bulu akar – kambium – parenkim – xilem akar
- kulit luar – kambium – endodermis – xilem akar

8. Sehelai daun ditutupi sebagian dengan kertas timah, lalu diletakkan di tempat yang terkena cahaya matahari selama 24 jam. Daun tersebut kemudian dipetik dan dilakukan uji iodium pada permukaan atas daun. Proses tersebut merupakan cara untuk....

- mengetahui bahwa hasil fotosintesis adalah amilum
- mengetahui bahwa amilum terdapat pada seluruh bagian daun
- mengetahui bahwa klorofil diperlukan dalam fotosintesis
- mengetahui bahwa pada fotosintesis terbentuk gas oksigen

9. Struktur daun yang berfungsi sebagai tempat pembuatan makanan dan tempat pertukaran udara dalam tumbuhan secara berturut-turut adalah....
  - a. jaringan palisade dan stomata
  - b. jaringan sponsa dan epidermis
  - c. jaringan palisade dan xilem
  - d. jaringan sponsa dan floem
  
10. Jaringan yang berfungsi menyebarkan hasil fotosintesis ke seluruh bagian adalah....
  - a. rambut akar
  - b. epidermis
  - c. endodermis
  - d. floem

**B. Jawablah dengan benar pertanyaan berikut !**

1. Berdasarkan hasil pengamatan kamu pada saat mengamati struktur anatomi batang pada kacang tanah dan jagung, jawablah pertanyaan berikut.
  - a. Jelaskan perbedaan struktur jaringan dari kedua batang tersebut!
  - b. Berdasarkan ciri-cirinya, termasuk kelompok tumbuhan apakah jagung dan kacang tanah?
  
2. Fotosintesis adalah proses penyusunan atau pembentukan senyawa kompleks dari senyawa sederhana yang dilakukan oleh tumbuhan. Sebutkan 3 faktor yang mempengaruhi proses fotosintesis?
  
3. Akar pada tumbuhan berfungsi sebagai penopang tumbuhan untuk tumbuh, namun pada beberapa tumbuhan akar termodifikasi membentuk fungsi khusus. Sebutkan 3 macam jenis akar yang termodifikasi disertai dengan contoh tumbuhannya!
  
4. Pada suatu pengamatan percobaan tentang fotosintesis ditemukan data sebagai berikut. Setelah ditetesi iodium, kondisinya seperti gambar dibawah ini.



- a. Jelaskan pada bagian daun yang mana terjadi fotosintesis dan buktikan berdasarkan data pengamatan tersebut!
  - b. Apa fungsi dari memasukan daun yang akan diuji pada air yang mendidih?
  - c. Apa fungsi dari penggunaan alkohol dalam proses pengujian daun yang mengalami fotosintesis?
5. Tumbuhan membutuhkan berbagai bahan untuk fotosintesis. Salah satunya adalah air yang bergerak dari akar sampai ke ujung daun tetap.
- a. Bagaimanakah cara air yang diserap dari tanah dapat sampai ke daun paling atas?
  - b. Bagian tubuh tumbuhan manakah yang berperan?

## Bab 4

# Sifat Bahan dan Pemanfaatannya dalam Kehidupan Sehari-Hari

Pernahkah kamu berpikir, mengapa alat-alat bengkel terbuat dari besi, piring dan mangkok di rumah terbuat dari kaca, serta pakaian seragammu dari kain?

Bahan-bahan di sekitar kita memiliki sifat dan karakteristik yang khusus dan unik, sehingga kita dapat memanfaatkannya sesuai dengan kebutuhan kita.

Dalam bab ini akan dibahas sifat bahan-bahan di sekitar kita dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari.





Coba perhatikan benda-benda yang ada di sekitarmu! Terbuat dari bahan apakah baju yang kamu pakai, pensil dan tempat pensilmu, serta cangkir yang kamu gunakan untuk minum? Tahukah kamu, bahwa benda yang kamu gunakan sehari-hari terbuat dari berbagai macam bahan? Adakah benda-benda sekelilingmu yang terbuat dari logam? Nah, kalau kamu perhatikan berbagai benda yang kamu gunakan sehari-hari, ada yang terbuat dari bahan logam dan nonlogam. Bahan logam, dapat dibedakan lagi menjadi bahan logam besi dan nonbesi. Logam besi merupakan logam yang mengandung besi (Fe) sebagai unsur utamanya. Contohnya, mesin kendaraan bermotor dan mesin pabrik. Logam nonbesi merupakan bahan yang mengandung sedikit atau tanpa besi. Contohnya, aluminium untuk peralatan masak, tembaga untuk alat-alat listrik, dan nikel untuk bahan campuran uang logam.



