Teguh Sugiyarto
Eny Ismawati

Ilmu Pengetahuan Alam

Untuk SMP/MTs Kelas VII

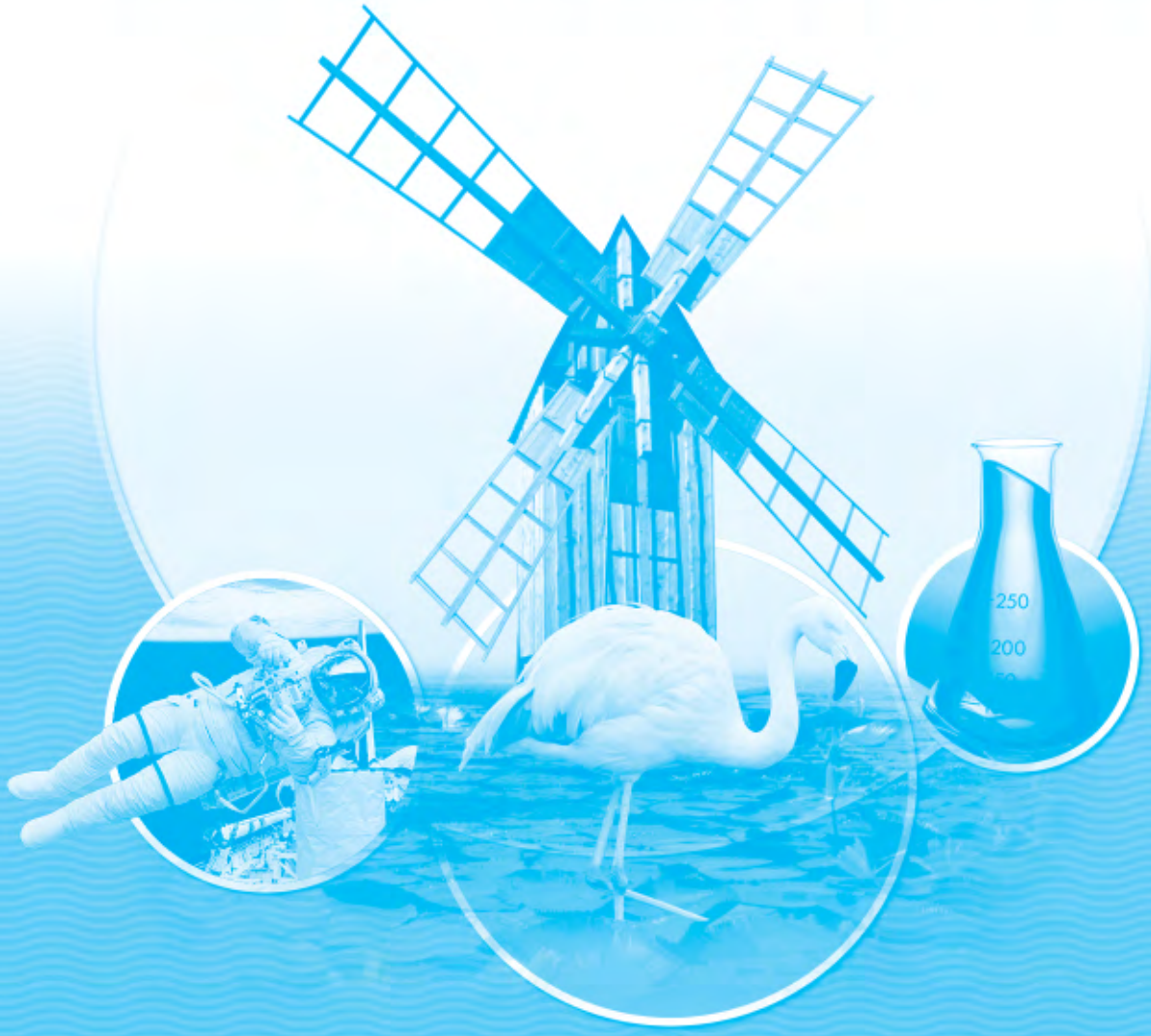


VII

PUSAT PERBUKUAN
Departemen Pendidikan Nasional

Teguh Sugiyarto • Eny Ismawati
Ilmu Pengetahuan Alam
SMP/MTs Kelas VII

Ilmu Pengetahuan Alam



Untuk SMP/MTs Kelas VII

Hak Cipta pada Departemen Pendidikan Nasional
Dilindungi Undang-Undang

ILMU PENGETAHUAN ALAM

KELAS VII SMP/MTs

Disusun oleh
Teguh Sugiyarto
Eny Ismawati

Layout
M. Ismail

Caver
Agus Sunarno

Ilustrasi
Anggit

372.3
SUG SUGIYARTO, Teguh
i Ilmu pengetahuan alam 1 : untuk SMP/MTs/ kelas VII Teguh Sugiyarto, Eny Ismawati — Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2008.
vi, 272 hlm, ilus : 25 cm

Bibliografi : hlm 261-262
Indeks
ISBN 979-462-602-3

1. Sains - Studi dan Pengajaran I. Judul
II. Ismawati, Eny

Diterbitkan oleh Pusat Perbukuan
Departemen Pendidikan Nasional
Tahun 2008

Diperbanyak oleh ...

Kata Sambutan

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya, Pemerintah, dalam hal ini, Departemen Pendidikan Nasional, pada tahun 2008, telah membeli hak cipta buku teks pelajaran ini dari penulis/penerbit untuk disebarluaskan kepada masyarakat melalui situs internet (*website*) Jaringan Pendidikan Nasional.

Buku teks pelajaran ini telah dinilai oleh Badan Standar Nasional Pendidikan dan telah ditetapkan sebagai buku teks pelajaran yang memenuhi syarat kelayakan untuk digunakan dalam proses pembelajaran melalui Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 34 Tahun 2008.

Kami menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada para penulis/penerbit yang telah berkenan mengalihkan hak cipta karyanya kepada Departemen Pendidikan Nasional untuk digunakan secara luas oleh para siswa dan guru di seluruh Indonesia.

Buku-buku teks pelajaran yang telah dialihkan hak ciptanya kepada Departemen Pendidikan Nasional ini, dapat diunduh (*down load*), digandakan, dicetak, dialihmediakan, atau difotokopi oleh masyarakat. Namun, untuk penggandaan yang bersifat komersial harga penjualannya harus memenuhi ketentuan yang ditetapkan oleh Pemerintah. Diharapkan bahwa buku teks pelajaran ini akan lebih mudah diakses sehingga siswa dan guru di seluruh Indonesia maupun sekolah Indonesia yang berada di luar negeri dapat memanfaatkan sumber belajar ini.

Kami berharap, semua pihak dapat mendukung kebijakan ini. Kepada para siswa kami ucapkan selamat belajar dan manfaatkanlah buku ini sebaik-baiknya. Kami menyadari bahwa buku ini masih perlu ditingkatkan mutunya. Oleh karena itu, saran dan kritik sangat kami harapkan.

Jakarta, Juli 2008
Kepala Pusat Perbukuan

Kata Pengantar

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga buku Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) SMP/MTs ini dapat diselesaikan. Pengembangan kurikulum dilakukan untuk meningkatkan mutu pendidikan. Kurikulum merupakan alat yang penting bagi keberhasilan suatu pendidikan untuk meningkatkan usaha tersebut. Kurikulum 2006 (Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan) menekankan pada kemampuan peserta didik dalam belajar sesuai standar kompetensi yang ditetapkan. Buku ini memberikan pendekatan belajar agar siswa mudah memahami materi yang terkandung, juga membangun motivasi siswa untuk dapat mengaitkan suatu materi pada kehidupan sehari-hari.

Penyajian materi diarahkan pada pendekatan untuk "How to know" (Bagaimana untuk mencaritahu) dan "How to do" (Bagaimana untuk berbuat/melakukan), sehingga memberikan pengalaman langsung kepada siswa untuk membangun sendiri suatu konsep yang akan memberikan makna pada pengetahuan yang diperolehnya. Dalam buku ini disajikan beberapa hal, antara lain :

1. Memuat standar kompetensi, kompetensi dasar serta indikator yang harus dikuasai oleh peserta didik.
2. Di balik peristiwa, berisi suatu penerapan materi pelajaran dalam kehidupan sehari–hari.
3. Kegiatan eksperimen yang bertujuan untuk meningkatkan kompetensi dan keterampilan yang harus dimiliki oleh peserta didik.
4. Contoh soal beserta pembahasan soal yang bertujuan untuk memotivasi peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi.
5. Tagihan yang harus dikerjakan oleh peserta didik yang bertujuan untuk menggali informasi tentang penerapan dan pemahaman konsep serta kinerja ilmiah yang telah dikuasai untuk tiap kompetensi dasar yang ditetapkan.
6. Uji kompetensi yang bertujuan menggali informasi tentang penerapan dan pemahaman konsep serta kinerja ilmiah yang dikuasai oleh peserta didik untuk setiap standar kompetensi yang telah ditetapkan.
7. Uji Kompetensi Komprehensif yang bertujuan mengevaluasi penerapan dan pemahaman konsep serta kinerja ilmiah yang dikuasai oleh peserta didik untuk beberapa standar kompetensi yang ditetapkan

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan buku ini jauh dari kesempurnaan, sesuai dengan peribahasa yang menyatakan bahwa " Tak ada gading yang tak retak", maka penulis menerima kritik dan saran yang membangun guna kesempurnaan buku ini.

Dengan terbitnya buku Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) SMP/MTs ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada tim editor yang membantu penyempurnaan buku ini. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada Bapak Purwadi Antoro, S.Pd yang telah membaca, mengoreksi, dan memberikan masukan kepada penulis guna perbaikan naskah buku ini.

Akhirnya penulis berharap semoga buku ini dapat memenuhi harapan kita semua.

Maret 2008

Penulis

Daftar Isi

- Kata Sambutan iii
- Pengantar iv
- Daftar Isi v

- *BAB 1 PENGUKURAN*
  - A. Pengertian Pengukuran 2
  - B. Besaran Pokok dan Besaran Turunan 4
  - C. Sistem Internasional 6
  - D. Suhu dan Pengukurannya 10
  - E. Alat Ukur 17
  - F. Pengukuran Besaran Turunan 22

- *BAB 2 ASAM, BASA DAN GARAM*
  - A. Sifat Asam, Basa, dan Garam 36
  - B. Identifikasi Asam, Basa, dan Garam 39
  - C. Penentuan Skala Keasaman dan Kebasaan 40

- *BAB 3 KLASIFIKASI MATERI*
  - A. Unsur 50
  - B. Senyawa 54
  - C. Campuran 57

- *BAB 4 KONSEP ZAT*
  - A. Wujud Zat 64
  - B. Teori partikel zat 65
  - C. Kohesi dan Adhesi 68
  - D. Massa Jenis 71

▶ *BAB 5 PEMUAIAN*

A. Pemuaian 83

▶ *BAB 6 KALOR*

A. Energi Kalor 97

B. Perpindahan Kalor 111

▶ *BAB 7 PERUBAHAN ZAT*

A. Sifat Zat 128

B. Perubahan Fisika 130

C. Perubahan Kimia 131

D. Pemisahan Campuran 132

▶ *BAB 8 REAKSI KIMIA*

A. Persamaan Reaksi Kimia 144

B. Macam Reaksi Kimia 146

C. Ciri Reaksi Kimia 147

D. Faktor–faktor Yang Mempengaruhi Kecepatan Reaksi 151

▶ *BAB 9 KINERJA ILMIAH*

A. Kerja Ilmiah 168

B. Mikroskop 170

C. Keselamatan Kerja 174

▶ *BAB 10 GERAK*

A. Kedudukan dan Perpindahan 183

B. Kelajuan dan Kecepatan 185

C. Gerak Lurus Beraturan (GLB) 189

D. Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) 191

▶ *BAB 11 KEANEKARAGAMAN MAKHLUK HIDUP*

A. Ciri–ciri Makhluk Hidup 200
B. Klasifikasi Makhluk Hidup 204
C. Sistem Organisasi Kehidupan 220

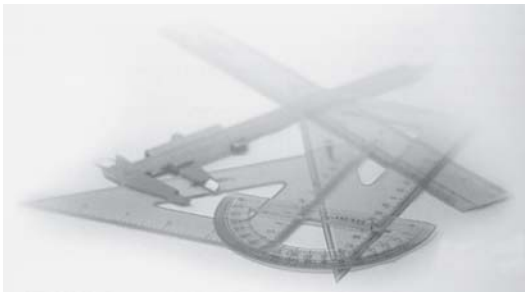
▶ *BAB 12 SALING KETERGANTUNGAN DALAM EKOSISTEM*

A. Komponen Ekosistem 234
B. Satuan–satuan Ekosistem 236
C. Hubungan Antar Kompenen Ekosistem 237
D. Keanekaragaman Makhluk Hidup dan Upaya Pelestariannya ... 242
E. Pengaruh Kepadatan Populasi Terhadap Lingkungan 244
F. Pengelolaan lingkungan 245

Daftar Pustaka 261
Indeks 263
Glossarium 265

BAB 1

PENGUKURAN



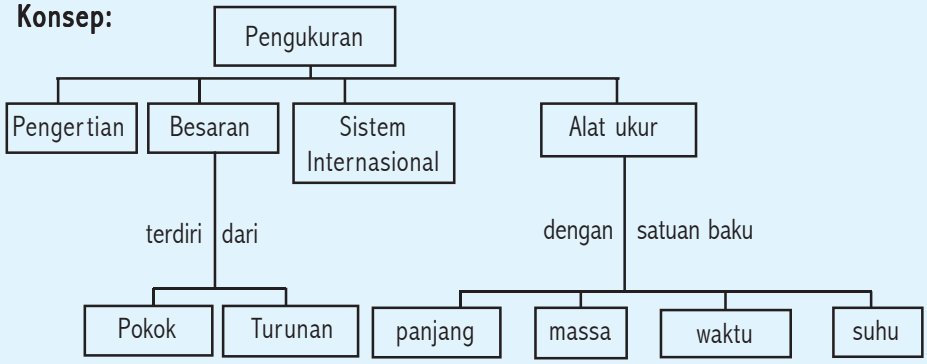
Kompetensi Dasar:

- Mendeskripsikan besaran pokok dan besaran turunan beserta satuannya.
- Mendeskripsikan pengertian suhu dan pengukurannya.
- Melakukan pengukuran dasar secara teliti dengan menggunakan alat ukur yang sesuai dan sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

Standar Kompetensi:

Memahami prosedur ilmiah untuk mempelajari benda-benda alam dengan menggunakan peralatan.

Peta Konsep:



DI BALIK PERISTIWA:

Bagaimana caranya mengukur keliling bumi?

Eratosthenes adalah cendekiawan Yunani yang hidup di Alexandria, sebuah kota di Mesir. Dari pengamatan sederhana yang dilakukan, ia mampu mengukur ukuran seluruh planet. Eratosthenes tahu bahwa jarak luar biasa antara matahari bumi, sinarnya mencapai Alexandria dan Syene dalam berkas-berkas sinar sejajar yang berdampingan. Jika bumi datar maka bayangan akan lenyap di seluruh dunia pada tanggal 21 Juni. Namun, ia memperkirakan karena bumi melengkung, tembok-tembok dan tiang-tiang di Alexandria sekitar 800 km sebelah utara Syene menonjol dari permukaan bumi dengan sudut berbeda.

Jadi pada tengah hari pertama musim panas, Eratosthenes menghitung bayangan yang ditimbulkan oleh tiang-tiang batu di luar museum. Karena ia tahu ketinggian tiang-tiang batu itu, ia dapat membayangkan garis dari puncak tiang-tiang batu itu ke ujung bayangan, membuat segitiga yang dapat dihitung. Setelah menggambar segitiga itu, Eratosthenes memakai rumus geometri sederhana untuk membuktikan puncak kemiringan tiang-tiang batu itu memiliki kemiringan dari Matahari sedikit di atas 7^0. karena tidak ada bayangan pada tengah hari di Syene di hari pertama musim panas, sudut di Syene 0^0, atau tidak ada sudut sama sekali. Hal ini berarti Alexandria berjarak 7^0 lebih sedikit dari Syene sepanjang keliling bumi.

Semua lingkaran memiliki 360^0, dan keliling bumi bukan perkecualian. Sudut 7^0 antara dua kota itu sekitar 1/50 lingkaran. Jadi Eratosthenes mengalikan jarak antara Syene dan Alexandria sekitar 800 km dengan angka 50, mendapatkan angka 40.000 untuk jarak keliling bumi. Para astronom modern menghitung keliling bumi tepatnya 40.061 km. Eratosthenes telah membuktikan dirinya sebagai cendekiawan kelas satu.

Kegiatan pengukuran banyak dijumpai di sekitar kita. Contoh tinggi badan kamu diukur menggunakan mistar. Membeli beras di pasar, penjual mengukur menggunakan neraca atau timbangan. Lama waktu saat kamu pergi ke suatu tempat tujuan diukur menggunakan arloji.

Pernahkah kalian menjumpai kegiatan pengukuran di sekitarmu? Coba sebutkan!

A Pengertian Pengukuran

Indikator

- *Peserta didik mampu memahami konsep pengukuran*
- *Peserta didik mampu menyebutkan satuan baku dan tidak baku*

Apa yang dimaksud dengan pengukuran? Kegiatan apa yang dilakukan saat melakukan pengukuran? Agar berguna hasil pengukuran dibandingkan dengan satuan apa? Nah, untuk menjawab pertanyaan tersebut lakukan kegiatan pengukuran di bawah ini dan diskusikan dengan teman kalian!

Kegiatan 1.1 : *Apakah pengukuran itu?*

1. Gunakan sesuatu yang ada pada anggota tubuh kamu dan sesuatu yang ada di kelasmu yang dapat digunakan sebagai alat ukur panjang,

2. Lakukan pengukuran panjang meja, panjang papan tulis dengan menggunakan alat ukur panjang yang telah kamu peroleh di sekitarmu. Lakukan pencatatan hasil pengukuranmu dan masukkan ke dalam tabel di bawah ini!

Tabel 1.1

No.	Pengukuran	Alat Ukur	Hasil Pengukuran
1.			
2.			
3.			
dst			

3. Mintalah bantuan teman kalian untuk melakukan pengukuran panjang meja dan panjang papan tulis yang sama menggunakan mistar. Lakukan pencatatan hasil pengukuranmu dan masukkan ke dalam tabel di bawah ini!

Tabel 1.2

No.	Pengukuran	Alat Ukur	Hasil Pengukuran
1.			
2.			
3.			
dst			

4. Amatilah dan bandingkan hasil pengukuranmu dengan temanmu. Samakah hasil pengukuran yang dilakukan? Jika tidak sama, mengapa hal ini dapat terjadi?

Konsep

Pengukuran merupakan kegiatan membandingkan suatu besaran yang diukur dengan alat ukur yang digunakan sebagai satuan.

Pada saat melakukan kegiatan 1.1 di atas, pengukuran merupakan kegiatan membandingkan suatu besaran yang diukur dengan alat ukur yang digunakan sebagai satuan. Misalnya, kamu melakukan kegiatan pengukuran panjang meja dengan pensil. Dalam kegiatan tersebut artinya

kamu membandingkan panjang meja dengan panjang pensil. Panjang pensil yang kamu gunakan adalah sebagai satuan. *Sesuatu yang dapat diukur dan dapat dinyatakan dengan angka disebut besaran,* sedangkan *pembanding dalam suatu pengukuran disebut satuan. Satuan yang digunakan untuk melakukan pengukuran dengan hasil yang sama atau tetap untuk semua orang disebut satuan baku,* sedangkan *satuan yang digunakan untuk melakukan pengukuran dengan hasil yang tidak sama untuk orang yang berlainan disebut satuan tidak baku.*

Tabel 1.3

No.	Pengukuran	Besaran	Nilai	Satuan
1.	Panjang meja 1 meter	Panjang	1	meter
2.	Massa beras 1,5 kilogram	Massa	1,5	kilogram
3.	Waktu tempuh dari rumah ke sekolah 10 menit	Waktu	10	menit
4.	Panjang papan tulis 15 pensil	Panjang	15	pensil

Dari contoh di atas panjang, massa dan waktu disebut besaran, sedangkan untuk satuan meter, kilogram, dan menit disebut satuan baku. Untuk pensil disebut satuan tidak baku. Cobalah cari dan sebutkan berdasarkan apa yang kamu temukan di sekitarmu besaran fisika beserta satuan baku dan satuan tidak baku!