#### Ayo Kita Pelajari

Sifat bahan dan penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari



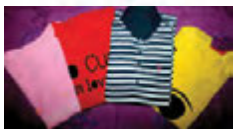
#### Istilah Penting

1. Polimeralami
2. Polimersintetis
3. Keramik
4. Gelas



#### Mengapa Penting?

Mengetahui fungsi dan peran serat untuk membuat bahan yang kita inginkan



A



B



C



D



E



F

Sumber: Dokumen Kemdikbud

**Gambar 4.1** Berbagai barang dalam kehidupan sehari-hari Baju (A), Pistil dan mortar (B), Sandal (C), Gelas (D), Kursi (E), Rangka atap besi (F)



#### AYO TEBAK

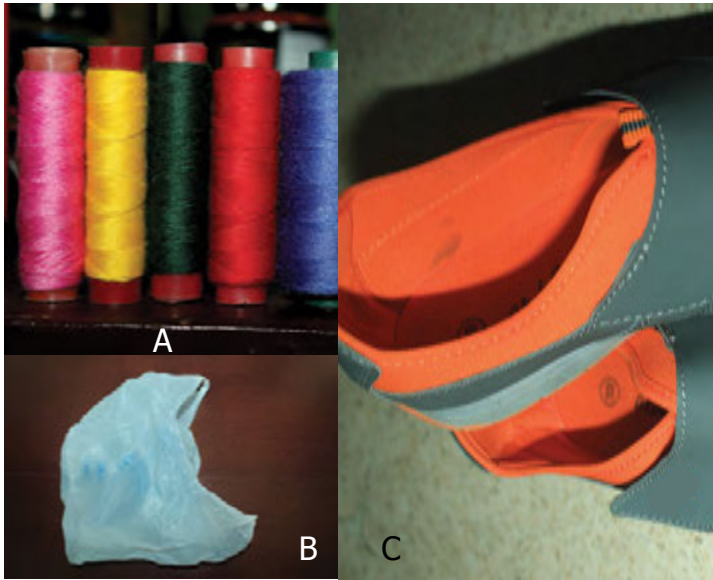
Lihatlah Gambar 4.1 berbagai macam peralatan yang biasa kamu gunakan di rumah atau di sekolah. Menurutmu, peralatan yang ada pada gambar di samping ini terbuat dari bahan apa sajakah?



#### AYO PIKIRKAN

Dalam kehidupan sehari-hari, kita menggunakan berbagai macam alat. Alat-alat yang kita pakai itu terbuat dari berbagai macam bahan yang berbeda-beda. Bahan tersebut ada yang termasuk bahan sintetis. Perhatikan bahan yang digunakan untuk membuat barang pada gambar di samping. Apakah termasuk bahan alami atau bahan sintetis?





Sumber: Dokumen Kemdikbud

**Gambar 4.2** Berbagai barang keperluan sehari-hari  
Benang (A), Plastik (B), Sepatu (C)

Baju dan pensil terbuat dari bahan nonlogam. Bahan nonlogam dibedakan menjadi: polimer, keramik, gelas, bahan biologi atau biomaterial, dan lain sebagainya. Polimer tersusun dari gabungan beberapa monomer. Monomer adalah kelompok kecil molekul yang dapat dirangkai menjadi polimer. Salah satu contoh monomer adalah molekul glukosa. Ketika monomer-monomer glukosa bersatu, akan dapat terbentuk selulosa. Dengan demikian, selulosa adalah polimer. Pernahkah kamu membandingkan kain katun dengan plastik? Kedua bahan tersebut adalah polimer. Kain katun terbuat dari kapas sehingga digolongkan ke dalam polimer alami. Plastik dihasilkan melalui sintesis kimia sehingga digolongkan ke dalam polimer sintetis.