Tugas Individu

1. Apakah yang dimaksud dengan mengukur?
2. Mengapa dalam melakukan pengukuran harus dipergunakan satuan pengukuran yang baku?
3. Mengapa semua ilmuwan dan produsen barang-barang pabrik di seluruh dunia diharapkan menggunakan satuan pengukuran baku yang sama?

B Besaran Pokok dan Besaran Turunan

Indikator

- *Peserta didik mampu mengidentifikasikan besaran-besaran fisika dalam kehidupan sehari-hari kemudian mengelompokkannya ke dalam besaran pokok dan turunan.*

Konsep

Besaran Pokok adalah besaran yang satuannya telah didefinisikan terlebih dahulu.

Besaran Turunan adalah besaran yang satuannya diperoleh dari besaran pokok.

B*esaran yang dapat diukur dan memiliki satuan disebut besaran fisika*. Misalnya panjang, massa, waktu, suhu dan lain-lain. Sedangkan *besaran yang tidak dapat diukur dan tidak memiliki satuan, merupakan sesuatu yang tidak termasuk besaran fisika*. Contoh yang tidak termasuk besaran fisika adalah sedih, senang, kesetiaan, dll. Berdasarkan hasil konferensi umum tentang berat dan ukuran ke-14 tahun 1971 satuan dalam SI ditetapkan sebagai satuan besaran pokok di bawah ini.

Tabel 1.4 Besaran Pokok dalam Satuan Internasional

No.	Besaran	Satuan	Simbol
1.	Panjang	meter	m
2.	Massa	kilogram	kg
3.	Waktu	sekon	s
4.	Kuat arus listrik	ampere	A
5.	Suhu	kelvin	K
6.	Jumlah zat	mole	mol
7.	Intensitas cahaya	kandela	cd

Meter, kilogram, sekon, ampere, kelvin, mole dan kandela disebut satuan pokok.

Di dalam kamar mandi sekolah terdapat bak air yang berbentuk kubus, bagaimana kamu menentukan volume bak air tersebut? Besaran dan satuan apakah yang digunakan?

Dari pertanyaan di atas tentu kamu dapat menjawabnya yaitu dengan mengalikan panjang sisi-sisinya. Jika dalam pengukuran kamu menggunakan meter sebagai satuan panjang maka satuan besaran volume adalah meter x meter x meter (m^3). Volume termasuk besaran turunan dan m^3 merupakan satuan turunan. Contoh besaran turunan antara lain volume, luas, kecepatan, gaya, dll.

Tabel 1.5 Contoh Besaran Turunan

No.	Besaran	Satuan	Simbol
1.	Volume	m^3	-
2.	Luas	m^2	-
3.	Kecepatan	ms^{-1}	-
4.	Gaya	$kg\ ms^{-2}$	N
5.	.....		
6.	.....		

Berikan contoh besaran turunan yang lain beserta satuannya !

Tugas Individu

1. Apakah yang dimaksud dengan besaran pokok?
2. Apakah yang dimaskud dengan besaran turunan?
3. Ubahlah satuan berikut!
   a. 300 cm menjadi meter.
   b. 25 liter menjadi cm^3.
4. Jelaskan! Mengapa volume termasuk besaran turunan?

C Sistem Internasional

Indikator

- *Peserta didik mampu menggunakan Satuan Internasional dalam pengukuran.*
- *Peserta didik mampu melaksanakan konversi satuan panjang, massa dan waktu secara sederhana.*

Dahulu orang biasa menggunakan jengkal, hasta, depa, langkah sebagai alat ukur panjang. Ternyata hasil pengukuran yang dilakukan menghasilkan data berbeda-beda yang berakibat menyulitkan dalam pengukuran, karena jengkal orang satu dengan lainnya tidak sama. Oleh karena itu, harus ditentukan dan ditetapkan satuan yang dapat berlaku secara umum. Usaha para ilmuwan melalui berbagai pertemuan membuahkan hasil sistem satuan yang berlaku di negara manapun dengan pertimbangan satuan yang baik harus memiliki syarat-syarat sebagai berikut:

1) *satuan selalu tetap*, artinya tidak mengalami perubahan karena pengaruh apapun, misalnya suhu, tekanan dan kelembaban.
2) *bersifat internasional*, artinya dapat dipakai di seluruh negara.
3) *mudah ditiru bagi setiap orang yang akan menggunakannya*.

Pada tahun 1960 diresmikan satu sistem satuan yang dapat dipakai di seluruh negara (Internasional). Sistem ini disebut Sistem Internasional (SI). Satuan-satuan SI yang mempunyai syarat-syarat tersebut ditentukan dari sistem MKS (Meter sebagai satuan besaran panjang, Kilogram sebagai satuan besaran massa, Sekon sebagai satuan besaran waktu).

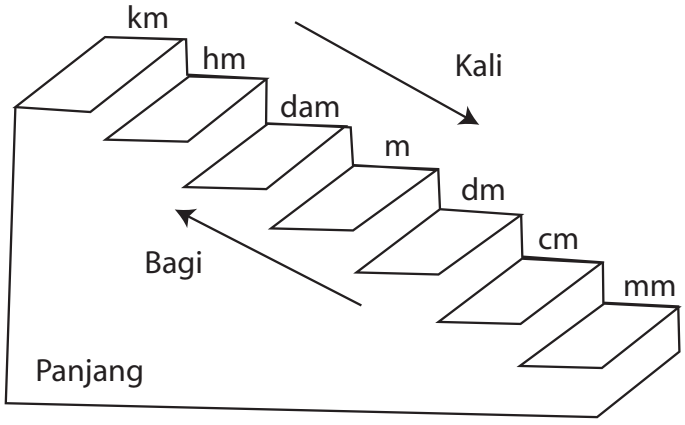
1. Standar untuk Satuan Pokok Panjang

Standar untuk satuan pokok panjang dalam SI adalah meter (m). *Satu meter standar sama dengan jarak yang ditempuh oleh cahaya dalam ruang hampa (vakum) pada selang waktu 1/299 792 458 sekon.*

Satuan panjang dapat diturunkan dari satu meter standar yang telah ditentukan sebagai berikut :

a. 1 desimeter (dm) = 0,1 m = 10^{-1} m
b. 1 sentimeter (cm) = 0,01 m = 10^{-2} m
c. 1 milimeter (mm) = 0,001 m = 10^{-3} m
d. 1 dekameter (dam) = 10 m = 10^{1} m
e. 1 hektometer (hm) = 100 m = 10^{2} m
f. 1 kilometer (km) = 1000 m = 10^{3} m

Untuk memudahkan dalam melakukan konversi satu satuan SI besaran panjang ke satuan SI lainnya dapat kita gunakan tangga satuan besaran panjang di bawah ini!



Gambar 1.1 Tangga satuan besaran panjang

Singkatan sistem pengukuran yang lain dapat dilihat pada tabel 1.6 di bawah ini.

Tabel 1.6 Singkatan sistem pengukuran untuk satuan

No.	Awalan	Simbol	Faktor	
1.	alto	a	1/1.000.000.000.000.000.000	atau 10^{-18}
2.	fento	f	1/1.000.000.000.000.000	atau 10^{-15}
3.	pico	p	1/1.000.000.000.000	atau 10^{-12}
4.	nano	n	1/1.000.000.000	atau 10^{-9}
5.	micro	m	1/1.000.000	atau 10^{-6}
6.	milli	m	1/1000	atau 10^{-3}
7.	centi	c	1/100	atau 10^{-2}
8.	deci	d	1/10	atau 10^{-1}
9.	exa	E	1.000.000.000.000.000.000	atau 10^{18}
10.	peta	P	1.000.000.000.000.000	atau 10^{15}
11.	tera	T	1.000.000.000.000	atau 10^{12}
12.	giga	G	1.000.000.000	atau 10^{9}
13.	mega	M	1.000.000	atau 10^{6}
14.	kilo	k	1.000	atau 10^{3}
15.	hecto	h	100	atau 10^{2}
16.	deka	da	10	atau 10^{1}

Masih terdapat satuan panjang selain yang telah ditetapkan menurut SI, yaitu inci, yard dan kaki. Satuan ini dapat diubah ke satuan meter sebagai berikut :

1 inci = $3{,}54 \times 10^{-2}$ m
1 yard = $91{,}44 \times 10^{-2}$ m
1 kaki = $30{,}48 \times 10^{-2}$ m

2. Standar untuk Satuan Pokok Massa

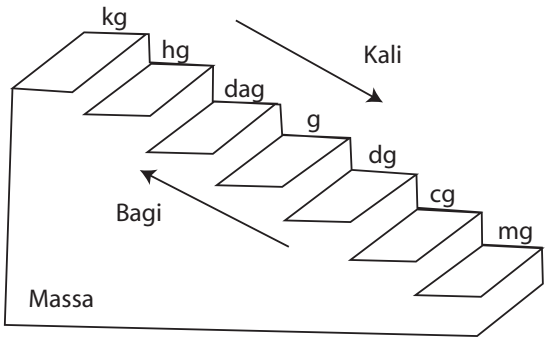
Standar untuk satuan pokok massa dalam SI adalah kilogram (kg). *Satu kilogram standar sama dengan massa sebuah silinder yang terbuat dari campuran platina-iridium.* Massa standar disimpan di Sevres, Paris, Perancis. *Massa satu kilogram standar mendekati massa 1 liter air murni pada suhu 4^0 C.* Di dalam kehidupan sehari-hari sering terjadi salah kaprah dengan massa suatu benda. *Massa adalah kuantitas yang terkandung dalam suatu benda.*

Misalnya terdapat dua buah kantong plastik (kantong plastik A dan kantong plastik B) dengan catatan ukurannya sama. Kantong plastik A diisi penuh dengan tanah, sedang kantong plastik B diisi penuh dengan kapas. Apa yang akan kamu rasakan jika kedua kantong plastik itu diangkat? Tentu akan terjadi perbedaan. Ternyata massa sekantong tanah lebih besar daripada massa sekantong kapas. Kesalahan umum biasanya dikatakan berat sekantong tanah lebih besar dibandingkan berat sekantong kapas.

Satuan massa dapat diturunkan dari satu kilogram standar yang telah ditentukan sebagai berikut :

a. 1 ton	= 1.000 kg	= 10^3 kg	
b. 1 kuintal	= 100 kg	= 10^2 kg	
c. 1 hektogram (hg)	= 1 ons	= 0,1 kg	= 10^{-1} kg
d. 1 dekagram (dag)	= 0,01 kg	= 10^{-2} kg	
e. 1 gram (g)	= 0,001 kg	= 10^{-3} kg	
f. 1 miligram (mg)	= 0,000001 kg	= 10^{-6} kg	
g. 1 mikrogram (mg)	= 0,000000001kg	= 10^{-9} kg	

Agar memudahkan dalam melakukan konversi satu satuan SI besaran massa ke satuan SI lainnya dapat kita gunakan tangga satuan besaran massa di bawah ini!



Gambar 1.2 Tangga satuan besaran massa

3. Standar untuk Satuan Pokok Waktu

Standar untuk satuan pokok waktu dalam SI adalah sekon (s). *Satu sekon standar adalah waktu yang diperlukan oleh atom Cesium – 133 untuk bergetar sebanyak 9.192.631.770 kali.* Dalam selang waktu 300 tahun hasil pengukuran dengan menggunakan jam atom ini tidak akan bergeser lebih dari satu sekon. Satuan waktu lain yang biasanya dipakai dalam kehidupan sehari-hari antara lain : menit, jam, hari, minggu, bulan,tahun dan abad

1 menit = 60 sekon
1 jam = 60 menit = 3.600 sekon
1 hari = 24 jam = 1.440 menit = 86.400 sekon

Cobalah kamu tentukan sendiri berapa sekon untuk 1 minggu, 1 bulan, 1 tahun dan 1 abad!

Tugas Individu

1. Sebutkan syarat-syarat satuan!
2. Sebutkan standar untuk satuan pokok panjang, massa, dan waktu!

D Suhu dan Pengukurannya

Indikator

- *Peserta didik mampu mengemukakan alasan mengapa indra peraba tidak dapat digunakan sebagai alat pengukur suhu.*
- *Peserta didik mampu membuat termometer sederhana berskala berdasarkan sifat perubahan volume suatu zat cair ketika menerima kalor.*
- *Peserta didik mampu membandingkan skala termometer Celcius dengan skala termometer yang lain.*

Ketika tangan kita dicelupkan ke dalam air yang baru direbus, beberapa saat kemudian tangan kita akan merasakan panas. Demikian pula saat tangan kita memegang es, ternyata tangan kita merasa dingin. Dalam kehidupan sehari-hari panas atau dingin biasa digunakan untuk menjelaskan derajat suhu suatu benda. Suatu benda dikatakan panas, berarti benda tersebut memiliki suhu yang tinggi. Demikian pula suatu benda dikatakan dingin, berarti benda tersebut bersuhu rendah.

Konsep

Suhu adalah ukuran derajat panas atau dinginnya suatu benda.

1. Perasaan Kita Tidak dapat Menyatakan Suhu Suatu Benda Dengan Tepat

Agar kamu dapat memahami bahwa indra peraba tidak dapat digunakan sebagai alat pengukur suhu, lakukan kegiatan berikut!

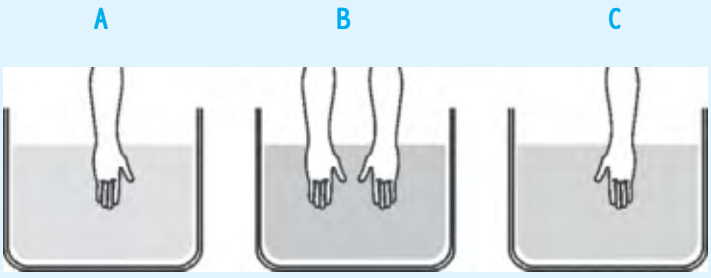
Kegiatan 1.1 : ***Perasaan kita tidak dapat menyatakan suhu suatu benda dengan tepat***

Alat dan bahan

1) Tiga buah ember
2) Es
3) Air
4) Kertas

Langkah kerja

1) Siapkan tiga buah ember, tempelkan kertas bertuliskan A, B, dan C pada masing-masing ember.



2) Masukkan air es pada ember A, air sumur pada ember B, dan air hangat pada ember C.
3) Mintalah bantuan teman kamu untuk memasukkan tangan kanan pada ember A, dan tangan kiri pada ember C. Apakah yang kamu rasakan?
4) Pindahkan dengan cepat kedua tanganmu dan masukkan pada ember B. Apakah yang kamu rasakan?
5) Nyatakan kesimpulanmu!

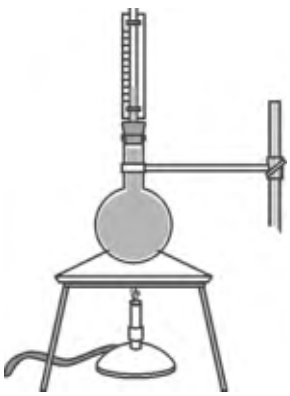
Ketika kamu memasukkan tangan kananmu ke ember A, ternyata tanganmu terasa dingin. Sedangkan tangan kiri yang kamu masukkan pada ember C, terasa hangat. Ketika kamu memindahkan kedua telapak tanganmu dengan cepat dan memasukannya pada ember B, ternyata tangan kanan yang tadinya merasakan dingin akan berubah merasakan hangat, sedangkan tangan kiri yang tadinya merasakan hangat akan terasa dingin. Mengapa demikian?

Hal ini menunjukkan bahwa perasaan kita tidak dapat menyatakan suhu suatu benda dengan tepat, juga karena jangkuan perasaan kita terbatas. Oleh karena itu manusia menciptakan suatu alat yang dapat digunakan untuk mengukur suhu dan besarnya suhu dapat dilihat dari angka yang ditunjukkan.

2. Termometer

Alat yang digunakan untuk mengukur suhu benda dengan tepat dan menyatakannya dengan angka disebut termometer.

Sebuah termometer biasanya terdiri dari sebuah pipa kaca berongga yang berisi zat cair (alkohol atau air raksa), dan bagian atas cairan adalah ruang hampa udara.



Dokumen Penerbit

Gambar 1.3 Air yang dipanaskan

Termometer dibuat berdasarkan prinsip bahwa volume zat cair akan berubah apabila dipanaskan atau didinginkan. Volume zat cair akan bertambah apabila dipanaskan, sedangkan apabila didinginkan volume zat cair akan berkurang. Naik atau turunnya zat cair tersebut digunakan sebagai acuan untuk menentukan suhu suatu benda.

Untuk lebih memahami prinsip kerja termometer, lakukan demonstrasi berikut ini! Panaskan air berwarna di dalam tabung sampai mendidih seperti ditunjukkan pada gambar di atas! Amati dengan teliti air berwarna tersebut. Apakah yang terjadi? Tentu tidak lama kemudian kamu akan melihat bahwa zat cair dalam pipa kaca naik mencapai titik tertentu. Perubahan volume zat cair dalam pipa dapat digunakan untuk mengukur volume.

Seperti kita ketahui bahwa zat cair sebagai bahan pengisi termometer ada dua macam, yaitu air raksa dan alkohol. Nah, ternyata zat cair tersebut memiliki beberapa keuntungan dan kerugian.

a. Termometer air raksa.

Berikut ini beberapa keuntungan air raksa sebagai pengisi termometer, antara lain :

1) Air raksa tidak membasahi dinding pipa kapiler, sehingga pengukurannya menjadi teliti.
2) Air raksa mudah dilihat karena mengkilat.
3) Air raksa cepat mengambil panas dari suatu benda yang sedang diukur.
4) Jangkauan suhu air raksa cukup lebar, karena air raksa membeku pada suhu – 40 ^{0}C dan mendidih pada suhu 360 ^{0}C.
5) Volume air raksa berubah secara teratur.

Selain beberapa keuntungan, ternyata air raksa juga memiliki beberapa kerugian, antara lain:

1) Air raksa harganya mahal.
2) Air raksa tidak dapat digunakan untuk mengukur suhu yang sangat rendah.
3) Air raksa termasuk zat beracun sehingga berbahaya apabila tabungnya pecah.

b. Termometer alkohol

Keuntungan menggunakan alkohol sebagai pengisi termometer, antara lain :

1) Alkohol harganya murah.
2) Alkohol lebih teliti, sebab untuk kenaikan suhu yang kecil ternyata alkohol mengalami perubahan volume yang besar.
3) Alkohol dapat mengukur suhu yang sangat rendah, sebab titik beku alkohol -130^0C.

Kerugian menggunakan alkohol sebagai pengisi termometer, antara lain :

1) Membasahi dinding kaca.
2) Titik didihnya rendah (78 ^{0}C)
3) Alkohol tidak berwarna, sehingga perlu memberi pewarna dahulu agar dapat dilihat.

Mengapa air tidak dipakai untuk mengisi tabung termometer? Alasannya karena air membasahi dinding kaca, jangkauan suhunya terbatas, perubahan volumenya kecil, penghantar panas yang jelek.

Termometer air raksa banyak dipakai dalam kehidupan sehari-hari, misalnya untuk mengukur panas badanmu digunakan termometer demam. Sedangkan untuk mengukur suhu suatu ruangan digunakan termometer dinding.

Jenis-jenis termometer, antara lain :

a. Termometer zat cair dalam gelas

Termometer ini biasanya digunakan untuk mengukur temperatur pada daerah batas pengukuran yang dipengaruhi oleh jenis zat termometrik yang berupa cairan dalam pipa kapiler. Prinsip yang dipakai adalah zat cair memuai apabila dipanaskan.



Gambar 1.4 Macam termometer Zat cair

b. *Termokopel*

Termokopel terdiri dari dua jenis logam yang dihubungkan dan membentuk rangkaian tertutup. Besarnya aliran listrik pada kawat berubah sesuai dengan perubahan suhu. Keun-tungan termokopel terletak pada kecepatan mencapai keseimbangan suhu dengan sistem yang akan diukur.