Barang yang ada di sekitar kita juga ada yang terbuat dari keramik. Keramik adalah barang dari tanah liat yang dibakar, seperti gerabah, genteng, porselin dan sebagainya. Selain berbagai benda yang telah disebutkan tadi, kamu akan menemukan benda-benda yang terbuat dari gelas maupun kayu.

Pada bab ini kamu akan belajar sifat bahan dan kegunaan beberapa bahan seperti serat, karet, kayu, keramik, dan gelas. Bahan lain seperti plastik (polimer sintetis) dan logam akan kamu pelajari pada kelas IX.

## A. Bahan Serat

Pernahkah kamu mendengar istilah serat? Istilah serat sering dikaitkan dengan sayur-sayuran, buah-buahan, dan tekstil. Sayuran dan buah-buahan merupakan makanan berserat tinggi yang sangat baik bagi sistem pencernaan makanan. Serat juga digunakan sebagai bahan baku tekstil (bahan pembuat pakaian). Pernahkah kamu menyobek-nyobek kain perca (sisir bahan pembuat pakaian)? Bila kain perca disobek-sobek, maka 'anyaman' kain jadi rusak dan kamu akan mendapatkan bentukan seperti benang yang disebut serat. Secara kimiawi serat adalah suatu polimer.



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

**Gambar 4.3.** Berbagai barang terbuat dari serat

Berdasarkan asal bahan penyusunnya serat dikelompokkan menjadi serat alami (polimer alami) dan serat sintetis (polimer sintetis). Bahan serat alami diperoleh dari tumbuhan, hewan, dan mineral. Serat tumbuhan diperoleh dari selulosa tumbuhan, misalnya dari kapas, kapuk, dan rami. Contoh tekstil dari selulosa adalah katun dan linen. Serat hewan berupa serat protein dapat diperoleh dari rambut domba, benang jala yang dihasilkan oleh laba-laba, dan kepompong ulat sutera. Contoh tekstil dari serat protein yaitu wol dan sutera. Serat mineral, umumnya dibuat dari mineral asbes.

Serat sintetis merupakan serat yang dibuat oleh manusia, bahan dasarnya tidak tersedia secara langsung dari alam. Contoh kain yang terbuat dari serat sintetis adalah rayon, polyester, dakron dan nilon.

Pemanfaatan tekstil dari berbagai macam serat didasarkan pada ciri-ciri seratnya antara lain kehalusan, kekuatan, daya serap, dan kemuluran atau elastisitas. Salah satu cara untuk menentukan ciri dari bahan serat dapat dilakukan dengan analisis pembakaran. Namun, analisis pembakaran ini harus dilakukan dengan hati-hati. Kamu tidak dianjurkan melakukan sendiri analisis dengan cara membakar bahan tekstil, mungkin gurumu yang akan mendemonstrasikannya.

Tahukah kamu mengapa orang Indonesia lebih suka memakai baju dari katun, linen, dan sutera; sedangkan penduduk di negara subtropis lebih suka memakai baju dari wol? Pertanyaan tersebut dapat kamu jawab dengan mempelajari ciri-ciri serat berikut.

Bahan tekstil dari selulosa (kapas) memiliki karakteristik: bahan terasa dingin dan sedikit kaku, mudah kusut, mudah menyerap keringat, rentan

terhadap jamur. Serat kapas mudah terbakar, kalau terbakar nyalanya berjalan terus, berbau seperti kertas, dan meninggalkan abu berwarna kelabu. Serat linen dibandingkan dengan katun mempunyai ciri lebih halus, lebih kuat, berkilau lembut, kurang elastis, mudah kusut, tidak tahan seterika panas. Serat linen mudah terbakar, bila terbakar nyalanya berjalan terus, berbau seperti kertas terbakar, dan meninggalkan abu berwarna kelabu.

Serat sutera mempunyai ciri-ciri berkilau, sangat bagus dan lembut, tidak mudah kusut, sangat halus, kekuatannya tinggi, dan kurang tahan terhadap sinar matahari. Mempunyai daya serap cukup tinggi, tidak mudah berjamur, sukar terbakar, cepat padam, berbau seperti rambut terbakar, bekas pembakaran berbentuk abu hitam, bulat, dan mudah dihancurkan.

Serat wool, mempunyai ciri agak kuat, tidak berkilau, keriting, kekenyalan tinggi, elastisitas tinggi, dan merupakan penahan panas yang baik, tahan terhadap jamur dan bakteri. Pada pembakaran terbentuk gumpalan hitam dan berbau rambut terbakar.

Serat asbes umumnya mempunyai kekuatan tarik yang tinggi, daya mulurnya sangat rendah, hanya sedikit menyerap air, sangat tahan panas dan api, dan tahan cuaca. Serat asbes merupakan penghantar listrik dan panas yang jelek, sehingga mineral asbes banyak dimanfaatkan untuk pelapis kabel listrik, sarung tangan, dan tirai.

Serat nilon mempunyai ciri sangat kuat, ringan dan berkilau, elastisitas sangat kuat, tidak mudah kusut, tahan terhadap serangan jamur dan bakteri. Nylon tidak tahan panas, mudah terbakar, meleleh bila dibakar, berbau khas, serta meninggalkan bentuk pinggiran keras yang berwarna cokelat.

Serat polyester mempunyai ciri elastisitasnya tinggi sehingga tidak mudah kusut, tahan terhadap sinar matahari, tahan suhu tinggi, daya serap air yang rendah, tahan terhadap jamur, bakteri, dan serangga. Apabila dibakar polyester mudah terbakar, tetapi apinya cepat padam, meninggalkan tepi yang keras dan berwarna cokelat muda.

Penggunaan bahan-bahan alami dan sintetis dapat dicampurkan untuk memperbaiki kualitas bahan. Contoh tekstil dari bahan serat campuran adalah TC (*Tetoron Cotton*) campuran dari polyester dan katun, dan TR (*Tetoron Rayon*) campuran dari polyester dan rayon. Ciri dari tekstil ini kurang dapat menyerap keringat dan agak panas di badan, tidak susut dan mengembang, apabila dibakar akan menghasilkan abu dan arang.

Cobalah buat tabel ciri-ciri serat yang sudah kamu pelajari tersebut, agar kamu lebih mudah membandingkannya. Bisakah kamu membuat tabel yang praktis untuk belajar tentang serat?



Serat alami, contohnya sutera, kapas, dan wol merupakan bahan baku pembuatan kain. Serat alami wol dan sutera apabila dibakar menimbulkan bau seperti rambut, sedangkan kapas apabila dibakar berbau seperti kayu terbakar dan abu sisa pembakaran berupa serbuk berwarna abu-abu.

Serat sintetis, contohnya rayon, dakron, nilon, dan akrilik merupakan bahan baku pembuatan sarung tangan yang tebal, kaus kaki, baju, kain parasut, tali tambang, benang jahit, karpet, jok mobil, terpal hujan, dan baju tahan air. Serat sintetis bila dibakar menimbulkan bau seperti plastik terbakar dan sisa pembakaran berupa gumpalan warna hitam.

### Ayo Kita Lakukan

#### Mengidentifikasi Ciri-ciri Serat

##### Apa yang kamu lakukan?

1. Bekerjalah dengan kelompokmu!
2. Kumpulkan 5 macam potongan-potongan kain perca yang terbuat dari bahan serat yang berbeda-beda berukuran lebih kurang 2 X 5 cm.
3. Beri nomor pada potongan bahan serat tersebut.
4. Teliti dan identifikasi sifat fisik bahan tersebut satu per-satu dengan cara berikut.
  - a. Rabalah potongan-potongan bahan tersebut untuk melihat kehalusan/kelembutan bahan.
  - b. Perhatikan permukaan potongan-potongan bahan untuk mengidentifikasi kemengkilapannya.
  - c. Remas-remaslah dengan tanganmu potongan-potongan bahan tersebut untuk melihat kekusutannya.
  - d. Tarik-tariklah potongan bahan itu untuk melihat elastisitasnya.
  - e. Celupkan secara pelan-pelan ke dalam gelas berisi air, mulailah dari ujung potongan bahan. Untuk melihat daya serap terhadap air, hitunglah waktu yang diperlukan untuk membasahi potongan kain sepanjang 2 cm.
  - f. Tarik-tariklah potongan bahan yang basah untuk melihat kekuatannya.
5. Catat data yang kamu peroleh ke dalam Tabel 4.1 dengan memberi tanda (√) pada kolom yang sesuai dengan sifat fisiknya.