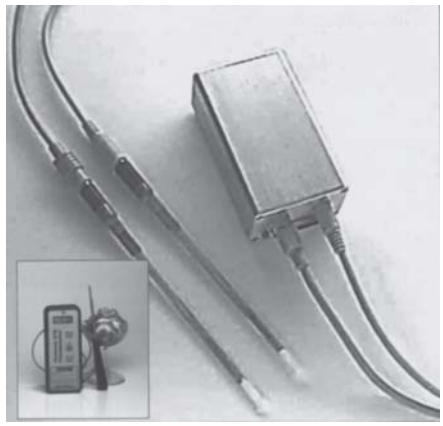


Dokumen Penerbit

Gambar 1.5 Termokopel

c. *Termometer hambatan listrik*

Dasar kerja termometer ini adalah hambatan listrik dari logam akan bertambah apabila suhu logam tersebut naik.

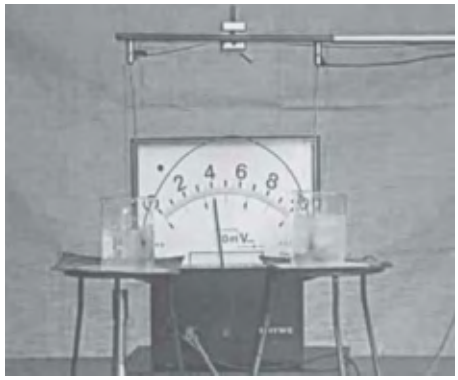


Dokumen Penerbit

Gambar 1.6 Termometer hambatan listrik

d. *Termometer gas volume tetap*

Termometer ini terdiri dari bola yang berisi gas yang dihubungkan dengan tabung manometer. Prinsip kerjanya adalah perubahan tekanan suatu gas akibat perubahan suhu bila volumenya tetap.



Dokumen Penerbit

Gambar 1.7 Termometer gas volume tetap

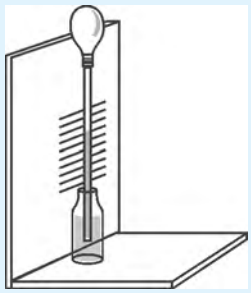
Kegiatan 1.2 : *Membuat termometer sederhana*

Alat dan bahan

1) Bola lampu bekas (filamen sudah putus)
2) Botol bekas obat sirup
3) Sumbat karet
4) Triplek secukupnya

Langkah pembuatan

1) Buang kaca penutup pada bola lampu
2) Tutup bola lampu tersebut dengan sumbat karet berlubang
3) Masukkan pipa kaca pada lubang sumbat karet
4) Hangatkan bola lampu sebentar, kemudian celupkan ujung pipanya ke dalam botol berisi air
5) Usahakan permukaan air yang masuk dalam pipa kira-kira berada di tengah-tengah antara bola lampu dan botol
6) Pasang alat tersebut ke triplek.



Dokumen Penerbit

Tugas:

Coba kamu terangkan bagaimana cara kerja termometer sederhana yang telah kamu buat!

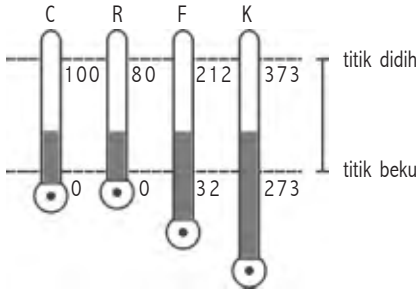
3. Perbandingan Skala Termometer

Supaya suhu suatu benda dapat diukur dengan menggunakan termometer hingga diketahui nilainya, maka dinding kaca termometer diberi skala dengan cara menandai titik-titik tertentu pada kaca. Setelah itu masing-masing titik tersebut diberi angka untuk menunjukkan derajat panas atau dinginnya suatu benda.

Langkah yang dipakai untuk menentukan skala suhu termometer menurut Celsius, sebagai berikut:

a. Titik tetap bawah skala Celsius (0^0) menggunakan suhu air yang sedang membeku (es).
b. Titik tetap atas (100^0) menggunakan suhu air yang sedang mendidih pada tekanan udara normal yaitu 1 atm.
c. Bagi jarak antara kedua titik tetap atas dan titik tetap bawah menjadi bagian yang sama (100 bagian). Hal ini menunjukkan bahwa jarak antara dua garis berurutan sama dengan 1^0C.

Di bawah ini ditunjukkan perbandingan empat skala suhu, yaitu skala suhu Celsius, Reamur, Fahrenheit dan Kelvin.



Gambar 1.8 Hubungan titik tetap atas dan bawah antara skala suhu Celsius, Reamur, Fahrenheit dan Kelvin

1) Termometer Celsius

Dibuat oleh Anders Celsius dari Swedia pada tahun 1701 - 1744.

- Titik tetap atas menggunakan air yang sedang mendidih (100 ^{0}C).
- Titik tetap bawah menggunakan air yang membeku atau es yang sedang mencair (0^0 C).
- Perbandingan skalanya 100.

2) Termometer Reamur

Dibuat oleh Reamur dari Perancis pada tahun 1731.

- Titik tetap atas menggunakan air yang mendidih (80^0R).
- Titik tetap bawah menggunakan es yang mencair (0^0R).
- Perbandingan skalanya 80.

3) Termometer Fahrenheit

Dibuat oleh Daniel Gabriel Fahrenheit dari Jerman pada tahun 1986 - 1736

- Titik tetap atas menggunakan air mendidih (212^0F).
- Titik tetap bawah menggunakan es mencair (0^0F).
- Perbandingan skalanya 180.

4) Termometer Kelvin

Dibuat oleh Kelvin dari Inggris pada tahun 1848-1954

- Titik tetap atas menggunakan air mendidih (373 K).
- Titik tetap bawah menggunakan es mencair (273 K).
- Perbandingan skalanya 100.

Hubungan antara Celsius, Reamur, Fahrenheit dan Kelvin sebagai berikut :

C : R : (F – 32) : K

5 : 4 : 9 : 5

Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

1) Hubungan antara Celsius dan Reamur

$t^0C = (\frac{4}{5} x\ t)\ ^0R$ atau $t^0R = (\frac{5}{4} x\ t)\ ^0C$

2) Hubungan antara Celsius dan Fahrenheit

$t^0C = (\frac{9}{5} x\ t) + 32\ ^0F$ atau $t^0F = \frac{5}{9} x\ (t - 32)\ ^0C$

3) Hubungan antara Celsius dan Kelvin

$t^0C = (t + 273)$ K atau $tK = (t - 273)\ ^0C$

Coba kamu cari hubungan antara skala termometer yang lainnya!

Contoh soal

Suhu suatu benda 100^0C, suhu tersebut sama dengan ... ^0F

Penyelesaian $t^0C = (\frac{9}{5}\ x\ t) + 32\ ^0F$

$100^0C = (\quad x\ 100) + 32\ ^0F$

$= 180 + 32\ ^0F$

$= 212\ ^0F$

Tugas Individu

1. Mengapa air tidak dapat dipakai untuk mengisi pipa kapiler pada sebuah termometer?
2. Sebuah benda memiliki suhu 80^0C, tentukan suhu tersebut ke dalam skala Fahrenheit, Reamur, dan Kelvin!
3. Pada suhu berapakah angka yang ditunjukkan skala Fahrenheit sama dengan angka yang ditunjukkan skala Celsius?

9/5

E Alat Ukur

Indikator

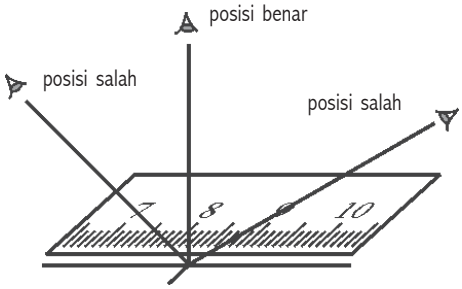
- *Peserta didik mampu mengukur dengan satuan baku secara teliti dan benar.*
- *Peserta didik mampu melakukan pengukuran secara perkiraan (estimasi) dengan menggunakan satuan tak baku.*
- *Peserta didik mampu Mendeskripsikan pentingnya ketelitian pengukuran dalam kaitannya dengan keselamatan kerja.*

Dalam kehidupan sehari-hari banyak kita jumpai alat ukur panjang, massa dan waktu yang digunakan untuk melakukan pengukuran. Dalam bab ini akan dibahas tiga besaran pokok yaitu, panjang, massa dan waktu. Berikut dijelaskan alat ukur panjang, massa dan waktu.

1. Alat Ukur Panjang

Alat ukur panjang yang biasa dipakai antara lain mistar, jangka sorong dan mikrometer sekrup.

a. Mistar



Gambar 1.9 Kedudukan benar membaca skala mistar

Terdapat berbagai jenis mistar sesuai dengan skalanya di sekitar kita. *Mistar dengan skala terkecil 1 mm disebut mistar berskala mm. Mistar dengan skala terkecil cm disebut mistar berskala cm*. Mistar mempunyai tingkat ketelitian 1 mm atau 0,1 cm. Pembacaan skala pada mistar dilakukan dengan kedudukan mata pengamat tegak lurus dengan skala mistar yang dibaca. Per-hatikan gambar!

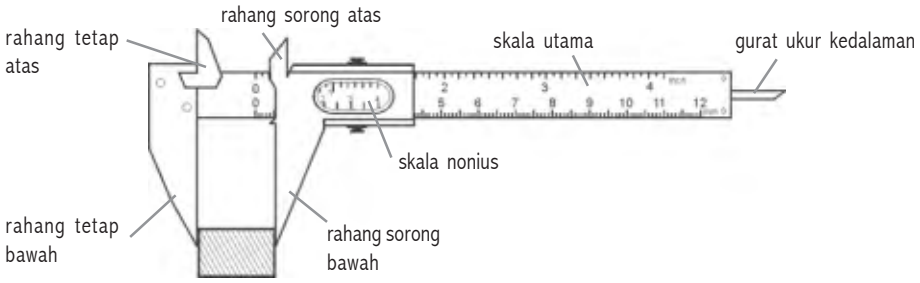
b. Jangka Sorong

Jangka sorong mempunyai nonius atau vernier, yaitu skala yang mempunyai panjang 9 mm dan dibagi atas 10 bagian yang sama. Perbedaan satu bagian skala nonius dengan satu skala utama adalah 0,1 mm, sehingga tingkat ketelitian jangka sorong adalah sebesar 0,1 mm.

Bagian penting yang terdapat pada jangka sorong adalah:

1) Rahang tetap yang memiliki skala utama.

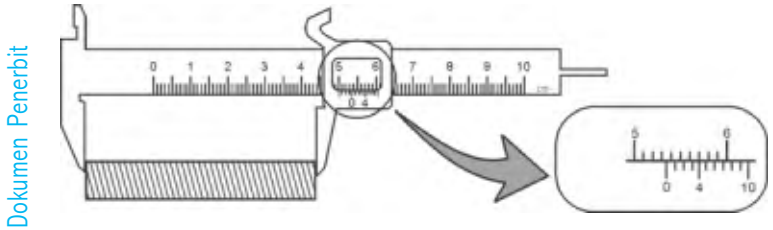
2) Rahang sorong (dapat digeser-geser) yang memiliki skala nonius.



Gambar 1.10 Jangka Sorong

Jangka sorong biasa digunakan untuk mengukur panjang suatu benda, garis tengah bagian luar tabung, diameter bola, garis tengah bagian dalam tabung, dan dalamnya tabung.

Pembacaan skala pada jangka sorong dilakukan seperti ditunjukkan pada pengukuran di bawah ini.



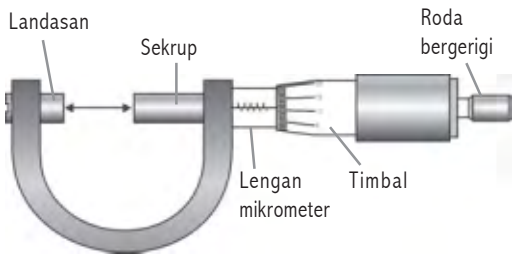
Gambar 1.11 Pengukuran panjang menggunakan jangka sorong

Hasil pengukuran ini sebesar 5,74 cm. Bagaimana cara mendapatkan hasil pengukuran ini? Langkah sebagai berikut.

a) Amati dan baca skala utamanya adalah 5,7 cm.
b) Skala nonius yang berimpit tegak lurus dengan satu tanda skala utama adalah garis keempat (4).
c) Mengingat tingkat ketelitian jangka sorong adalah 0,1 mm maka nilai lebih adalah 4 x 0,1 mm = 0,4 mm = 0,04 cm.
d) Jadi bacaan jangka sorong adalah 5,7 cm + 0,04 cm = 5,74 cm.

c. Mikrometer Sekrup

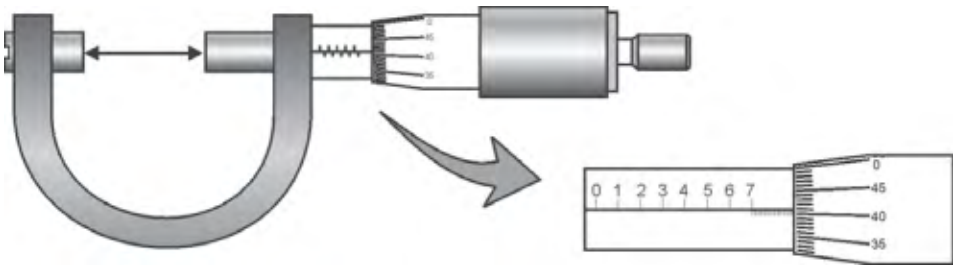
Alat ukur panjang ini memiliki tingkat ketelitian yang paling tinggi yaitu sebesar 0,01 mm. *Mikrometer sekrup biasa digunakan untuk me-ngukur benda yang sangat tipis, misalnya tebal kertas.*



Gambar 1.12 Mikrometer Sekrup

Cara kerja mikrometer sekrup adalah jika selubung luar dengan skala 50 diputar satu kali maka rahang geser dan selubung akan bergerak maju atau mundur. Jarak maju mundurnya rahang geser sejauh 0,5 mm/50 menghasilkan tingkat ketelitian 0,01 mm.

Pembacaan skala pada mikrometer sekrup dilakukan seperti ditunjukkan pada pengukuran di bawah ini.



Gambar 1.13 Pengukuran panjang menggunakan mikrometer sekrup

Hasil pengukuran ini sebesar 7,91 mm. Bagaimana cara mendapatkan hasil pengukuran ini? Langkahnya sebagai berikut.

a) Amati dan baca skala utama yang berimpit dengan tepi selubung luar adalah 7,5 mm
b) Garis selubung luar yang berimpit tegak lurus dengan skala utama adalah garis ke-41.
c) Mengingat tingkat ketelitian jangka sorong adalah 0,01 mm maka nilai lebih adalah 41 x 0,01 mm = 0,41 mm.
d) Jadi bacaan mikrometer sekrup adalah
7,5 mm + 0,41 mm = 7,91 mm.

2. Alat Ukur Massa

Alat yang digunakan untuk mengukur massa suatu benda adalah neraca. Berbagai jenis neraca yang biasa digunakan adalah neraca batang antara lain: neraca sama lengan, neraca tiga lengan (O'hauss – 2610 dapat mengukur massa sampai 2.610 kg dengan ketelitian 0,1 gram), neraca empat lengan (O'hauss – 311 dapat mengukur massa sampai 310 gram dengan ketelitian 0,01 gram).

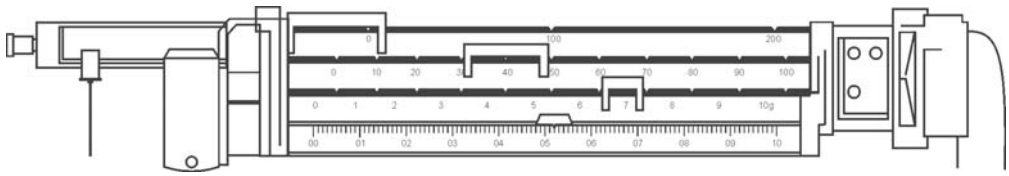


Dokumen Penerbit

Neraca sama lengan

Gambar 1.14 Jenis neraca batang

Pembacaan skala pada neraca dilakukan seperti ditunjukkan pada pengukuran di bawah ini.



Gambar 1.15 Pengukuran massa menggunakan neraca

Hasil pengukuran ini sebesar 47,52 gram. Bagaimana cara mendapatkan hasil pengukuran ini? Langkahnya sebagai berikut.

a) Letakkan benda yang hendak kita ukur pada piringan neraca
b) Geser penunjuk skala kekanan sehingga diperoleh keseimbangan.
c) Lengan pertama sebesar 0 gram, lengan kedua sebesar 40 gram, lengan ketiga sebesar 7 gram dan lengan keempat sebesar 0,52 gram.
d) Jadi massa benda itu adalah 0 g + 40 g + 7 g + 0,52 g = 47,52 gram

3. Alat Ukur Waktu

Alat ukur waktu yang biasa dipakai adalah jam atau stopwacth. Misalkan kita mengukur selang waktu pelari 100 m menggunakan stopwatch dengan cara menekan tombol start dan menekan tombol stop pada saat finish. Kemudian kita baca waktu yang diperlukan pada stopwatch, misalnya 75,5 sekon. Stopwatch mekanis memiliki ketelitian 0,1 sekon, stopwatch elektronik memiliki ketelitian 0,001 sekon, sedangkan arloji atau jam tangan mempunyai tingkat ketelitian 1 sekon.



Dokumen Penerbit

Gambar 1.16 Stopwatch dan arloji

Tugas Individu

1. Sebutkan alat ukur panjang!
2. Sebutkan bagian-bagian penting jangka sorong!
3. Sebutkan alat ukur massa!
4. Sebutkan alat ukur waktu!

F Pengukuran Besaran Turunan

Indikator

- *Peserta didik mampu melaksanakan konversi berbagai satuan besaran pokok maupun besaran turunan.*
- *Peserta didik mampu mengukur besaran turunan (luas, volume) secara langsung dan tidak langsung.*

Terdapat beberapa besaran turunan yang dapat kamu jumpai dalam kehidupan sehari-hari antara lain : luas, volume, kecepatan dll. Bagaimana kamu dapat menentukan dan mengukur besaran turunan? Kamu dapat melakukan pengukuran dengan dua cara yaitu secara langsung dan tidak langsung. Misalnya, menentukan kecepatan sepeda motor yang mempunyai satuan m/s. Kamu dapat melakukan pengukuran langsung yaitu dengan menggunakan spidometer, sedangkan pengukuran tidak langsung menggunakan rol meter untuk mengukur jarak tempuh dan stopwatch untuk mengukur waktu tempuh. Hasil bagi antara jarak tempuh dengan waktu tempuh menghasilkan kecepatan. Kecepatan termasuk besaran turunan karena satuannya diperoleh dari besaran pokok panjang dan waktu.

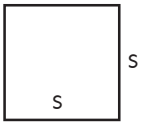
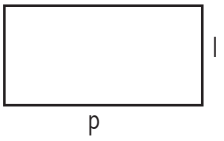
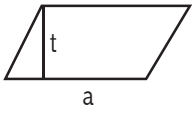
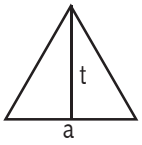
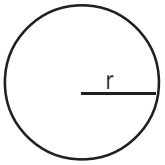
Coba kamu sebutkan contoh besaran turunan yang lain dan jelaskan diperoleh dari besaran pokok apa saja!