**Tabel 4.1** Sifat-sifat Fisik Bahan dari Serat Alam dan Sintetis

Sifat Fisik Serat	Nomor kain dari bahan serat									
	1		2		3		4		5	
	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak
Lembut										
Mengkilap										
Tahan kusut										
Elastisitas										
Daya Serap										
Kuat										

- Perhatikan bila gurumu melakukan demonstrasi membakar potongan-potongan bahan serat di atas nyala lilin. Bagaimanakah bau dan bentuk sisa pembakaran?
- Catat data yang kamu peroleh ke dalam Tabel No.4.5 dengan memberi tanda (√) pada kolom yang sesuai dengan sifat fisiknya.

**Tabel 4.2** Sifat-Sifat Bahan dari Serat Alam dan Sintetis Apabila Dibakar

Sifat Fisik Serat	Nomor Barang dari Bahan Serat				
	1	2	3	4	5
Bau rambut terbakar					
Bau kayu terbakar					
Bau plastik terbakar					
Sisa berbentuk serbuk					
Sisa berbentuk gumpalan					

Berdasarkan data pada Tabel 4.5, kerjakan tugas berikut.

- Kelompokkan bahan-bahan yang termasuk serat alami dari selulosa.
- Tuliskanlah sifat-sifat fisik produk dari serat alami (kapas).
- Kelompokkan bahan-bahan yang termasuk serat alami dari sutera atau wol.
- Tuliskanlah sifat-sifat fisik produk dari serat alami (wol dan sutera).
- Kelompokkan bahan-bahan yang termasuk serat sintetis dari nilon dan polyester.
- Tuliskanlah sifat-sifat fisik produk dari serat sintetis (nilon dan polyester).

## B. Bahan Karet



**Gambar 4.4** Barang-barang terbuat dari karet

Siapa di antara kamu ada yang sudah mengetahui pohon karet? Disebut pohon karet karena tanaman ini menghasilkan karet. Menurut sejarahnya pohon karet berasal dari lembah Amazon Brasilia dengan nama ilmiah *Hevea brasiliensis*. Pohon karet baru masuk ke Asia pada tahun 1876 M, setelah Inggris menyelundupkan biji karet dari Brasilia untuk dikembangkan di Taman Botani Inggris dan negara-negara jajahannya termasuk Malaysia. Tahukah kamu bahwa Indonesia merupakan negara penghasil karet terbesar kedua, setelah Thailand? Karet dihasilkan oleh pohon karet berupa getah seperti susu yang disebut lateks. Lateks diperoleh dengan cara menyadap, yaitu dengan menyayat kulit pohon atau pada bagian kortek tumbuhan (Gambar 4.8).



### Ayo Kita Pelajari

Pada sub bab ini kamu mempelajari tentang karet dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari



### Istilah Penting

1. Lateks
2. Karet alam
2. Karet sintetis



### Mengapa Penting?

Pada bagian ini kamu akan belajar tentang pengolahan bahan sintetis dan penggunaan produknya secara benar, juga tidak mengganggu kesehatan manusia.



Sumber: Grant cochrane, 2013

**Gambar 4.5** Seorang penyadap karet



Sumber: Grant cochrane, 2013

**Gambar 4.6** Hasil penyadapan lateks karet





Sumber: Bridgestone Corp, 2013

**Gambar 4.7** Karet sintetik

Secara kimiawi karet alam adalah senyawa hidrokarbon yang merupakan polimer alam hasil penggumpalan lateks alam dan merupakan makromolekul poliisoprena ( $(C_5H_8)_n$ ).

Karet alam memiliki banyak sifat unggul. Karet alam memiliki daya elastis atau daya lenting yang baik, plastisitas yang baik, mudah pengolahannya, tidak mudah aus (tidak mudah habis karena gesekan), dan tidak mudah panas. Sifat

unggul lain dari karet alami adalah memiliki daya tahan yang tinggi terhadap keretakan, tahan hentakan yang berulang-ulang, serta daya lengket yang tinggi terhadap berbagai bahan. Dalam bidang industri, karet alam memiliki peran yang sangat besar. Contohnya adalah ban pesawat terbang dan ban mobil balap dibuat dari bahan baku utama karet alam murni.