1. Besaran Luas

Bagaimana kamu dapat menentukan luas sebidang tanah yang bentuknya bujursangkar? Tentu kamu dapat menentukannya dengan cara mengukur panjang sisi-sisinya kemudian kamu hitung dengan rumus :

Luas = sisi x sisi

Tabel 1.7 Pengukuran tidak langsung luas suatu bidang yang bentuknya teratur

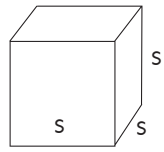
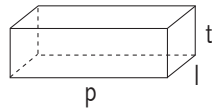
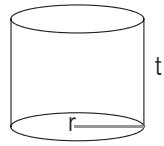
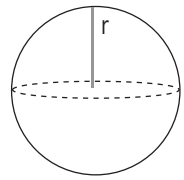
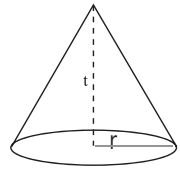
No.	Bidang	Gambar	Rumus
1.	Persegi (Bujur sangkar)		L = s x s L = luas s = sisi
2.	Persegi panjang		L = p x l L = luas p = panjang l = lebar
3.	Jajar genjang		L = a x t L = luas a = alas t = tinggi
4.	Segitiga		L = ½ a x t L = luas a = alas t = tinggi
5.	Lingkaran		L = π x r^2 L = luas π = 3,14 r = jari - jari

2. Besaran Volume

Pernahkah kamu melakukan pengukuran volume suatu bidang berbentuk kubus? Tentu kamu dapat melakukannya yaitu dengan cara mengukur panjang sisi-sisinya kemudian kamu hitung dengan rumus:

Volume = sisi x sisi x sisi

Tabel 1.8 Pengukuran langsung volume suatu bidang yang bentuknya teratur

No.	Bidang	Gambar	Rumus
1.	Kubus		V = s x s x s V = volume s = sisi
2.	Balok		V = p x l x t V = volume p = panjang l = lebar t = tinggi
3.	Silinder		$V = \pi \times r^2 \times t$ V = volume $\pi = 3{,}14$ r = jari - jari t = tinggi
4.	Bola		$V = 4/3 \times \pi \times r^3$ V = volume $\pi = 3{,}14$ r = jari - jari
5.	Kerucut		$V = 1/3 \times \pi \times r^2 \times t$ V = volume $\pi = 3{,}14$ r = jari – jari t = tinggi

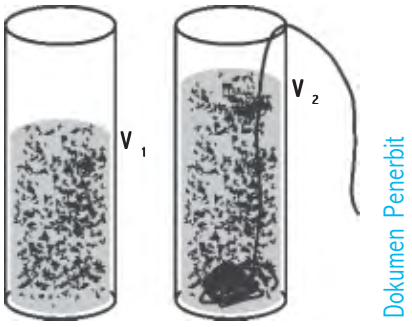
Tabel di atas digunakan untuk menentukan volume suatu benda yang bentuknya teratur, dalam benak kalian tentu bertanya bagaimana cara menentukan volume benda yang bentuknya tidak teratur? Misalnya batu, penghapus, gunting dll. Tentu ada cara yang dapat dilakukannya.

Ada dua cara yang dapat kamu lakukan untuk mengukur volume zat padat secara tidak langsung, yaitu :

a. Menggunakan satu buah gelas ukur

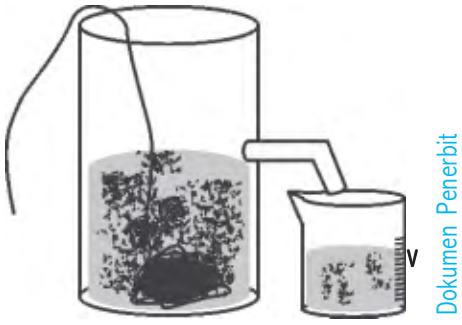
Langkah yang harus kamu lakukan sebagai berikut:

1) Letakkan gelas ukur di atas permukaan yang rata misalnya, meja
2) Isilah gelas ukur tersebut dengan air kira-kira setengahnya. Amati dan baca skala yang ditunjukkan, nyatakan pengukuranmu sebagai V_1.
3) Masukkan zat padat yang hendak kamu ukur ke dalam gelas ukur tersebut. Amati dan baca skala yang ditunjukkan, nyatakan pengukuranmu sebagai V_2
4) Tarik kesimpulanmu untuk menyatakan volume zat padat tersebut yaitu dengan cara menentukan selisih dari hasil kedua bacaan. Volume zat padat = ($V_2 - V_1$) ml



Gambar 1.17 Pengukuran volume zat padat menggunakan sebuah gelas ukur

b. Menggunakan satu gelas ukur dan satu gelas berpancuran

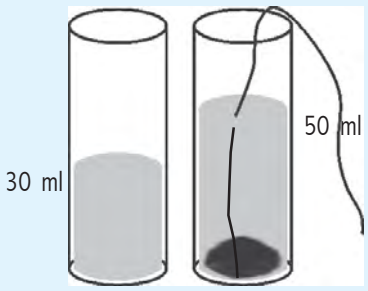


Gambar 1.18 Pengukuran volume zat padat menggunakan satu gelas ukur dan satu gelas berpancuran

Langkah yang harus kamu lakukan sebagai berikut:

1) Letakkan gelas ukur dan gelas berpancuran di atas permukaan yang rata misalnya, meja.
2) Isilah gelas berpancuran tersebut dengan air sampai batas lubang gelas berpancuran.
3) Taruh gelas ukur tepat dibawah mulut lubang gelas berpancuran.
4) Masukkan zat padat yang hendak kamu ukur ke dalam gelas berpancuran tersebut. Tentu air akan tumpah menuju gelas ukur.
5) Amati dan baca skala yang ditunjukkan pada gelas ukur nyatakan pengukuranmu sebagai volume zat padat yang diukur.

Tugas Individu



1. Sebuah gelas ukur berbentuk tabung diisi dengan air setinggi 30 cm. Apabila luas penampang gelas tersebut 40 cm^2, hitung volume air!
2. Perhatikan gambar!

Berapakah volume batu tersebut?

Rangkuman

1. Pengukuran adalah membandingkan suatu besaran yang diukur dengan alat ukur yang digunakan sebagai satuan. Sesuatu yang dapat diukur dan dapat dinyatakan dengan angka disebut besaran, sedangkan pembanding dalam suatu pengukuran disebut satuan. Satuan yang digunakan untuk melakukan pengukuran dengan hasil yang sama atau tetap untuk semua orang disebut satuan baku, sedangkan satuan yang digunakan untuk melakukan pengukuran dengan hasil yang tidak sama untuk orang yang berlainan disebut satuan tidak baku.
2. Besaran pokok adalah besaran yang satuannya telah didefinisikan terlebih dahulu. Besaran yang dapat diukur dan memiliki satuan disebut besaran fisika. Besaran yang tidak dapat diukur dan tidak memiliki satuan merupakan sesuatu yang tidak termasuk besaran fisika. Besaran turunan adalah besaran yang satuannya diperoleh dari besaran pokok.
3. Pertimbangan satuan yang baik harus memiliki syarat-syarat sebagai berikut: satuan selalu tetap, artinya tidak mengalami perubahan karena pengaruh apapun; bersifat internasional, artinya dapat dipakai di seluruh negara; mudah ditiru bagi setiap orang yang akan menggunakannya.

4. Alat ukur panjang yang biasa dipakai antara lain mistar, jangka sorong dan mikrometer sekrup. Alat yang digunakan untuk mengukur massa suatu benda adalah neraca. Berbagai jenis neraca yang biasa digunakan adalah neraca batang antara lain : neraca sama lengan, neraca tiga lengan (O'hauss – 2610 dapat mengukur massa sampai 2.610 kg dengan ketelitian 0,1 gram), neraca empat lengan (O'hauss – 311 dapat mengukur massa sampai 310 gram dengan ketelitian 0,01 gram). Alat ukur waktu yang biasa dipakai adalah jam atau stopwatch.
5. Suhu adalah ukuran derajat panas atau dinginnya suatu benda.
6. Alat yang digunakan untuk mengukur suhu benda dengan tepat dan menyatakannya dengan angka disebut termometer.
7. Beberapa keuntungan air raksa sebagai pengisi termometer, antara lain :
   a. Air raksa tidak membasahi dinding pipa kapiler, sehingga pengukurannya menjadi teliti.
   b. Air raksa mudah dilihat karena mengkilat.
   c. Air raksa cepat mengambil panas dari suatu benda yang sedang diukur.
   d. Jangkauan suhu air raksa cukup lebar, karena air raksa membeku pada suhu – 40 ^{0}C dan mendidih pada suhu 360 ^{0} C.
   e. Volume air raksa berubah secara teratur.
8. Selain beberapa keuntungan, ternyata air raksa juga memiliki beberapa kerugian, antara lain:
   a. Air raksa harganya mahal.
   b. Air raksa tidak dapat digunakan untuk mengukur suhu yang sangat rendah.
   c. Air raksa termasuk zat beracun sehingga berbahaya apabila tabungnya pecah.
9. Keuntungan menggunakan alkohol sebagai pengisi termometer, antara lain :
   a. Alkohol harganya murah.
   b. Alkohol lebih teliti, sebab untuk kenaikan suhu yang kecil ternayata alkohol mengalami perubahan volume yang besar.
   c. Alkohol dapat mengukur suhu yang sangat rendah, sebab titik beku alkohol –130^{0}C.

10. Kerugian menggunakan alkohol sebagai pengisi termometer, antara lain :
    a. Membasahi dinding kaca.
    b. Titik didihnya rendah (78 ^{0}C)
    c. Alkohol tidak berwarna, sehingga perlu memberi pewarna dahulu agar dapat dilihat.
11. Termometer Celsius dibuat oleh Anders Celsius dari Swedia pada tahun 1701 - 1744.
    a. Titik tetap atas menggunakan air yang sedang mendidih (100 ^{0}C).
    b. Titik tetap bawah menggunakan air yang membeku atau es yang sedang mencair (0^0 C).
    c. Perbandingan skalanya 100.
12. Termometer Reamur dibuat oleh Reamur dari Perancis pada tahun 1731.
    a. Titik tetap atas mengguanakan air yang mendidih (80^0R).
    b. Titik tetap bawah menggunakan es yang mencair (0^0R).
    c. Perbandingan skalanya 80.
13. Termometer Fahrenheit dibuat oleh Daniel Gabriel Fahrenheit dari Jerman pada tahun 1986 - 1736.
    a. Titik tetap atas menggunakan air mendidih (212^0F).
    b. Titik tetap bawah menggunakan es mencair (0^0F).
    c. Perbandingan skalanya 180.
14. Termometer Kelvin dibuat oleh Kelvin dari Inggris pada tahun 1848 - 1954.
    a. Titik tetap atas menggunakan air mendidih (373 K).
    b. Titik tetap bawah menggunakan es mencair (273 K).
    c. Perbandingan skalanya 100.

Pengayaan

Mengapa perlu dibuat satuan-satuan standar? Bila pengetahuan dan teknologi semakin maju, mungkinkah satuan standar yang kita gunakan sekarang diperbaharui? Jelaskan!

UJI KOMPETENSI 1

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar, dengan memberikan tanda silang (x) pada huruf a, b, c atau d!

1. Pengukuran merupakan kegiatan membandingkan suatu besaran yang diukur dengan alat ukur yang digunakan sebagai ....
   a. besaran turunan
   b. satuan
   c. besaran pokok
   d. besaran skalar
2. Panjang meja 1 meter. Satuan besaran yang digunakan pada pernyataan tersebut adalah ....
   a. panjang
   b. meja
   c. meter
   d. 1 meter
3. Sesuatu yang dapat diukur dan dapat dinyatakan dengan angka disebut ....
   a. satuan
   b. besaran
   c. pengukuran
   d. nilai
4. Pembanding dalam suatu pengukuran disebut ....
   a. satuan
   b. besaran
   c. pengukuran
   d. nilai
5. Satuan yang digunakan untuk melakukan pengukuran dengan hasil yang tidak sama untuk orang yang berlainan disebut ....
   a. satuan baku
   b. satuan internasional
   c. satuan tidak baku
   d. besaran pokok

6. Besaran yang satuannya telah didefinisikan terlebih dahulu disebut .... .
   a. besaran turunan
   b. besaran vektor
   c. besaran skalar
   d. besaran pokok
7. Besaran yang dapat diukur dan memiliki satuan disebut ....
   a. besaran fisika
   b. besaran pokok
   c. besaran turunan
   d. besaran vector
8. Besaran turunan adalah ....
   a. besaran yang satuannya telah didefinisikan terlebih dahulu
   b. besaran yang satuannya diperoleh dari besaran fisika
   c. besaran yang satuannya diperoleh dari besaran pokok
   d. besaran yang tidak dapat diukur
9. Berikut ini yang termasuk besaran pokok, yaitu ....
   a. panjang, volume, dan massa
   b. massa, kecepatan, dan waktu
   c. panjang, massa, dan waktu
   d. suhu, panjang, dan berat
10. Berikut merupakan satuan besaran volume, yaitu ....
   a. m^2
   b. ms^{-1}
   c. $kgms^{-2}$
   d. m^3
11. 1 meter = ... cm
   a. 10
   b. 100
   c. 1.000
   d. 10.000
12. Massa adalah ....
   a. besarnya gaya tarik bumi terhadap benda tersebut
   b. kuantitas yang terkandung dalam suatu benda
   c. mempunyai nilai sama dengan berat
   d. mendekati massa 1 liter air murni pada suhu 4^0C

13. Alat ukur panjang yang memiliki tingkat ketelitian 0,01 mm adalah .... .
    a. mistar
    b. jangka sorong
    c. rol meter
    d. mikrometer sekrup
14. Alat ukur panjang yang digunakan untuk mengukur garis tengah bagian luar tabung adalah ....
    a. mistar
    b. jangka sorong
    c. rol meter
    d. mikrometer sekrup
15. Alat yang digunakan untuk mengukur massa suatu benda adalah .... .
    a. jangka sorong
    b. neraca
    c. mikrometer sekrup
    d. neraca pegas
16. Alat ukur waktu yang biasa dipakai adalah ....
    a. jam pasir
    b. jam atau stopwatch
    c. jam matahari
    d. jam mainan
17. Alat yang digunakan untuk mengukur suhu ....
    a. barometer
    b. termometer
    c. alkhohol
    d. air raksa
18. Raksa digunakan untuk mengisi termometer, karena ....
    a. titik didihnya teratur
    b. pemuaiannya teratur
    c. titik bekunya tinggi
    d. pemuaiannya tidak teratur

19. Titik tetap bawah termometer Celcius ditetapkan dengan cara mencelupkan tabungnya ke dalam ....
    a. larutan garam
    b. es yang sedang melebur
    c. campuran es dan garam
    d. air yang sedang mendidih
20. Suhu suatu benda 100^0C sama dengan ....
    a. 212^0F
    b. 273^0F
    c. 300^0F
    d. 373^0F
21. Pada termometer Fahrenheit dan Celcius menunjukkan angka yang sama pada suhu ....
    a. 40^0C
    b. – 40^0C
    c. 35^0C
    d. – 35^0C
22. Pengukuran langsung untuk menentukan kecepatan sepeda motor yang sedang melaju digunakan ....
    a. rol meter untuk mengukur jarak tempuh
    b. stopwatch untuk mengukur waktu tempuh
    c. spidometer
    d. avometer
23. Pengukuran volume suatu benda yang bentuknya teratur digunakan ....
    a. gelas ukur
    b. gelas berpancuran
    c. rumus
    d. sebuah gelas ukur dan gelas berpancuran
24. Sebuah balok memiliki panjang 10 cm, lebar 5 cm dan tinggi 0,5 cm. Volume balok tersebut sebesar ....
    a. 250 cm^3
    b. 25 cm^3
    c. 20 cm^3
    d. 2,5 cm^3

25. Pengukuran volume benda yang bentuknya tidak teratur dapat digunakan ....
    a. rumus
    b. gelas ukur
    c. neraca
    d. neraca pegas

B. Isilah titik–titik di bawah ini!

1. Pembanding dalam suatu pengukuran disebut ....
2. Satuan yang digunakan untuk melakukan pengukuran dengan hasil yang sama untuk semua orang disebut ....
3. Meter, kilogram, sekon disebut satuan ....
4. Satu meter standar sama dengan jarak yang ditempuh oleh cahaya dalam ruang hampa pada selang waktu ....
5. Satu sekon standar adalah waktu yang diperlukan oleh atom ... untuk bergetar sebanyak ....
6. Jangka sorong memiliki nonius, yaitu skala yang mempunyai panjang ....
7. Termometer dibuat berdasarkan prinsip ....
8. Titik tetap bawah dan titik tetap atas celcius adalah ... dan ....
9. Air raksa digunakan sebagai pengisi termometer, karena ....
10. Ukuran derajaf panas suatu benda disebut ....
11. Alat yang digunakan untuk mengukur derajat panas suatu benda adalah....
12. Bagian penting yang terdapat pada jangka sorong adalah ... dan ....
13. Jenis neraca yang biasa dipakai adalah neraca ... dan neraca ....
14. Pengukuran besaran turunan dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu secara ... dan ....
15. Volume benda yang bentuknya tidak teratur dapat diukur dengan menggunakan ... dan ....

C. Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan tepat!

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan pengukuran!
2. Sebutkan yang termasuk besaran pokok! (3 saja)!

3. Sebutkan yang termasuk besaran turunan! (3 saja)!
4. Sebutkan tiga syarat yang harus dimiliki oleh sebuah satuan!
5. Jelaskan apa yang dimaksud satu kilogram standar!
6. Sebutkan alat ukur panjang!
7. Sebutkan alat ukur massa!
8. Sebutkan alat ukur waktu!
9. Sebutkan macam–macam zat yang digunakan dalam termometer!
10. Sebutkan beberapa termometer berdasarkan penggunaannya!
11. Sebutkan dua macam keuntungan dan kerugian air raksa sebagai pengisi termometer!
12. Ubah suhu berikut ini ke dalam derajat reamur!
    a. 80^0C
    b. 60^0C
13. Sebutkan dasar pengambilan titik tetap atas 100^0C pada termometer Celcius!
14. Sebuah balok memiliki panjang 20 cm, lebar 5 cm dan lebar 0,5 cm. Berapa volume balok tersebut?
15. Sebuah benda berbentuk kubus, dengan panjang sisi–sisinya 10 cm. Berapa volume benda tersebut?

BAB 2

ASAM, BASA DAN GARAM







Ensiklopedi: 27 dan 342

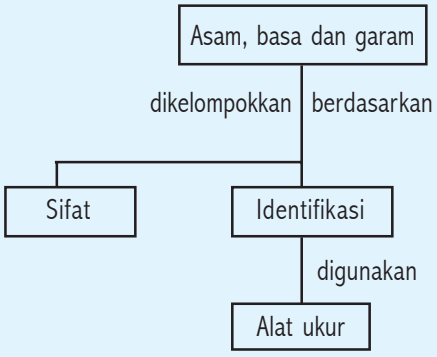
Kompetensi Dasar:

- Mengelompokkan sifat larutan asam, larutan basa, dan larutan garam melalui alat dan indikator yang tepat.
- Melakukan percobaan sederhana dengan bahan-bahan yang diperoleh dalam kehidupan sehari-hari.

Standar Kompetensi:

Memahami klasifikasi zat.

Peta Konsep:



Pernahkah kamu makan jeruk yang rasanya masam? Bagaimanakah kamu dapat mengidentifikasi sifat asam dan basa? Nah, simak penjelasan berikut!

DI BALIK PERISTIWA:

Pelapukan Buku

Teknologi baru pada umumnyamembawa masalah. Jika kertasa yang dibuat dari rami atau katun diganti dengan kertas yang dibuat dari serat kayu, pada umumnya memiliki umur yang tidak lama. Kertas yang terbuat dari serat kayu bila terkena panas atau

lembab, maka mengalami reaksi kimia membentuk asam. Asam tersebut menguraikan serat kayu pada kertas. Apabila asam tidak dinetralisasi, kertas tersebut hanya bertahan kira-kira 50 tahun.

Beberapa teknologi dikembangkan untuk menetralisasi asam. Salah satu cara yang dilakukan dengan menyemprot buku tersebut dengan gas dietilseng (DEZ). DEZ termasuk zat yang mudah meledak dan membuat proses tesebut sulit untuk dilaksanakan secara teknik. Akhir-akhir ini, pabrik mulai memproduksi kertas yang bersifat basa.

A Sifat Asam, Basa, dan Garam

Indikator

- Peserta didik mampu mengidentifikasi sifat asam, basa, dan garam dengan menggunakan indikator yang sesuai .