#### **Ayo Kita Pahami**

Tahukah kamu bahwa pada karet alami menyebabkan alergi pada orang tertentu? Lateks mengandung 2-3% protein. Sebagian orang alergi terhadap protein lateks. Gejalanya bisa ringan sampai berat, tergantung pada jenis alergi yang terjadi. Umumnya, alergi lateks menunjukkan gejala ringan seperti gatal, ruam pada kulit, bersin, keluar ingus, dan batuk. Pada sebagian orang, alergi ini bisa menunjukkan gejala yang berat seperti sesak napas, dada sesak, tekanan darah rendah, kebingungan, pusing, susah berbicara, mual dan muntah, denyut jantung lemah. Bila menunjukkan gejala-gejala alergi yang berat tersebut, sebaiknya segera ke dokter. Upaya yang tepat untuk mencegah alergi adalah menghindari penyebab alergi.

Karet sintesis terbuat dari bahan baku yang berasal dari minyak bumi, batu bara, minyak, gas alam, dan acetylene. Banyak dari karet sintesis adalah kopolimer, yaitu polimer yang terdiri dari lebih dari satu jenis monomer. Karet sintesis dapat diubah susunannya sehingga diperoleh sifat yang sesuai dengan kegunaannya. Karet sintesis dapat digunakan untuk berbagai keperluan, bahkan dapat menggantikan fungsi karet alam. Karet sintesis mempunyai beberapa keunggulan dibanding karet alam yaitu tahan terhadap suhu tinggi/panas, minyak, pengaruh udara, dan kedap gas. Karet sintesis memiliki banyak jenis. Berikut beberapa jenis karet sintesis dengan sifat dan kegunaannya.



1. NBR (*Nytrile Butadiene Rubber*). NBR memiliki ketahanan yang tinggi terhadap minyak, digunakan dalam pembuatan pipa karet untuk bensin dan minyak, membran, *seal*, gaskot, serta peralatan lain yang banyak dipakai dalam kendaraan bermotor.
2. CR (*Chloroprene Rubber*), CR dengan ciri tahan terhadap nyala api, digunakan sebagai bahan pipa karet, pembungkus kabel, *seal*, gaskot, dan sabuk pengangkut.
3. IIR (*Isobutene Isoprene Rubber*), IIR mempunyai sifat kedap air, digunakan untuk bahan ban bermotor, pembalut kawat listrik, pelapis bagian dalam tangki, tempat penyimpanan lemak dan minyak.



### Ayo Kita Coba

#### Mengidentifikasi Bahan Karet Alami dan Buatan

##### Apa yang kamu siapkan?

1. Lima macam benda yang terbuat dari karet (balon karet, gelang karet, bola bekel, dot bayi, karet penghapus atau benda dari bahan karet)
2. 100 cc minyak tanah
3. Botol selai ukuran 200 cc

##### Apa yang kamu lakukan

1. Bekerjalah dengan kelompokmu!
2. Kumpulkan 5 macam barang bekas yang terbuat dari bahan karet (misalnya: karet penghapus, karet gelang, bola bekel, dot bayi, balon karet, dan bahan lain yang terbuat dari karet yang ada di sekitarmu).
3. Teliti dan identifikasi sifat bahan tersebut satu-per satu dengan cara berikut.
  - a. Ukurlah masing-masing bahan dengan alat ukur yang sesuai, misalnya dengan penggaris, meteran atau jangka sorong. Catat masing-masing bahan pada Tabel 4.10
  - b. Rendamlah bahan-bahan tersebut ke dalam botol selai yang berisi minyak tanah selama 6 jam. Hati-hati dalam melakukan kegiatan ini, dan jauhkan dari api.
4. Catat data yang kamu peroleh ke dalam Tabel 4.3

**Tabel 4.10** Data Pengamatan Identifikasi Karet Alam dan Sintetis

No.	Nama Bahan	Ukuran Sebelum Direndam	Ukuran Sesudah Direndam
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

Jawablah!

1. Setelah bahan-bahan tersebut direndam minyak tanah apakah ukurannya berubah?
2. Bahan-bahan apa sajakah yang ukurannya berubah? Mengapa demikian?
3. Bahan-bahan apa sajakah yang ukurannya tidak berubah? Mengapa demikian?
4. Berdasarkan data tersebut, apa saja yang termasuk bahan karet alami? dan bahan apa saja yang tergolong karet sintetis?

## C. Bahan Tanah Liat dan Keramik



**Gambar 4.8** Berbagai produk tanah liat

Coba perhatikan piring yang kamu pakai, pot bunga dari tembikar, serta vas bunga dari keramik. Apakah kamu pernah berpikir bahwa benda-benda tadi berasal dari bahan yang sama yaitu tanah liat? Kita banyak menggunakan barang pecah belah yang terbuat dari bahan lempung atau tanah liat dalam kehidupan kita sehari-hari. Tanah liat merupakan bahan



### Ayo Kita Pelajari

Pada sub bab ini kamu mempelajari tentang keramik dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari



### Kosakata

1. Terakota
2. Gerabah
3. Keramik
4. Porselin
5. Semen

dasar yang dipakai dalam pembuatan keramik. Secara kimiawi tanah liat termasuk hidrosilikat alumina. Sifat fisik tanah liat yaitu plastis bila keadaan basah, keras bila kering, dan bila dibakar menjadi padat dan kuat.

Secara umum barang-barang yang dibuat dari tanah liat dinamakan keramik. Namun, saat ini tidak semua keramik berasal dari tanah liat. Keramik dibedakan menjadi dua kelompok yaitu keramik tradisional yang bahan bakunya dari tanah liat dan keramik halus atau keramik teknik yang bahan bakunya dari oksida-oksida logam atau logam, seperti: oksida logam ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{MgO}$ , dan lainnya). Keramik halus ini penggunaannya sebagai elemen pemanas, semikonduktor, komponen turbin, dan pada bidang medis.

Berdasarkan komposisi tanah liat dan suhu pembakarannya, keramik tradisional dibedakan menjadi tembikar (*terakota*), gerabah (*earthenware*), keramik batu (*stoneware*), dan porselen (*porcelain*).

Terakota atau tembikar adalah produk yang bahan bakunya dari tanah liat dengan pembakaran sekitar  $1000^\circ\text{C}$ . Gerabah adalah produk yang bahan bakunya dari tanah liat dengan pembakaran  $1200^\circ\text{C}$ . Bahan baku keramik batu adalah tanah liat dengan campuran bahan lain diantaranya kuarsa dan air, dibakar sampai suhu  $1200^\circ\text{C}$ - $2000^\circ\text{C}$ . Porselin dibuat dari bahan yang mirip dengan keramik tetapi baru mulai matang pada pembakaran  $15000^\circ\text{C}$ . Berikut beberapa contoh produk yang terbuat dari bahan baku tanah liat.

1. Batu bata merah, genting, lubang angin-angin hiasan genting, merupakan jenis produk terakota atau tembikar.
2. Kendi, gentong, cobek, tutup pengukus, pot bunga, dan celengan dari tanah liat merupakan jenis produk gerabah.
3. Mangkuk sayur, piring, cangkir, tatakan, dan teko merupakan produk jenis keramik.
4. Tegel, perlengkapan saniter (bak pencuci, bak mandi), dan isolator listrik merupakan produk jenis porselin.

Kualitas terakota, gerabah, dan keramik lebih rendah dari porselin. Secara kasat mata sulit membedakan kualitas produk tanah liat dari tembikar sampai porselin, karena yang membedakan adalah komposisi kandungan mineral dari bahan dan tingkat pembakarannya. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk



**Gambar 4.9.** Batu bata



Sumber: Malt Banks, 2011

**Gambar 4.10.** Genting pada atap rumah

membedakan tingkat pembakarannya adalah mengetahui perbedaan suara dari suatu keramik yang telah dibakar. Makin nyaring suara suatu keramik disentuh atau dipukul, maka makin tinggi juga suhu pembakarannya.

Tanah liat menjadi bahan utama dari produk gerabah. Selain produk gerabah, tanah liat juga dapat dibuat menjadi bahan pembuat keramik. Saat ini keramik dapat dibuat dengan bahan tanah liat yang sudah dalam bentuk kemasan siap pakai, dikenal dengan *Ready mix*.