1. Asam

Buah-buahan yang masih muda pada umumnya berasa masam. Sebenarnya rasa masam dalam buah-buahan tersebut disebabkan karena zat kimia yang terkandung di dalamnya yang biasa disebut asam. Secara kimia, asam adalah zat yang dalam air dapat menghasilkan ion hidrogen (H^+). Asam akan terionisasi menjadi ion hidrogen dan ion sisa asam yang bermuatan negatif. Beberapa asam yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, seperti ditunjukkan dalam tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2.1 Beberapa asam yang dikenal

No.	Nama asam	Terdapat dalam
1.	Asam asetat	Larutan cuka
2.	Asam askorbat	Jeruk, tomat, sayuran
3.	Asam sitrat	Jeruk
4.	Asam borat	Larutan pencuci mata
5.	Asan karbonat	Minuman berkarbonasi
6.	Asam klorida	Asam lambung, obat tetes mata
7.	Asam nitrat	Pupuk, peledak (TNT)
8.	Asam fosfat	Deterjen, pupuk

No.	Nama asam	Terdapat dalam
9.	Asam sulfat	Baterai mobil, pupuk
10.	Asam tatrat	Anggur
11.	Asam malat	Apel
12.	Asam formiat	Sengatan lebah
13.	Asam laktat	Keju
14.	Asam benzoat	Bahan pengawet makanan

2. Basa

Basa adalah zat yang dalam air dapat menghasilkan ion hidroksida (OH^-). Ion hidroksida terbentuk karena senyawa hidroksida dapat mengikat satu elektron pada saat dimasukkan ke dalam air. Basa dapat menetralisir asam (H^+) sehingga dihasilkan air (H_2O). Sabun merupakan salah satu zat yang bersifat basa.

Perhatikan tabel 2.2 berikut ini!

Tabel 2.2 Beberapa basa yang dikenal

No.	Nama basa	Terdapat dalam
1.	Aluminium hidroksida	Deodoran, antasid
2.	Kalsium hidroksida	Mortar dan plester
3.	Magnesium hidroksida	Obat urus-urus, antasid
4.	Natrium hidroksida	Bahan sabun

Sifat asam berbeda dengan sifat basa suatu zat. Perbedaan sifat asam dan basa dapat kamu lihat pada tabel 2.3 berikut ini.

Tabel 2.3 Perbedaan sifat asam dan sifat basa

No.	Asam	Basa
1.	Senyawa asam bersifat korosif.	Senyawa basa bersifat merusak kulit (kaustik).
2.	Sebagian besar reaksi dengan logam menghasilkan H_2.	Terasa licin di tangan, seperti sabun.
3.	Senyawa asam memiliki rasa asam.	Senyawa basa terasa pahit.
4.	Dapat mengubah warna zat yang dimiliki oleh zat lain (dapat dijadikan indikator asam atau basa).	Dapat mengubah warna zat lain. (warna yang dihasilkan berbeda dengan asam).
5.	Menghasilkan ion H^+ dalam air.	Menghasilkan ion OH^- dalam air.

3. Garam

Garam adalah senyawa yang terbentuk dari reaksi asam dan basa. Terdapat beberapa contoh garam, antara lain: NaCl, $CaCl_2$, $ZnSO_4$, $NaNO_2$, dan lain-lain. Dalam kehidupan sehari–hari tentu kamu tidak asing dengan garam. Contoh garam adalah garam dapur (NaCl) yang biasa digunakan untuk keperluan memasak. Tahukah kamu dari mana garam dapur tersebut diperoleh? Garam dapur dapat diperoleh dari air laut. Petani garam membuatnya dengan cara penguapan dan kristalisasi. Garam yang diperoleh kemudian diproses iodisasi (garam kalium, KI) sehingga diperoleh garam beriodium. Garam dapur juga dapat diperoleh dengan cara mencampur zat asam dan basa. Mengapa demikian? Asam bereaksi dengan basa membentuk zat netral dan tidak bersifat asam maupun basa. Reaksi antara asam dan basa dinamakan *reaksi netralisasi*. Sebagai contoh asam klorida bereaksi dengan natrium hidroksida (soda api) akan membentuk garam dapur dan air. Jika dengan menggunakan proses penguapan, maka air akan menguap dan tersisa endapan garam dapur saja.

HCl	+	$NaOH$	$\rightarrow$	$NaCl$	+ H_2O
Asam		Basa		Garam dapur	Air

Reaksi kimia yang dapat menghasilkan garam, antara lain:

- Asam + basa menghasilkan garam + air
- Basa + oksida asam menghasilkan garam + air
- Asam + oksida basa menghasilkan garam + air
- Oksida asam + oksida basa menghasilkan garam
- Logam + asam menghasilkan garam + H_2

Tabel 2.4 Beberapa garam yang dikenal

No.	Nama garam	Rumus	Nama Dagang	Manfaat
1.	Natrium klorida	$NaCl$	Garam dapur	Penambah rasa makan
2.	Natrium bikarbonat	$NaHCO_3$	Baking soda	Pengembang kue
3.	Kalsium karbonat	$CaCO_3$	Kalsit	Cat tembok dan bahan karet
4.	Kalium nitrat	KNO_3	Saltpeter	Pupuk, bahan peledak
5.	Kalium karbonat	K_2CO_3	Potash	Sabun dan kaca
6.	Natrium fosfat	Na_3PO_4	TSP	Deterjen
7.	Amonium klorida	NH_4Cl	Salmiak	Baterai kering

Reaksi penetralan berguna bagi manusia, antara lain produksi asam lambung (HCl) yang berlebihan dapat dinetralkan dengan menggunakan senyawa basa $Mg(OH)_2$. Para petani menggunakan reaksi penetralan agar tanah yang terlalu asam dan tidak baik bagi tanaman dapat menjadi netral dengan menambahkan senyawa basa $Ca(OH)_2$ atau air kapur. Pasta gigi mengandung basa berfungsi untuk menetralkan mulut kita dari asam, yang dapat merusak gigi dan menimbulkan bau mulut.

B Identifikasi Asam, Basa, dan Garam

Indikator

- *Peserta didik mampu mengelompokkan bahan-bahan di lingkungan sekitar berdasarkan konsep asam, basa, dan garam serta mempresentasikannya.*

Berdasarkan sifat asam dan basa, larutan dibedakan menjadi tiga golongan yaitu : bersifat asam, basa, dan netral. Sifat larutan tersebut dapat ditunjukkan dengan menggunakan indikator asam-basa, yaitu zat-zat warna yang menghasilkan warna berbeda dalam larutan asam dan basa. Cara menentukan senyawa bersifat asam, basa atau netral dapat menggunakan kertas lakmus, larutan indikator atau larutan alami. Misal, lakmus merah dan biru. Berikut pengelompokkan jenis indikator asam– basa dalam larutan yang bersifat asam, basa dan netral.
Lihat tabel 2.5 di bawah ini.

Tabel 2.5 Warna lakmus dalam larutan yang bersifat asam, basa, dan netral

No.	Indikator	Larutan asam	Larutan basa	Larutan netral
1.	Lakmus Merah (LM)	Merah	Biru	Merah
2.	Lakmus Biru (LB)	Merah	Biru	Biru
3.	Metil Merah (MM)	Merah	Kuning	Kuning
4.	Metil Jingga (MO)	Merah	Kuning	Kuning
5.	Fenolftalin (PP)	Tidak berwarna	Merah	Tidak berwarna

Lakmus digunakan sebagai indikator asam-basa, sebab lakmus memiliki beberapa keuntungan, yaitu:

1. Lakmus dapat berubah warna dengan cepat saat bereaksi dengan asam ataupun basa.

2. Lakmus sukar bereaksi dengan oksigen dalam udara sehingga dapat tahan lama.
3. Lakmus mudah diserap oleh kertas, sehingga digunakan dalam bentuk lakmus kertas. Lakmus adalah sejenis zat yang diperoleh dari jenis lumut kerak.

Selain menggunakan indikator buatan, dipakai pula indikator alami untuk mengelompokkan bahan-bahan di lingkungan berdasarkan konsep asam, basa, dan garam. Indikator alami, seperti : bunga sepatu, kunyit, kulit manggis, kubis ungu atau jenis bunga-bungaan yang berwarna. Ekstrak bahan-bahan tersebut dapat memberikan warna yang berbeda dalam larutan asam dan basa.

Perhatikan tabel 2.6 warna ekstrak kubis ungu dalam larutan asam, basa, dan netral.

Tabel 2.6 Warna ekstrak kubis ungu dalam larutan asam, basa dan netral

No.	Sifat larutan	Warna indikator
1.	Asam kuat	Merah tua
2.	Asam menengah	Merah
3.	Asam lemah	Merah keunguan
4.	Netral	Ungu
5.	Basa lemah	Biru kehijauan
6.	Basa menengah	Hijau
7.	Basa kuat	Kuning

Sifat asam ditunjukkan oleh perubahan warna indikator buatan dan indikator alami menjadi warna kemerahan, sedangkan sifat basa ditunjukkan oleh perubahan warna indikator buatan dan indikator alami menjadi warna kebiruan atau kehijauan.

C Penentuan Skala Keasaman dan Kebasaan

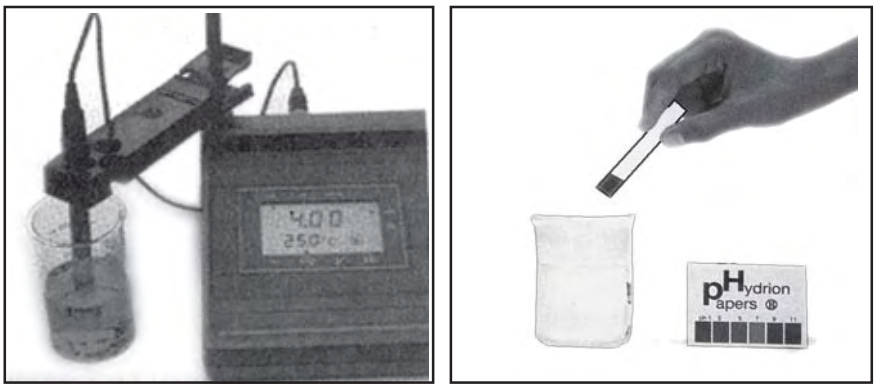
Indikator

- Peserta didik mampu menentukan derajat keasaman dan kebasaan suatu larutan dengan menggunakan alat sederhana.

Pada umumnya semua asam dan basa mempunyai sifat tertentu. Misal, terdapat beberapa asam yang aman digunakan untuk obat tetes mata atau diminum, tetapi terdapat juga asam yang dapat merusak jaringan kulit

dan logam. Semua basa juga memiliki sifat tertentu, misal kita menggunakan pasta gigi untuk membersihkan gigi dan menghilangkan bau mulut, sebaliknya natrium hidroksida digunakan untuk pembersih saluran dan berbahaya jika terkena kulitmu.

Jumlah ion H^+ dalam air digunakan untuk menentukan sifat derajat keasaman atau kebasaan suatu zat. Semakin zat tersebut memiliki keasaman tinggi, semakin banyak ion H^+ di dalam air. Sedangkan semakin tinggi kebasaan zat tersebut, semakin banyak ion OH^- dalam air. Untuk menentukan harga pH dan pOH biasa digunakan indikator universal yang dapat memperlihatkan warna bermacam-macam untuk tiap pH. Indikator universal dilengkapi dengan cakram warna, sehingga warna dan hasil reaksi dapat ditentukan pHnya dengan mencocokkan warna tersebut. Selain itu, pH meter juga dapat dipergunakan untuk menentukan tingkat keasaman atau kebasaan suatu zat.



Gambar 2.1 pH meter dan indikator universal

Indikator universal merupakan campuran dari bermacam-macam indikator asam dan basa yang dapat berubah warna setiap satuan pH. Terdapat dua macam indikator universal yang digunakan, yaitu berupa larutan dan kertas. Jenis indikator universal larutan, jika dimasukkan dalam larutan yang bersifat asam, basa atau garam yang memiliki pH berbeda-beda akan memberikan warna-warna yang berbeda pula. Perhatikan tabel 2.7 di bawah ini!

Tabel 2.7 Perubahan warna indikator universal larutan

pH	Warna indikator universal
≤ 3	Merah
4	Merah jingga
5	Jingga
6	Kuning
7	Hijau kekuningan
8	Biru kehijauan
9	Biru
≥ 10	Ungu

Sedangkan jika menggunakan indikator universal bentuk kertas untuk mengetahui sifat asam, basa atau garam adalah dengan cara mencelupkan kertas tersebut ke dalam larutan yang hendak kita ketahui pHnya. Kemudian warna yang muncul dicocokkan dengan cakram warna standar yang terdapat pada kemasan indikator tersebut. Larutan bersifat netral jika pH = 7, larutan bersifat asam jika pH < 7, dan larutan bersifat basa jika pH > 7.

Laporan Kerja

Pengujian sifat asam-basa suatu zat dengan menggunakan indikator kertas lakmus dan indikator alami.

Alat dan bahan

1) Pelat tetes
2) Pipet tetes
3) Lumpang
4) Tabung reaksi
5) Lakmus merah dan biru
6) Bunga sepatu (boleh diganti bunga mawar, kulit manggis, kunyit, kubis ungu)
7) Air suling
8) Cuka
9) Air kapur

Langkah kerja

1) Tumbuk daun mahkota bunga sepatu dengan sedikit air di dalam lumpang.
2) Gunakan pipet tetes untuk mengambil air gilingan bunga dan tempatkan pada pelat tetes.
3) Teteskan sedikit larutan cuka pada plat tetes tersebut. Amati apa yang terjadi?
4) Ulangi langkah no. 3 ganti cuka dengan air kapur. Amati apa yang terjadi?
5) Siapkan tiga buah tabung reaksi. Isi untuk tabung A dengan air suling, B dengan cuka, dan C dengan air kapur.
6) Celupkan kertas lakmus biru dan merah ke dalam masing-masing tabung tersebut. Amati apa yang terjadi?
7) Nyatakan kesimpulanmu!

Tugas

1) Isilah tabel di bawah ini dengan data yang diperoleh dari percobaanmu.

Tabel 2.8 Pengamatan dengan indikator alami (bunga sepatu)

Zat yang diuji	Warna yang dihasilkan
Asam cuka	.....
Air kapur	.....

Tabel 2.9 Pengamatan dengan indikator buatan (kertas lakmus)

Zat yang diuji	Warna lakmus merah	Warna lakmus biru
Asam cuka	.....	.....
Air kapur	.....	.....
Air suling	.....	.....

2) Berdasarkan hasil percobaanmu, kelompokkan zat-zat tersebut ke dalam asam , atau basa.
3) Buatlah laporan kerja berdasarkan hasil pengamatanmu disertai dengan pembahasan dan kesimpulan.

Rangkuman

1. Asam adalah zat yang dalam air dapat menghasilkan ion hidrogen (H^+).
2. Basa adalah zat yang dalam air dapat menghasilkan ion hidroksida (OH^-). dapat menetralisir asam
3. Sabun merupakan salah satu zat yang bersifat basa.
4. Asam bereaksi dengan basa membentuk zat netral dan tidak bersifat asam maupun basa. Reaksi antara asam dan basa dinamakan reaksi netralisasi.
5. Garam adalah senyawa yang terbentuk dari reaksi asam dan basa.
6. Reaksi kimia yang dapat menghasilkan garam, antara lain :
   a. Asam + basa, menghasilkan garam + air
   b. Basa + oksida asam, menghasilkan garam + air
   c. Asam + oksida basa, menghasilkan garam + air
   d. Oksida asam + oksida basa, menghasilkan garam
   e. Logam + asam, menghasilkan garam + H_2
7. Reaksi penetralan berguna bagi manusia, antara lain produksi asam lambung (HCl) yang berlebihan dapat dinetralkan dengan menggunakan senyawa basa $Mg(OH)_2$.
8. Para petani menggunakan reaksi penetralan agar tanah yang terlalu asam dan tidak baik bagi tanaman dapat menjadi netral dengan menambahkan senyawa basa $Ca(OH)_2$ atau air kapur.
9. Pasta gigi mengandung basa, berfungsi untuk menetralkan mulut kita dari asam yang dapat merusak gigi dan menimbulkan bau mulut.
10. Cara menentukan senyawa bersifat asam, basa atau netral dapat menggunakan kertas lakmus, larutan indikator atau larutan alami.
11. Lakmus digunakan sebagai indikator asam-basa, sebab lakmus memiliki beberapa keuntungan, yaitu :
    a. Lakmus dapat berubah warna dengan cepat saat bereaksi dengan asam ataupun basa.
    b. Lakmus sukar bereaksi dengan oksigen dalam udara sehingga dapat tahan lama.

c. Lakmus mudah diserap oleh kertas , sehingga digunakan dalam bentuk lakmus kertas. Lakmus adalah sejenis zat yang diperoleh dari jenis lumut kerak.

12. Indikator alami, seperti : bunga sepatu, kunyit, kulit manggis, kubis ungu atau jenis bunga–bungaan yang berwarna dapat digunakan untuk menentukan sifat asam atau basa suatu zat.
13. Indikator universal merupakan campuran dari bermacam-macam indikator asam dan basa yang dapat berubah warna setiap satuan pH.
14. Larutan bersifat netral jika pH = 7, larutan bersifat asam jika pH < 7, dan larutan bersifat basa jika pH > 7.

Pengayaan

1. Setelah menggunakan sabun untuk mencuci tangan, kadang-kadang sukar menghilangkan sisa-sisa rasa licin. Jelaskan, mengapa mencuci tangan dengan jeruk dapat mengurangi rasa licin?
2. Beberapa orang sering mencampur shampoo rambut dengan jus lemon atau cuka yang encer. Mengapa hal ini dilakukan?

Uji Kompetensi 2

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar, dengan memberikan tanda silang (x) pada huruf a, b, c atau d!

1. Zat yang dalam air dapat menghasilkan ion hidrogen positif disebut ....
   a. basa
   b. garam
   c. asam
   d. larutan
2. Contoh asam yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari ialah ....
   a. asam sulfat, kalsium hidroksida, dan asam sitrat
   b. aluminium hidroksida, magnesium hidroksida, dan natrium hidroksida
   c. asam sulfat, asam malat, dan asam laktat
   d. asam borat, asam benzoat, dan natrium hidroksida
3. Zat yang dalam air dapat menghasilkan ion hidroksida disebut ....
   a. asam
   b. basa
   c. garam
   d. larutan
4. Contoh basa yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari ialah ....
   a. asam sulfat, kalsium hidroksida, dan asam sitrat
   b. aluminium hidroksida, magnesium hidroksida, dan natrium hidroksida
   c. asam sulfat, asam malat, dan asam laktat
   d. asam borat, asam benzoat, dan natrium hidroksida
5. Sifat asam, yaitu ....
   a. terasa licin di tangan
   b. terasa pahit
   c. menghasilkan ion OH^- dalam air
   d. menghasilkan ion H^+ dalam air
6. Sifat basa, yaitu ....
   a. sebagian bereaksi dengan logam menghasilkan H_2
   b. memiliki rasa asam
   c. menghasilkan ion OH^- dalam air
   d. menghasilkan ion H^+ dalam air

7. Garam dapur umumnya diperoleh dari petani garam dengan cara ....
   a. penguapan dan kristalisasi air laut
   b. penyaringan air laut
   c. pengembunan air laut
   d. sublimasi
8. Asam dan basa bila dicampur akan bereaksi dan menghasilkan ....
   a. larutan asam
   b. larutan basa
   c. garam dan air
   d. air
9. Contoh garam dalam kehidupan sehari-hari adalah ....
   a. natrium klorida, asam sulfat
   b. natrium klorida, natrium bikarbonat
   c. asam laktat, magnesium hidroksida
   d. amonium klorida, asam laktat
10. Reaksi penetralan berguna bagi manusia, *kecuali* ....
   a. produksi asam lambung yang berlebihan dapat dinetralkan menggunakan senyawa basa $Mg(OH)_2$
   b. para petani agar tanah yang terlalu asam dan tidak baik bagi tanaman dapat diolah sebagai lahan pertanian dengan cara menambahkan senyawa basa $Ca(OH)_2$
   c. pasta gigi yang berfungsi melindungi gigi
   d. sabun cuci
11. Sifat larutan dapat ditunjukkan dengan menggunakan alat ....
   a. pewarna
   b. penetralan
   c. indikator asam-basa
   d. gelas kimia
12. Kertas lakmus merah jika dimasukkan dalam suatu larutan sehingga menghasilkan warna merah, maka larutan tersebut bersifat ....
   a. basa
   b. garam
   c. netral
   d. asam
13. Berikut termasuk indikator alami, yaitu ....
   a. bunga sepatu, kunyit
   b. jahe, lengkuas
   c. kulit manggis, lengkuas
   d. jahe, kubis ungu

14. Sifat kebasaan ditunjukkan oleh perubahan warna indikator alami dan buatan, berwarna ....
    a. kemerahan
    b. kebiruan atau kehijauan
    c. keunguan
    d. kehitaman
15. Larutan bersifat basa jika ....
    a. pH = 7
    b. pH < 7
    c. pH > 7
    d. pH = 0

B. Isilah titik-titik di bawah ini!

1. Asam adalah ....
2. Senyawa asam bersifat ....
3. Senyawa basa bersifat ....
4. Asam + basa menghasilkan ... + ...
5. Cara menentukan senyawa bersifat asam, basa atau netral digunakan ..., ..., dan ....

C. Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan tepat!

1. Sebutkan 3 contoh larutan asam dalam kehidupan sehari-hari!
2. Sebutkan 4 perbedaan sifat asam dan basa!
3. Jelaskan apa yang dimaksud reaksi penetralan!
4. Sebutkan 3 keuntungan lakmus digunakan sebagai indikator asam-basa!
5. Sebutkan 3 bahan alami yang dapat digunakan sebagai indikator asam-basa!

BAB 3



KLASIFIKASI MATERI

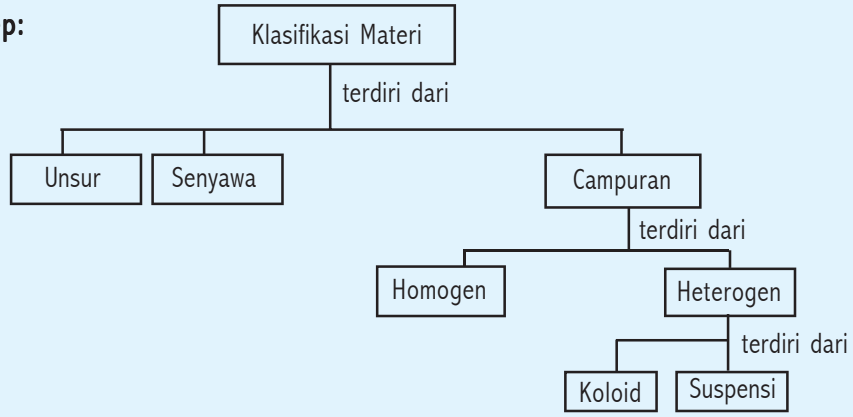
Kompetensi Dasar:

- Menjelaskan nama unsur dan rumus kimia sederhana
- Membandingkan sifat unsur, senyawa, dan campuran.

Standar Kompetensi:

Memahami klasifikasi zat

Peta Konsep:









Ensiklopedi: 263

Setiap benda di alam dapat digolongkan menjadi tiga wujud, yaitu padat, cair, dan gas. Tahukah kamu bagaimana suatu benda tersebut terbentuk? Nah, ikuti penjelasan berikut ini!

A Unsur

Indikator

- *Peserta didik mampu menjelaskan aturan penulisan lambang unsur.*

Konsep

Unsur adalah zat tunggal yang tidak dapat diuraikan lagi menjadi zat lain dengan reaksi kimia biasa.

Materi tersusun dari beberapa partikel penyusun. Para ilmuwan mengklasifikasikan zat atau materi menjadi dua kelompok, yaitu: zat tunggal dan campuran. Unsur dan senyawa termasuk dalam golongan zat tunggal. Nah, apa yang dimaksud dengan unsur? Unsur terdiri dari logam dan non logam.

Zat murni memiliki sifat yang membedakan dengan zat lainnya. Misal, unsur hidrogen hanya tersusun dari atom-atom hidrogen saja. Unsur oksigen hanya tersusun dari atom-atom oksigen saja. Sifat oksigen dan hidrogen tidak tampak pada zat yang dibentuk dari keduanya, misal air (H_2O).

Di alam terdapat 92 jenis unsur alami, sedangkan selebihnya adalah unsur buatan. Jumlah keseluruhan unsur di alam kira-kira 106 jenis unsur.

Unsur dikelompokkan menjadi tiga (3) bagian, yaitu :

1. Unsur logam

   Secara umum unsur logam memiliki sifat berwarna putih mengkilap, mempunyai titik lebur rendah, dapat menghantarkan arus listrik, dapat ditempa dan dapat menghantarkan kalor atau panas. Pada umumnya logam merupakan zat padat, namun terdapat satu unsur logam yang berwujud cair yaitu air raksa. Beberapa unsur logam yang bermanfaat dalam kehidupan sehari–hari, antara lain:

   a. Khrom (Cr)

      Digunakan untuk bumper mobil, dan campuran dengan baja menjadi stainless steel.

   b. Besi (Fe)

      Merupakan logam yang paling murah, sebagai campuran dengan karbon menghasilkan baja untuk konstruksi bangunan, mobil dan rel kereta api.

   c. Nikel (Ni)

      Nikel padat sangat tahan terhadap udara dan air pada suhu biasa, oleh karena itu nikel digunakan sebagai lapisan pelindung dengan cara disepuh.

d. Tembaga (Cu)
   Tembaga banyak digunakan pada kabel listrik, perhiasan, dan uang logam. Campuran tembaga dengan timah menghasilkan perunggu sedangkan campuran tembaga dengan seng menghasilkan kuningan.
e. Seng (Zn)
   Seng dapat digunakan sebagai atap rumah, perkakas rumah tangga, dan pelapis besi untuk mencegah karat.
f. Platina (Pt)
   Platina digunakan pada knalpot mobil, kontak listrik, dan dalam bidang kedokteran sebagai pengaman tulang yang patah.
g. Emas (Au)
   Emas merupakan logam sangat tidak reaktif, dan ditemukan dalam bentuk murni. Emas digunakan sebagai perhiasan dan komponen listrik berkualitas tinggi. Campuran emas dengan perak banyak digunakan sebagai bahan koin.

2. Unsur non logam
   Pada umumnya unsur non logam memiliki sifat tidak mengkilap, penghantar arus listrik yang buruk, dan tidak dapat ditempa. Secara umum non logam merupakan penghantar panas yang buruk, namun terdapat satu unsur non logam yang dapat menghantarkan panas dengan baik yaitu grafit. Beberapa unsur non logam yang bermanfaat dalam kehidupan sehari–hari, antara lain:
   a. Fluor (F)
      Senyawa fluorid yang dicampur dengan pasta gigi berfungsi menguatkan gigi, freon – 12 sebagai pendingin kulkas dan AC.
   b. Brom (Br)
      Senyawa brom digunakan sebagai obat penenang saraf, film fotografi, dan bahan campuran zat pemadam kebakaran
   c. Yodium (I)
      Senyawa yodium digunakan sebagai antiseptik luka, tambahan yodium dalam garam dapur, dan sebagai bahan tes amilum (karbohidrat) dalam industri tepung
3. Unsur semi logam (Metaloid)
   Unsur semi logam memiliki sifat antara logam dan non logam. Beberapa unsur semi logam yang bermanfaat dalam kehidupan sehari–hari, antara lain :
   a. Silikon (Si)
      Terdapat di alam terbanyak kedua setelah oksigen, yakni 28 %dari kerak bumi. Senyawa silikon banyak digunakan dalam peralatan pemotong dan pengampelasan, untuk semi konduktor, serta bahan untuk membuat gelas dan keramik.

b. Germanium (Ge)

Keberadaan germanium di alam sangat sedikit, diperoleh dari batu bara dan batuan seng pekat. Germanium merupakan bahan semikonduktor, yaitu pada suhu rendah berfungsi sebagai isolator sedangkan pada suhu tinggi sebagai konduktor.

Seorang ahli kimia yang bernama Demitri Mendleev (1834 ~ 1907) mengajukan susunan tabel sistem periodik unsur-unsur. Bagaimanakah nama dan lambang unsur dituliskan? Banyaknya unsur yang terdapat di alam cukup menyulitkan kita untuk mengingat-ingat nama unsur. Oleh karena itu, diperlukan suatu tata cara untuk memudahkan kita mengingat nama unsur tersebut.

Jons Jacob Berzelius (1779 ~ 1848), memperkenalkan tata cara penulisan nama dan lambang unsur, yaitu :

1. Setiap unsur dilambangkan dengan satu huruf yang diambil dari huruf awal nama unsur tersebut.
2. Lambang unsur ditulis dengan huruf kapital.
3. Untuk unsur yang memiliki huruf awal sama, maka penulisan nama dibedakan dengan cara menambah satu huruf di belakangnya dan ditulis dengan huruf kecil.

Contoh

Unsur Karbon ditulis C, oksigen ditulis O, Aluminium ditulis Al, Kalsium ditulis Ca.

Tabel 3.1 Unsur dan Lambang Unsur

No.	Nama unsur	Lambang	No.	Nama unsur	Lambang
1	Aktinium	Ac	16	Cadolinium	Gd
2	Alumunium	Al	17	Disprosium	Dy
3	Amerisium	Am	18	Dudnium	Db
4	Antimonium	Sb	19	Einstenium	Es
5	Argon	Ar	20	Erbium	Er
6	Arsen	As	21	Europium	Eu
7	Astatin	At	22	Fermium	Fm
8	Aurum (emas)	Au	23	Fluorium	F
9	Barium	Ba	24	Fransium	Fr
10	Berilium	Be	25	Galium	Ga
11	Berkelium	Bk	26	Germanium	Ge
12	Bismut	Bi	27	Kadmium	Cd
13	Bohrium	Bh	28	Kalifornium	Cf
14	Boron	B	29	Kalsium	Ca
15	Bromin	Br	30	Karbon	C

No.	Nama unsur	Lambang
31	Klorin	Cl
32	Kobalt	Co
33	Krom	Cr
34	Kurium	Cm
35	Serium	Ce
36	Sesium	Cs
37	Tembaga	Cu
38	Hafnium	Hf
39	Hassium	Hs
40	Helium	He
41	Holmium	Ho
42	Hidrogen	H
43	Indium	In
44	Iodin	L
45	Iridium	Ir
46	Kripton	Kr
47	Besi	Fe
48	Lannmum	La
49	Lawrensium	Lr
50	Plumbum	Pb
51	Platina	Pt
52	Niobium	Nb
53	Nitrogen	N
54	Osmium	Os
55	Oksigen	O
56	Paladium	Pd
57	Fosforum	P
58	Plutonium	Pu
59	Polonium	Po
60	Litium	Li
61	Magnesium	Mg
62	Lutetium	Lu
63	Mangan	Mn
64	Molibdenum	Mo
65	Meitnerium	Mt
66	Neon	Ne
67	Neodimium	Nd
68	Nikel	Ni

No.	Nama unsur	Lambang
69	Mendelevium	Md
70	Hidrargirum (Raksa)	Hg
71	Neptunium	Np
72	Kalium	K
73	Praseodimium	Pr
74	Prometium	Pm
75	Protaktinium	Pa
76	Radium	Ra
77	Radon	Rn
78	Renium	Re
79	Rhodium	Rh
80	Rutenium	Ru
81	Rutherfordium	Rf
82	Rubidium	Rb
83	Samarium	Sm
84	Skandium	Sc
85	Seoborgium	Sg
86	Selenium	Se
87	Zink	Zn
88	Tittan	Ti
89	Wolfram	W
90	Uranium	U
91	Vanadium	V
92	Xenon	Xe
93	Iterbium	Yb
94	Itrium	Y
95	Zirkoniwn	Na
96	Silikon	Si
97	Natrium	Na
98	Perak	Ag
99	Stronsium	Sr
100	Teknesium	Tc
101	terbium	Tb
102	Telurium	Te
103	Timah	Sn
104	Belerang (Sulfur)	S
105	Tantalum	Ta
106	Talium	Tl

B Senyawa

Indikator

- *Peserta didik mampu menentukan nama senyawa dan rumus kimia sederhana*

Konsep

Senyawa adalah gabungan dari beberapa unsur yang terbentuk melalui reaksi kimia.

Senyawa memiliki sifat yang berbeda dengan unsur-unsur penyusunnya. Misal, dua atom hidrogen dengan satu atom oksigen dapat bergabung membentuk molekul air (H_2O). Hidrogen adalah gas yang sangat ringan dan mudah terbakar, sedangkan oksigen adalah gas yang terdapat di udara yang sangat diperlukan tubuh kita untuk pembakaran. Tampak jelas bahwa sifat air berbeda dengan sifat hidrogen dan oksigen. Contoh lain senyawa adalah garam dapur (NaCl). Garam dapur disusun oleh unsur natrium dan unsur klor. Natrium memiliki sifat logam yang ringan, sedangkan klor adalah suatu gas beracun. Dua unsur tersebut digabung membentuk garam dapur berupa mineral yang sangat dibutuhkan oleh tubuh kita.

Senyawa termasuk zat tunggal yang tersusun dari beberapa unsur dengan perbandingan massa tetap. Di alam ini terdapat kurang lebih 10 juta senyawa. Air (H_2O) merupakan senyawa paling banyak terdapat di alam.

Bagaimanakah tata cara penulisan senyawa? Senyawa dituliskan dalam wujud rumus kimia. Rumus kimia adalah zat yang terdiri dari kumpulan lambang-lambang unsur dengan komposisi tertentu. Komposisi tersebut berupa bilangan yang menyatakan jumlah atom penyusunnya (angka indeks). Misal, suatu senyawa terdiri dari atom unsur natrium (Na) dan atom unsur klor (Cl). Jika angka indeks masing-masing atom unsur adalah 1 dan 1, maka rumus kimia senyawa yang dibentuk sebagai berikut :

Angka indeks Na = 1, angka indeks Cl = 1,
Jadi rumus kimia senyawa tersebut adalah NaCl (Natrium klorida).

Rumus kimia dapat berupa rumus molekul dan rumus empiris. Rumus molekul adalah rumus kimia yang menyatakan jenis dan jumlah atom

yang menyusun zat. Misal, C_2H_4 (Etena), H_2O (air). Rumus empiris adalah rumus kimia yang menyatakan perbandingan terkecil jumlah atom–atom pembentuk senyawa. Misal, rumus kimia C_2H_4, maka rumus empiris senyawa tersebut adalah CH_2.

Joseph Lonis Proust (1754~1826) seorang ilmuwan dari Perancis mengemukakan hukum perbandingan tetap atau sering dikenal dengan hukum Proust, yaitu : perbandingan berat unsur-unsur penyusun senyawa adalah tetap. Eksperimen yang dilakukan Proust adalah reaksi antara unsur hidrogen dan oksigen sehingga terbentuk air (H_2O). Dari percobaan yang dilakukan oleh Proust ditarik kesimpulan bahwa:

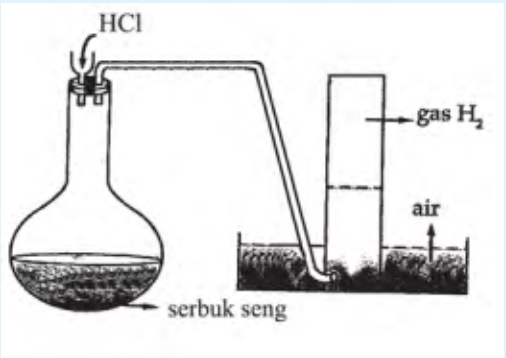
1. Air tersusun dari oksigen dan hidrogen dengan perbandingan massa unsur oksigen banding hidrogen adalah 8 : 1
2. Jumlah zat sebelum dan sesudah reaksi adalah tetap.

Jika perbandingan antara oksigen dengan hidrogen tidak 8 : 1, maka dalam reaksi terdapat unsur yang tersisa (oksigen ataupun hidrogen). Hukum kekekalan massa menyatakan, bahwa massa zat sebelum reaksi dan sesudah reaksi adalah tetap. Lakukan kegiatan berikut!

Kegiatan 3.1: ***Membandingkan sifat unsur dengan senyawa yang dibentuk***

Alat dan bahan

1) Asam klorida (HCl)
2) Serbuk seng (Zn)
3) Tabung reaksi
4) Gelas erlenmeyer
5) Corong
6) Plastisin (malam)
7) Selang penghubung
8) Gelas reaksi
9) Air
10) Korek api
11) Penyulut api



Langkah kerja

1) Susun alat seperti gambar di samping!
2) Masukkan larutan HCl ke dalam gelas kimia kira-kira 0,5 saja.
3) Nyalakan penyulut api, lalu dekatkan pada larutan HCl tersebut (lakukan kegiatan ini dengan hati-hati). Amati, apa yang terjadi?

4) Masukkan serbuk seng ke dalam gelas erlenmeyer.
5) Isi gelas kimia lainnya dengan air. Pastikan sambungan antara pipa dengan tabung erlenmeyer tidak terdapat kebocoran. Apabila terdapat kebocoran segera ditutup dengan plastisin.
6) Masukkan larutan HCl ke dalam tabung erlenmeyer yang berisi serbuk zeng dengan menggunakan corong. Biarkan kira-kira 5 s.d. 10 menit.
7) Ambil tabung reaksi secepatnya dan tutup, lalu nyalakan penyulut api. Dekatkan penyulut api tersebut pada mulut tabung reaksi tersebut. Apa yang terjadi? (Lakukan kegiatan dengan hati-hati).
8) Nyatakan kesimpulanmu!

Pada kegiatan 3.1 jika kamu lakukan dengan teliti, maka dapat disimpulkan bahwa sifat unsur penyusun senyawa berbeda dengan senyawa yang terbentuk. Reaksi antara HCl (asam klorida) dengan serbuk zeng menghasilkan gas H_2 pada tabung reaksi. Saat tabung reaksi yang berisi gas H_2 didekati dengan penyulut api, ternyata gas tersebut terbakar. Asam klorida (HCl) merupakan senyawa yang tersusun dari Hidrogen (H_2) dan klorida (Cl). Sifat gas H_2 pada hasil reaksi antara HCl dengan serbuk zeng berbeda dengan sifat H_2 pada senyawa HCl.

Senyawa-senyawa baru ditemukan dan dipisahkan dari tumbuh–tumbuhan. Misal, jeruk diketahui mengandung vitamin C, setelah dilakukan pemisahan ternyata jeruk mengandung asam askorbat. Struktur vitamin C ditemukan, maka dilakukan sintesis untuk membuat vitamin C di laboratorium. Rumus senyawa merupakan gabungan lambang unsur yang menunjukkan jenis unsur pembentuk senyawa dan jumlah atom masing-masing unsur. Misal, sukrosa memiliki rumus senyawa $C_{12}H_{22}O_{11.}$ Sukrosa tersusun dari 12 atom karbon, 22 atom hidrogen, dan 11 atom oksigen.

Tabel 3.2 Beberapa Contoh Senyawa

No.	Senyawa	Rumus	Manfaat
1.	Asam asetat	CH_3COOH	Cuka makan
2.	Amoniak	NH_3	Pupuk
3.	Asam askorbat	$C_6H_8O_6$	VitaminC
4.	Kalsium karbonat	$CaCO_3$	Bahan bangunan
5.	Soda kue	$NaHCO_3$	Membuat roti
6.	Karbon dioksida	CO_2	Penyegar minuman

7.	Aspirin	$C_9H_8O_4$	Mengurangi rasa sakit
8.	Magnesium hidroksida	$Mg(OH)_2$	Obat penawar asam
9.	Asam klorida	HCl	Pembersih lantai
10.	Natrium klorida	NaCl	Garam dapur
11.	Natrium hidroksida	NaOH	Pengering
12.	Sukrosa	$C_{12}H_{22}O_{11}$	Pemanis
13.	Asam sulfat	H_2SO_4	Pengisi aki
14.	Urea	$CO(NH_2)_2$	Pupuk

Coba kamu sebutkan atom–atom unsur apa saja yang terdapat dalam senyawa asam sulfat (H_2SO_4), dan urea ($CO(NH_2)_2$)!

C Campuran

Indikator

- *Peserta didik mampu membandingkan sifat unsur, senyawa, dan campuran berdasarkan pengamatan.*
- *Peserta didik mampu menggolongkan beberapa campuran dalam kehidupan sehari-hari.*

Konsep

Campuran adalah gabungan beberapa zat dengan perbandingan tidak tetap tanpa melalui reaksi kimia.

Saat kamu membuat minuman teh, zat apa sajakah yang dicampur? Saat kamu melarutkan garam atau gula pasir ke dalam gelas yang berisi air, apa yang dapat kamu amati? Nah, simak penjelasan berikut!

Dalam kehidupan sehari-hari banyak kita jumpai campuran. Misal, air sungai, tanah, udara, makanan, minuman, larutan garam, larutan gula, dll. Sifat asli zat pembentuk campuran ada yang masih dapat dibedakan satu sama lain, ada pula yang tidak dapat dibedakan. Di dalam udara tercampur beberapa unsur yang berupa gas, antara lain: nitrogen, oksigen, karbon dioksida dan gas-gas lain. Udara segar yang kita hirup mengandung oksigen yang lebih banyak daripada udara yang tercemar. Dalam udara juga tersusun dari beberapa senyawa, antara lain : asap dan debu.

Bagaimanakah membedakan senyawa dan campuran? Simak penjelasan berikut ini! Perhatikan tabel 3.3 di bawah ini!

Tabel 3.3 Perbedaan Campuran dengan Senyawa

No.	Campuran	Senyawa
1.	Terbentuk tanpa melalui reaksi kimia	Terbentuk melalui reaksi kimia
2.	Perbandingan massa unsur dan senyawa tidak tetap	Perbandingan massa unsur tetap
3.	Tersusun dari beberapa unsur atau beberapa senyawa	Tersusun dari beberapa unsur saja
4.	Sifat komponen penyusun campuran sesuai dengan sifat masing-masing	Sifat komponen penyusun senyawa berbeda dengan aslinya
5.	Melalui proses fisika komponen penyusun campuran dapat dipisahkan.	Melalui proses kimia komponen penyusun senyawa dapat dipisahkan

Ketika kamu tambahkan gula pasir ke dalam gelas yang berisi air, maka gula pasir itu akan larut dalam air dan tidak tampak lagi wujud gula pasir. Nah, coba kamu cicipi larutan gula tersebut! Apa yang dapat kamu rasakan? Ternyata kamu dapat merasakan manis.

Campuran dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu:

1. Campuran Homogen

Campuran antara dua zat atau lebih yang partikel-partikel penyusun tidak dapat dibedakan lagi disebut campuran homogen. Campuran homogen sering disebut dengan larutan. Contoh campuran homogen, antara lain: campuran air dengan gula dinamakan larutan gula, campuran air dengan garam dinamakan larutan garam. Ukuran partikel dalam larutan memiliki diameter sekitar 0,000000001 m, dan tidak dapat dilihat dengan mikroskop. Beberapa contoh campuran homogen di atas adalah campuran antar zat cair. Adakah campuran antar logam, sehingga terbentuk campuran homogen? Terdapat campuran antara logam dengan logam lain sehingga terbentuk campuran homogen. Misal, Stainless steel banyak digunakan untuk keperluan alat-alat kesehatan dan rumah tangga. Stainless steel merupakan campuran logam besi, krom, dan nikel.

Tahukah kamu emas merupakan campuran homogen? Pencampuran logam dilakukan dengan melelehkan logam-logam tersebut. Campuran logam satu dengan logam lain dinamakan paduan logam. Emas murni merupakan logam yang lunak, mudah dibengkokkan. Agar emas menjadi keras sehingga sulit untuk dibengkokkan, maka emas murni tersebut dicampur dengan logam lain yaitu tembaga. Perhiasan yang dijual memiliki kadar 22 karat, 20 karat atau 18 karat. Apa arti kalimat tersebut? Emas murni memiliki kadar 24 karat, sedangkan emas yang

sudah dicampur dengan logam tembaga memiliki kadar 22 karat, 20 karat, atau 18 karat. Semakin sedikit kadar emas yang dimiliki, semakin banyak kandungan tembaga di dalam emas tersebut. Kadangkala dalam campuran emas dan tembaga masih dicampur lagi dengan perak. Hal ini dilakukan agar menambah menarik penampilan emas tersebut. Campuran antara emas, tembaga dan perak menghasilkan emas berwarna putih yang biasa disebut emas putih.

Jenis campuran homogen, antara lain: campuran gas dalam gas, campuran gas dalam zat cair, campuran gas dalam zat padat, campuran zat cair dalam zat cair, dan campuran zat padat dalam zat cair. Coba kamu klasifikasikan zat-zat di sekitarmu yang termasuk campuran homogen!

2. Campuran Heterogen

Campuran antara dua macam zat atau lebih yang partikel-partikel penyusunnya masih dapat dibedakan satu sama lainnya disebut campuran heterogen.

Contoh campuran heterogen : tanah, air sungai, makanan, minuman, air laut, adonan kue, adonan beton cor, dll.

Pada campuran heterogen dinding pembatas antar zat masih dapat dilihat, misal campuran air dengan minyak, campuran besi dan pasir, campuran serbuk besi dan air, dll.

Di dalam campuran heterogen dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu :

a. Koloid

Partikel-partikel pada koloid hanya dapat dilihat dengan mikroskop ultra. Ukuran partikel antara 0,5 m s.d 1 mm. Contoh koloid: susu, asap, kabut, agar-agar.

b. Suspensi

Partikel-partikel pada suspensi hanya dapat dilihat dengan mikroskop biasa. Ukuran partikel antara lebih besar dari 0,3 m. Contoh suspensi: minyak dengan air, air keruh, dan air kapur.

Rangkuman

1. Unsur adalah zat tunggal yang tidak dapat diuraikan lagi menjadi zat lain dengan reaksi kimia biasa.
2. Di alam terdapat 92 jenis unsur alami, sedangkan selebihnya adalah unsur buatan.
3. Jons Jacob Berzelius (1779~1848), memperkenalkan tata cara penulisan nama dan lambang unsur, yaitu:
   a. Setiap unsur dilambangkan dengan satu huruf yang diambil dari huruf awal nama unsur tersebut.
   b. Lambang unsur ditulis dengan huruf kapital.
   c. Untuk unsur yang memiliki huruf awal sama, maka penulisan nama dibedakan dengan cara menambah satu huruf di belakangnya dan ditulis dengan huruf kecil.
4. Senyawa adalah gabungan dari beberapa unsur yang terbentuk melalui reaksi kimia.
5. Campuran adalah gabungan beberapa zat dengan perbandingan tidak tetap, tanpa melalui reaksi kimia.
6. Campuran antara dua zat atau lebih yang partikel-partikel penyusun tidak dapat dibedakan lagi disebut campuran homogen. Campuran homogen sering disebut dengan larutan.
   Campuran antara dua macam zat atau lebih yang partikel-partikel penyusunnya masih dapat dibedakan satu sama lainnya disebut campuran heterogen.

Pengayaan

Jika pipa besi dibiarkan di udara, maka lama kelamaan akan terbentuk karat (Fe_2O_3). Unsur apa sajakah pembentuk karat besi? Jelaskan pula bahwa karat besi mempunyai sifat yang berbeda dengan unsur penyusunnya!

Uji Kompetensi 3

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar, dengan memberikan tanda silang (x) pada huruf a, b, c atau d!

1. Zat tunggal yang tidak dapat diuraikan lagi menjadi zat lain dengan reaksi kimia biasa disebut ....
   a. senyawa b. unsur c. campuran d. larutan

2. Unsur hidrogen tersusun dari atom-atom ....
   a. oksigen
   b. oksigen dan hidrogen
   c. hidrogen
   d. hidrogen dan air
3. Zat tunggal yang tersusun dari beberapa unsur dengan perbandingan massa tetap disebut ....
   a. unsur
   b. campuran
   c. senyawa
   d. larutan
4. Rumus yang menyatakan jenis dan jumlah atom yang menyusun zat disebut ....
   a. rumus fisika
   b. rumus empiris
   c. rumus kimia
   d. rumus molekul
5. Rumus kimia yang menyatakan perbandingan terkecil jumlah atom–atom pembentuk senyawa disebut ....
   a. rumus fisika
   b. rumus empiris
   c. rumus kimia
   d. rumus molekul
6. Hukum kekekalan massa menyatakan bahwa ....
   a. massa zat sebelum dan sesudah reaksi adalah berubah
   b. massa zat hilang setelah reaksi
   c. massa zat sebelum dan sesudah reaksi adalah tetap
   d. massa zat berubah
7. Sifat unsur penyusun senyawa adalah ....
   a. sama dengan senyawa yang terbentuk
   b. berbeda dengan senyawa yang terbentuk
   c. bergantung pada reaksi yang terjadi
   d. ditentukan oleh kecepatan reaksinya
8. Contoh senyawa, yaitu ....
   a. emas, oksigen, dan hidrogen
   b. asam asetat, soda kue, dan sukrosa
   c. asam asetat, emas, dan sukrosa
   d. aspirin, udara dan soda kue
9. Gabungan beberapa zat dengan perbandingan tidak tetap tanpa melalui reaksi kimia disebut ....
   a. unsur
   b. senyawa
   c. campuran
   d. larutan
10. Contoh campuran dalam kehidupan sehari-hari, yaitu ....
    a. asam asetat, soda kue, dan udara
    b. emas, oksigen, dan hidrogen
    c. air sungai, tanah, dan timbal
    d. udara, makanan, dan minuman

11. Udara segar yang kita hirup banyak mengandung ....
    a. hidrogen lebih banyak
    b. karbondioksida lebih banyak
    c. oksigen lebih banyak
    d. nitrogen lebih banyak
12. Sifat komponen penyusun campuran adalah ....
    a. berbeda dengan aslinya
    b. tersusun dari beberapa unsur saja
    c. sesuai dengan sifat masing-masing
    d. terbentuk melalui reaksi kimia
13. Campuran antara dua zat atau lebih yang partikel-partikel penyusun tidak dapat dibedakan lagi disebut ....
    a. unsur b. senyawa c. larutan d. atom
14. Campuran antara dua macam zat atau lebih yang partikel-partikel penyusunnya masih dapat dibedakan satu sama lainnya disebut ....
    a. unsur
    b. senyawa
    c. campuran homogen
    d. campuran heterogen
15. Semakin sedikit kadar emas yang dimiliki menunjukkan ....
    a. semakin banyak kandungan emasnya
    b. semakin sedikit kandungan tembaganya
    c. semakin banyak kandungan tembaganya
    d. sama kandungan antara emas dan tembaga

B. Isilah titik-titik di bawah ini!

1. Unsur adalah ....
2. Senyawa adalah ....
3. Campuran homogen adalah ....
4. Campuran heterogen adalah ....
5. Suspensi adalah ....

C. Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan tepat!

1. Jelaskan tata cara penulisan nama dan lambang unsur!
2. Tuliskan lambang dari unsur : hidrogen, oksigen, dan belerang!
3. Jelaskan pengertian rumus molekul!
4. Sebutkan 4 saja perbedaan antara senyawa dengan campuran!
5. Apa yang dimaksud dengan pernyataan emas murni 24 karat dan 22 karat? Jelaskan!

BAB 4

KONSEP ZAT



Dokumen penerbit

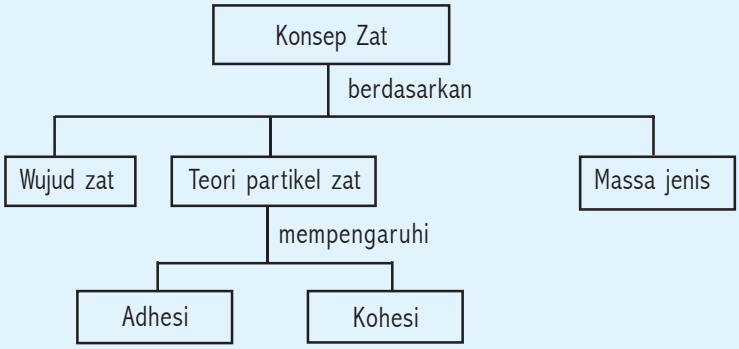
Kompetensi Dasar:

- Menyelidiki sifat-sifat zat berdasarkan wujudnya dan penerapannya dalam kehidupan sehari–hari.
- Mendeskripsikan konsep massa jenis dalam kehidupan sehari-hari.

Standar Kompetensi:

Memahami wujud zat dan perubahannya.

Peta Konsep:



Coba amati benda-benda yang berada di sekitarmu! Kelompokkan benda–benda yang kamu jumpai tersebut, berdasarkan sifat yang dimilikinya! Kemungkinan kamu akan menjumpai buku, pensil, penghapus, es, air, minyak goreng dan sebagainya. Apakah benda-benda yang kamu temukan memerlukan tempat atau wadah? Bagaimana bila benda-benda yang kamu temukan tidak dimasukkan dalam wadah? Apa yang terjadi? Tentu benda–benda yang bersifat cair akan tumpah dan membasahi lantai. Bagaimana dengan buku, pensil yang dijatuhkan ke lantai?

A Wujud Zat

Indikator

- *Peserta didik mampu menjelaskan pengertian zat.*
- *Peserta didik mampu melakukan penyelidikan terjadinya perubahan wujud zat.*

DI BALIK PERISTIWA:

Ketika kita membakar sebatang lilin, ke mana lilin itu pergi?

Lilin biasanya terbuat dari parafin, yaitu campuran hidrokarbon, bahan yang sering kita jumpai dalam minyak tanah. Seperti tersirat dalam namanya molekul- molekul hidrokarbon hanya terdiri atas atom-atom hidrogen dan karbon. Ketika bahan ini terbakar, mereka bereaksi dengan oksigen dalam udara. Karbon dan oksigen menjadi karbondioksida, sedangkan hidrogen dan oksigen menjadi air. Kedua hasil ini berwujud gas pada suhu bakar, jadi semua terbang ke udara.

Konsep

Zat adalah sesuatu yang menempati ruang dan memiliki massa.

Apakah benda-benda memerlukan tempat? Misal tersedia air yang berada di dalam gelas. Tuanglah air tersebut ke dalam kaleng. Apakah air menempati kaleng? Ternyata air memerlukan tempat atau wadah. Selanjutnya jika air dalam wadah itu ditimbang ternyata memiliki massa. Demikian halnya dengan udara ternyata juga menempati ruang dan memiliki massa.

Di sekitarmu terdapat benda-benda yang dapat kamu kelompokkan kedalam tiga wujud zat. Beberapa benda seperti besi, kayu, aluminium termasuk zat padat. Air, minyak termasuk zat cair, sedangkan gas elpiji, udara termasuk zat gas.

Pada prinsipnya terdapat tiga wujud zat yaitu : ***zat padat, zat cair*** dan ***zat gas***.

1. Perubahan Wujud Zat

Selepas kamu melakukan kegiatan olah raga tentu akan merasakan haus. Diantara teman kamu mengajak pergi ke kantin sekolah untuk membeli es teh. Tahukah kamu bagaimana cara membuat es? Ketika

air dimasukkan ke dalam freezer akan mengalami perubahan wujud yaitu dari cair menjadi padat. Dapatkah kamu menjelaskan perubahan wujud yang terjadi ketika air dipanaskan kemudian mendidih? Perubahan wujud apa pula yang terjadi pada kapur barus yang dimasukkan pada almari pakaian? Coba kamu temukan jawabannya!

Perubahan wujud zat digolongkan menjadi enam peristiwa sebagai berikut.

a. Membeku

Peristiwa perubahan wujud dari cair menjadi padat. Dalam peristiwa ini zat melepaskan energi panas.

b. Mencair

Peristiwa perubahan wujud zat dari padat menjadi cair. Dalam peristiwa ini zat memerlukan energi panas.

c. Menguap

Peristiwa perubahan wujud dari cair menjadi gas. Dalam peristiwa ini zat memerlukan energi panas.

d. Mengembun

Peristiwa perubahan wujud dari gas menjadi cair. Dalam peristiwa ini zat melepaskan energi panas.

e. Menyublim

Peristiwa perubahan wujud dari padat menjadi gas. Dalam peristiwa ini zat memerlukan energi panas.

f. Mengkristal

Peristiwa perubahan wujud dari gas menjadi padat. Dalam peristiwa ini zat melepaskan energi panas.

Tugas Individu

1. Saat kamu membuat minuman es teh, apa yang terjadi terhadap energi panas teh panas yang dituangkan ke dalam gelas yang berisi es? Jelaskan!
2. Apabila kamu amati, sebuah gelas yang berisi es ternyata akan terbentuk air pada dinding luar gelas tersebut. Coba kamu jelaskan! Bagaimana hal ini bisa terjadi?

B Teori Partikel Zat

Indikator

- *Peserta didik mampu menafsirkan susunan dan gerak partikel pada berbagai wujud zat melalui penalaran.*

Konsep

Molekul adalah bagian terkecil suatu zat yang masih memiliki sifat zat itu. Atom adalah partikel yang sangat kecil penyusun suatu benda.

Zat tersusun atas partikel-partikel yang sangat kecil. Partikel-partikel itu yang dinamakan molekul. Mengapa zat mempunyai bentuk tetap? Mengapa zat cair mempunyai bentuk yang berubah-ubah sesuai dengan wadahnya? Bagaimana bentuk zat gas? Untuk lebih jelasnya ikuti penjelasan berikut ini.

1. Partikel Zat dapat Bergerak

Kegiatan 4.1: ***Zat terdiri dari partikel yang dapat bergerak bebas***

Alat dan bahan

1) Minyak wangi

Langkah kerja

1) Sediakan minyak wangi dalam botol yang masih tertutup, letakkan di atas meja.
2) Apakah kamu mencium aroma minyak wangi tersebut?
3) Semprotkan minyak wangi dalam ruangan.
4) Apakah kamu dapat mencium aroma minyak wangi itu?

Ternyata saat minyak wangi belum disemprotkan kamu tidak akan mencium aroma minyak wangi itu. Tetapi setelah disemprotkan kamu dapat mencium aroma minyak wangi itu. Hal ini membuktikan sekaligus menunjukkan bahwa zat gas memiliki jarak antarpartikel lebih jauh dan bergerak bebas. Bagaimana jarak antarpartikel untuk zat padat dan zat cair? Simak penjelasan berikut!

2. Susunan dan Gerak Partikel Pada Berbagai Wujud Zat

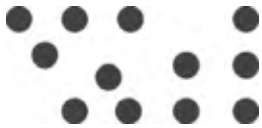
a. zat padat



Gambar 4.1 Zat padat memiliki susunan partikel dengan pola teratur

Zat padat mempunyai sifat bentuk dan volumenya tetap. Bentuknya tetap dikarenakan partikel-partikel pada zat padat saling berdekatan, tersusun teratur dan mempunyai gaya tarik antar partikel sangat kuat. Volumenya tetap dikarenakan partikel pada zat padat dapat bergerak dan berputar pada kedudukannya saja.

b. zat cair



Gambar 4.2 Zat cair memiliki gaya bekerja lebih kecil daripada zat padat

Zat cair mempunyai sifat bentuk berubah-ubah dan volumenya tetap. Bentuknya berubah-ubah dikarenakan partikel-partikel pada zat cair berdekatan tetapi renggang, tersusun teratur, gaya tarik antar partikel agak lemah. Volumenya tetap dikarenakan partikel pada zat cair mudah berpindah tetapi tidak dapat meninggalkan kelompoknya.

c. zat gas



Gambar 4.3 Partikel-partikel zat gas bergerak bebas

Zat gas mempunyai sifat bentuk berubah-ubah dan volume berubah-ubah. Bentuknya berubah-ubah dikarenakan partikel-partikel pada zat gas berjauhan, tersusun tidak teratur, gaya tarik antar partikel sangat lemah. Volumenya berubah-ubah dikarenakan partikel pada zat gas dapat bergerak bebas meninggalkan kelompoknya.

3. Menjelaskan Perubahan Wujud Zat Berdasarkan Teori Partikel

Saat zat padat dipanaskan, mengakibatkan partikel-partikel zat padat bergerak lebih cepat dan gaya tarik antarpartikel menjadi lemah. Akibatnya partikel-partikel dapat berpindah tempat menyebabkan wujud zat berubah dari padat menjadi cair.

Bila zat cair dipanaskan, mengakibatkan partikel-partikel zat cair bergerak cepat dan gaya tarik antarpartikel menjadi lemah. Akibatnya partikel-partikel dapat berpindah tempat menyebabkan wujud zat berubah dari cair menjadi gas. Bagaimana dengan zat gas? Coba kamu cari jawabannya!

Perubahan wujud zat terjadi akibat perubahan gerak partikel.