Peralatan yang diperlukan untuk membuat keramik, antara lain mixer digunakan untuk mengaduk bahan keramik, glasir yang berfungsi mengkilapkan, cetakan gypsum, penggiling glasir, rak pengering, pencelup glasir, dan oven atau tungku pemanas.



Sumber: Sira Anamwong, 2013

**Gambar 4.11** Produk keramik

## 1. Teknik Pembuatan Keramik

Pembuatan keramik umumnya dilakukan dengan tiga teknik pembentukan keramik, yaitu:

- a. pembentukan tangan langsung (*hand building*).
- b. teknik putar (*throwing*), dan
- c. teknik cetak (*casting*).

## 2. Secara umum langkah-langkah pembuatan keramik sebagai berikut.

- a. Tahap pembentukan, yaitu tahap pengubahan tanah liat plastis menjadi benda-benda yang dikehendaki.
- b. Pengeringan, bertujuan untuk menghilangkan air yang terikat pada badan keramik.
- c. Pembakaran, yaitu proses mengubah bahan yang rapuh menjadi bahan yang padat, keras, dan kuat.
- d. Glasir, untuk melapisi permukaan keramik melalui proses pengeringan. Glasir merupakan material yang terdiri atas beberapa bahan tanah atau batuan silikat yang akan membuat permukaan keramik seperti gelas yang mengkilap.



Sumber: Frans. H, Tanpa tahun

**Gambar 4.12**

Penuangan adonan keramik

- e. Tahap pelukisan untuk memberikan hiasan dengan motif-motif yang menarik.
- f. Pembakaran kembali dalam oven dengan suhu lebih kurang 800° C
- g. Pengemasan sesuai permintaan.



**Gambar 4.13** Mencetak gentong

### ✓ Ayo Kita Pahami

1. Tanah liat merupakan bahan utama pembuatan benda seperti terakota, gerabah, keramik, dan porselin.
2. Bahan tambahan keramik tradisional seperti kuarsa, kaolin, feldspar dipakai untuk pembuatan benda seperti terakota, gerabah, keramik, dan porselin.
3. Bahan keramik halus meliputi: oksida logam  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{MgO}$  atau logam lainnya.
4. Terakota dan gerabah terbuat dari tanah liat dan dibakar pada suhu dan lama bervariasi. Terakota dibakar pada suhu sekitar 900°-1000°C, dan gerabah dibakar pada suhu sekitar 1200°C.
5. Keramik batu dibakar pada suhu 1200°-1300°C (waktu bervariasi).
6. Porselin dibakar pada suhu lebih dari 1350°-1500°C (waktu bervariasi).
7. Keramik dan porselin dibuat dari variasi tanah liat, antara lain (*clay*), pasir, dan *feldspar*.

### ✓ Ayo Kita Coba

#### Mengidentifikasi Kualitas Produk Tanah Liat

##### Apa yang kamu siapkan?

1. Lima barang yang merupakan produk tanah liat yang ada di sekitar kamu misalnya cangkir, piring, vas bunga, pot bunga, tembikar, gerabah, keramik, atau yang lain.
2. Pensil

### Apa yang kamu lakukan

1. Bekerjalah dengan kelompokmu!
2. Teliti dan identifikasi sifat bahan yang kamu bawa satu-per satu dengan cara berikut.
  - a. Ketuklah barang-barang tersebut pelan-pelan.
  - b. Dengarkan kenyaringan suara yang ditimbulkan.Hati-hati dalam melakukan kegiatan ini, jangan sampai barang kamu pecah.
5. Catat data yang kamu peroleh ke dalam Tabel 4.4

**Tabel 4.4** Data Pengamatan Identifikasi Kualitas Produk Tanah Liat.

No.	Nama Barang	Kenyaringan Suara		
		rendah	sedang	tinggi
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

### Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut.

1. Dari kelima barang tersebut barang nomor berapa yang suaranya paling tinggi?
2. Sebaliknya, dari kelima barang tersebut barang nomor berapa yang suaranya paling rendah?
3. Buatlah kesimpulan berdasarkan data yang kamu peroleh!