Tugas Kelompok

Semprotkan minyak wangi dalam ruang kelasmu. Coba tanyakan pada temanmu yang lain, apakah mencium bau harum parfum yang kamu semprotkan tadi? Bagaimanakah hal itu bisa terjadi? Bagaimanakah wujud zat yang kamu cium itu? Diskusikan jawabanmu dengan kelompok yang lain!

C Kohesi dan Adhesi

Indikator

- *Peserta didik mampu membedakan kohesi dan adhesi berdasarkan pengamatan*
- *Peserta didik mampu mengkaitkan peristiwa kapilaritas, meniskus cembung dan meniskus cekung dengan peristiwa alam yang relevan*

Pernahkah kamu mencoba memasukkan uang logam ke dalam gelas yang berisi penuh air? Berapa banyak uang logam yang dapat kamu masukkan ke dalam gelas tersebut? Apa yang terjadi?

Untuk dapat memahami peristiwa tersebut simak penjelasan berikut tentang kohesi dan adhesi.

Konsep

Kohesi adalah gaya tarik menarik antar partikel zat sejenis. Adhesi adalah gaya tarik menarik antar partikel yang tidak sejenis.
Cembung dan cekungnya permukaan zat cair dalam tabung disebut meniskus.

Teteskan air raksa di atas permukaan kaca, bagaimana bentuk raksa itu? Ternyata setetes air raksa itu berbentuk bola dan tidak membasahi permukaan kaca. Mengapa dapat terjadi? Karena kohesi air raksa lebih besar daripada adhesi air raksa dengan permukaan kaca. Teteskan air di

atas permukaan kaca, bagaimana bentuk air itu? Ternyata setetes air itu menyebar dan membasahi permukaan kaca. Mengapa dapat terjadi? Karena kohesi air lebih kecil daripada adhesi air dengan permukaan kaca.

Mengapa tinta dapat untuk menulis di kertas? Coba terangkan berdasarkan kohesi dan adhesinya!

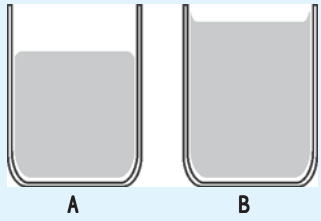
Kegiatan 4.2 : *Memperlihatkan kohesi dan adhesi*

Alat dan bahan

1) Dua buah tabung reaksi.
2) Minyak goreng.

Langkah kerja

1) Siapkan dua buah tabung reaksi A dan tabung reaksi B.
2) Tabung reaksi A olesilah dengan minyak goreng, Tabung reaksi B tidak diolesi minyak goreng.
3) Tuanglah air pada kedua tabung reaksi tersebut.
4) Amati permukaan air pada tabung reaksi A dan tabung reaksi B. Samakah kelengkungan permukaannya? Mengapa demikian?



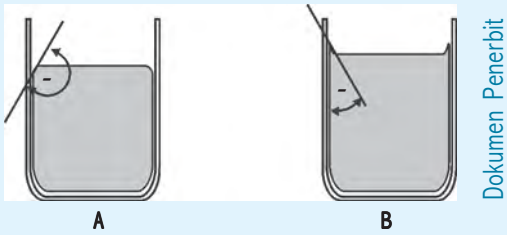
Dokumen Penerbit

Gambar 4.4 Meniskus cembung **Gambar 4.5** Meniskus cekung

Ternyata permukaan air pada kedua tabung reaksi tersebut tidak sama. Tabung reaksi A yang diolesi minyak goreng ternyata kelengkungan permukaan airnya berbentuk cembung (meniskus cembung). Sedangkan tabung reaksi B kelengkungan permukaan airnya berbentuk cekung (meniskus cekung). Apa yang dapat kamu jelaskan dari peristiwa itu?

Pada tabung reaksi A terjadi peristiwa kohesi air lebih besar daripada adhesi air dengan permukaan tabung reaksi yang diolesi minyak goreng. Pada tabung reaksi B kohesi air lebih kecil daripada

adhesi air dengan permukaan tabung reaksi. Permukaan zat cair yang bersentuhan dengan dinding tabung membentuk sudut disebut *sudut kontak*. Sudut kontak meniskus cembung mempunyai nilai lebih besar dari 90^0 , sedangkan meniskus cekung memiliki sudut kontak lebih kecil dari 90^0.



Gambar 4. 6 Sudut kontak (A) Meniskus cembung
(B) Meniskus cekung

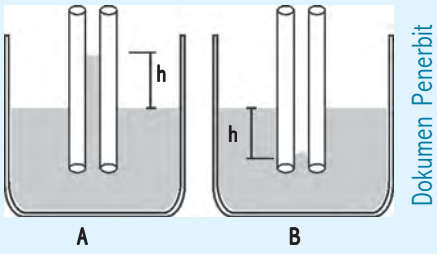
Kegiatan 4.3 : *Menunjukkan peristiwa kapilaritas*

Alat dan bahan

1) Dua bejana
2) Dua pipa kapiler
3) Air raksa
4) Air secukupnya

Langkah kerja

1) Siapkan dua bejana dan dua buah pipa kapiler (pipa yang diameter ukurannya kecil) dengan ukuran yang sama.
2) Isi bejana A dengan air dan bejana B dengan air raksa, kemudian celupkan pipa kapiler pada masing-masing bejana tersebut.
3) Amati permukaan air dan air raksa pada masing-masing pipa kapiler.
4) Nyatakan kesimpulanmu



Gambar 4.7 Peristiwa kapilaritas pada pipa kapiler

Ternyata permukaan air pada pipa kapiler lebih tinggi dari pada permukaan air pada bejana A. Sedangkan permukaan air raksa pada pipa kapiler lebih rendah dari pada permukaan air raksa pada bejana B. Semakin kecil diameter pipa kapiler ternyata mengakibatkan semakin tinggi permukaan zat cair pada pipa kapiler untuk zat yang membasahi dinding tabung, atau semakin rendah permukaan zat cair pada pipa kapiler untuk zat yang tidak membasahi dinding. Mengapa terjadi? Coba kamu terangkan berdasarkan kohesi dan adhesinya!
Peristiwa naik atau turunnya zat cair di dalam pipa kapiler disebut *kapilaritas*.

Manfaat peristiwa kapilaritas dalam kehidupan sehari-hari, antara lain :
1. naiknya minyak pada sumbu kompor
2. pengisapan air dan garam mineral di dalam tumbuhan

Kerugian akibat kapilaritas antara lain: merambatnya air pada dinding rumah.
Coba kamu cari contoh peristiwa kapilaritas dalam kehidupan sehari–hari di lingkunganmu!

Responsi

Apabila sebuah pipa kapiler yang sama kamu celupkan ke dalam air, selanjutnya kamu celupkan dalam alkohol. Permukaan zat cair manakah yang memiliki permukaan lebih tinggi dalam pipa kapiler? Diskusikan jawabanmu!

D Massa Jenis

Indikator
- *Peserta didik mampu menyimpulkan massa jenis sebagai satu ciri khas suatu zat berdasarkan hasil percobaan.*
- *Peserta didik mampu menghitung massa jenis.*
- *Peserta didik mampu menggunakan konsep massa jenis untuk berbagai penyelesaian masalah dalam kehidupan sehari-hari.*

Pernahkah kamu pergi ke kolam renang? Pernahkah kamu perhatikan saat orang belajar berenang? Tentu ada yang menggunakan bantuan lain misalnya : ban atau pelampung. Mengapa saat ban itu digunakan orang

tersebut tidak tenggelam tetapi, terapung? Untuk dapat menjawab pertanyaan itu mari kita simak penjelasan di bawah ini.

Kegiatan 4.4 : *Apakah massa jenis dipengaruhi oleh massa dan volume?*

Alat dan bahan

1) Neraca O'hauss
2) Tiga buah kubus materi besi dengan ukuran berbeda-beda

Langkah kerja

1) Ukurlah massa dan volume tiap benda tersebut
2) Catat dan masukkan hasil pengukuranmu ke dalam tabel 4.1 !

Tabel 4.1

No.	Benda	Volume	Massa	Massa/Volume
1.	Besi	.....	.....	.....
2.	Besi	.....	.....	.....
3.	Besi	.....	.....	.....

3) Bagilah massa besi dengan volumenya ! Nyatakan kesimpulanmu!

Bagaimanakah hubungan antara massa zat dengan volume zat? Misal hasil pengukuran yang kamu lakukan memperoleh data seperti tabel di bawah ini!

No.	Benda	Volume	Massa	Volume
1.	Besi	20 cm^3	10 gr	0,5 gr/cm^3
2.	Besi	40 cm^3	20 gr	0,5 gr/cm^3
3.	Besi	60 cm^3	30 gr	0,5 gr/cm^3

Dari percobaan yang kamu lakukan ternyata didapatkan hasil bagi yang sama untuk berbagai ukuran besi. Semakin besar massanya ternyata semakin besar pula volumenya.

Untuk menentukan massa jenis suatu zat dapat dilakukan dengan melakukan membagi massa zat dengan volume zat. Jika massa jenis zat ρ *(baca rho)*, massa zat *m* dan volume zat *V* maka diperoleh persamaan:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Keterangan:
ρ = massa jenis zat (Kg/m^3)
m = massa zat (kg)
V = volume zat (m^3)

Perbandingan antara massa zat dengan volume zat disebut massa jenis. Massa jenis menunjukkan kerapatan suatu zat. Apakah massa jenis untuk semua zat berbeda memiliki massa jenis yang sama? Coba kamu cari jawabannya!

Tabel 4 2 Massa jenis berbagai zat

No.	Nama Zat	Massa Jenis		No.	Nama Zat	Massa Jenis	
		Kg/m³	g/cm³			Kg/m³	g/cm³
1	Air (4°C)	1.000	1	9	Seng	7.140	7,14
2	Alkohol	790	0,79	10	Es	920	0,92
3	Air raksa	13.600	13,60	11	Gula	1600	1,60
4	Aluminium	2.700	2,70	12	Garam	2200	2,20
5	Besi	7.900	7,90	13	Kaca	2600	2,60
6	Emas	19.300	19,30	14	Tembaga	8900	8,90
7	Kuningan	8.400	8,40	15	Minyak tanah	800	0,80
8	Platina	10.500	10,50	16	Oksigen	1,3	0,0013

Contoh soal

1. Berapa massa jenis balok yang memiliki massa 2000 kg dan volume 2 m^3?

   Penyelesaian:

   Diketahui : m = 2000 kg

   V = 2 m^3

   Ditanyakan : ρ = ...?

   Jawab :

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$= \frac{2000kg}{2m3}$$

$$= 1000\ kg/m^3$$

2. Berapa Volume balok aluminium yang memiliki massa 27 g dan massa jenis aluminium 2,7 g/cm^3?

   Penyelesaian

   Diketahui : m = 27 g

   ρ = 2,7 g/cm^3

   Ditanyakan : V = ...?

Jawab:

$$2{,}7\ g/cm^3 = \frac{27g}{V}$$

$$V = \frac{27g}{2{,}7\ g/cm^3}$$

$$V = 10\ cm^3$$

Berikut beberapa hal tentang massa jenis suatu zat.

1. Satuan Massa Jenis

Satuan massa jenis dalam SI adalah kg/m^3. Bagaimana cara mengubah satuan massa jenis kg/m^3 menjadi g/cm^3 ataupun sebaliknya? Tentu kamu dapat melakukannya dengan cara sebagai berikut.

Misalnya massa jenis air 1000 kg/m^3. Konversikan ke dalam g/cm^3

$$1000\ kg/m^3 = \frac{1.000.000}{1.000.000}\ g/cm^3$$

$$= 1\ g/cm^3$$

2. Menentukan Massa Jenis Zat Padat

a. Bentuknya teratur

Langkah yang harus dilakukan adalah mengukur massa zat dengan menggunakan neraca atau timbangan. Volume zat dapat dihitung menggunakan rumus berdasarkan bentuknya misalnya, kubus, balok. Langkah terakhir menentukan massa jenis zat dengan membagi massa zat dengan volume zat.

b. Bentuknya tidak teratur

Misalnya yang hendak kamu ketahui adalah massa jenis batu. Langkah yang harus kamu lakukan sebagai berikut :

1) Timbanglah batu dengan menggunakan neraca untuk mengetahui massa batu. Catat hasil pengukuranmu!
2) Sediakan gelas ukur dan tuangkan air ke dalam gelas ukur tersebut. Catat volumenya, misal V_1 = 50 ml.
3) Masukkan batu yang hendak kamu ketahui volumenya ke dalam gelas ukur yang berisi air. Catat kenaikan volume airnya, misalnya V_2 = 70 ml.

4) Volume batu = $V_2 - V_1$
5) Massa jenis zat merupakan hasil bagi massa zat dengan volume zat.

3. Menentukan Massa Jenis Zat Cair

Massa jenis zat cair dapat diukur langsung dengan menggunakan *hidrometer*. Hidrometer memiliki skala massa jenis dan pemberat yang dapat mengakibatkan posisi hidrometer vertikal. Cara mengetahui massa jenis zat cair adalah dengan memasukkan hidrometer ke dalam zat cair tersebut. Hasil pengukuran dapat diperoleh dengan acuan semakin dalam hidrometer tercelup, menyatakan massa jenis zat cair yang diukur semakin kecil.

4. Massa Jenis Zat Berguna untuk Menentukan Jenis Zat

Pernahkah kamu menjumpai suatu zat yang tidak dapat disebutkan jenisnya? Kamu dapat menentukan jenis suatu zat dengan cara mengukur massa zat dan volumenya, selanjutnya mencari massa jenis zat tersebut dengan cara membagi massa zat dengan volume zat. Hasil yang diperoleh dikonfirmasikan dalam tabel massa jenis berbagai zat.

5. Manfaat Mengetahui Massa Jenis

Mengapa aluminium digunakan untuk bahan pembuatan pesawat terbang? Mengapa polystyrene digunakan sebagai bahan mebeleir? Tahukah kamu alasannya?

Aluminium bersifat kuat dan memiliki massa yang kecil sehingga ringan tidak seperti logam-logam lainnya misalnya, besi. Polystyrene memiliki massa yang cukup rendah dan massa jenis rendah. Hal ini mengandung makna polystyrene digunakan sebagai bahan mebeleir yang menempati ruangan luas tetapi massanya cukup rendah.

Tugas Individu

1. Bagaimanakah massa jenis suatu benda, apabila bentuk bendanya diubah-ubah? Catatan penting massa jenis merupakan perbandingan antara massa benda dengan volumenya. Diskusikan jawabanmu!
2. Para ilmuwan menentukan massa jenis suatu benda untuk mengidentifikasi jenis suatu benda. Coba kamu hitung massa jenis suatu logam yang memiliki massa 445 gram dan volumenya 50 mililiter! Prediksikan logam apakah itu? Gunakan tabel 4.2 Massa jenis berbagai zat!

Rangkuman

1. Untuk menentukan massa jenis suatu zat dapat dilakukan dengan melakukan membagi massa zat dengan volume zat.
2. Zat adalah sesuatu yang menempati ruang dan memiliki massa.
3. Terdapat tiga wujud zat yaitu, zat padat, zat cair dan zat gas.
3. Membeku adalah peristiwa perubahan wujud dari cair menjadi padat
4. Mencair adalah peristiwa perubahan wujud zat dari padat menjadi cair
5. Menguap adalah peristiwa perubahan wujud dari cair menjadi gas
6. Mengembun adalah peristiwa perubahan wujud dari gas menjadi cair
7. Menyublim adalah peristiwa perubahan wujud dari padat menjadi gas
8. Mengkristal adalah peristiwa perubahan wujud dari gas menjadi padat
9. Zat padat mempunyai sifat bentuk dan volumenya tetap.
10. Zat cair mempunyai sifat bentuk berubah-ubah dan volumenya tetap.
11. Zat gas mempunyai sifat bentuk berubah-ubah dan volume berubah-ubah.
12. Kohesi adalah gaya tarik menarik antar partikel zat sejenis. Adhesi adalah gaya tarik menarik antar partikel yang tidak sejenis.
13. Peristiwa naik atau turunnya zat cair di dalam pipa kapiler disebut kapilaritas.

Pengayaan

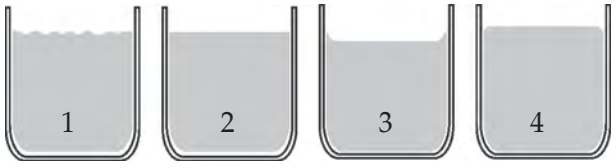
1. Apa yang akan terjadi pada tubuhmu, jika keringat yang membasahi tubuhmu menguap?
2. Pada musim penghujan pernahkah kamu jumpai dinding tembok dalam rumahmu basah? Coba kamu jelaskan mengapa dapat terjadi demikian?

Uji Kompetensi 4

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar, dengan memberikan tanda silang (x) pada huruf a, b, c, atau d!

1. Satuan di bawah ini yang menyatakan satuan massa jenis adalah ....
   a. g/cm^3
   b. g/cm^2
   c. g/cm
   d. g
2. Massa jenis air 1 g/cm^3, nilai ini sama dengan ....
   a. 10 kg/m^3
   b. 100 kg/m^3
   c. 1.000 kg/m^3
   d. 10.000 kg/m^3
3. Massa jenis aluminium yang memiliki massa 135 g dan volume 50 cm^3 adalah ....
   a. 270 g/cm^3
   b. 27 g/cm^3
   c. 2,7 g/cm^3
   d. 0,27 g/cm^3
4. Massa jenis sebuah kubus yang panjang rusuknya 5 cm dan memiliki massa 500 g adalah ....
   a. 4 g/cm^3
   b. 10 g/cm^3
   c. 15 g/cm^3
   d. 25 g/cm^3
5. Zat adalah ....
   a. sesuatu yang memiliki bentuk tetap
   b. sesuatu yang menempati ruang dan memiliki massa
   c. sesuatu yang memiliki bentuk berubah-ubah
   d. sesuatu yang menempati ruang

6. Zat yang memiliki sifat bentuk dan volumenya tetap adalah zat ....
   a. cair
   b. gas
   c. padat
   d. padat dan gas
7. Zat yang mempunyai sifat bentuk berubah-ubah dan volumenya tetap adalah zat ....
   a. gas
   b. padat
   c. cair
   d. gas dan padat
8. Gas mempunyai sifat mudah dimampatkan daripada zat padat ataupun zat cair. Hal ini disebabkan karena ....
   a. mempunyai gaya kohesi lemah
   b. mempunyai jarak antarmolekul yang berjauhan
   c. tidak dapat dilihat
   d. jarak antarmolekul berdekatan
9. Zat pada umumnya apabila didinginkan terjadi ....
   a. pemuaian
   b. pengembunan
   c. penyusutan
   d. mengeras
10. Perhatikan gambar di bawah ini!



Gambar di atas yang menunjukkan bahwa kohesi paling besar adalah nomor ....

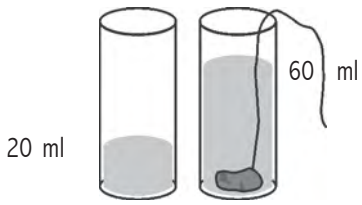
a. 1 b. 2 c. 3 d. 4

11. Dalam kehidupan sehari-hari manfaat peristiwa kapilaritas adalah ....
    a. penggunaan zat cair sebagai pengisi termometer
    b. mengalirnya air pada pipa
    c. penggunaan sumbu minyak pada kompor minyak
    d. digunakan untuk menentukan tekanan udara di suatu tempat
12. Perubahan wujud zat dari cair menjadi padat disebut ....
    a. mencair
    b. menguap
    c. mengembun
    d. membeku
13. Contoh peristiwa perubahan wujud zat dari gas menjadi padat adalah ....
    a. kapur barus yang hilang
    b. air membeku menjadi es
    c. terjadinya salju
    d. lilin yang terbakar
14. Tinta dapat melekat pada buku tulis. Hal ini menunjukkan bahwa ....
    a. kohesi tinta lebih besar daripada adhesi tinta dan buku tulis
    b. adhesi tinta dan buku tulis lebih besar daripada kohesi tinta
    c. terjadi reaksi kimia
    d. tinta membeku dan membekas di buku tulis
15. Perhatikan gambar berikut ini!



    Keempat gelas tersebut diisi zat cair. Gambar yang menunjukkan gelas diisi dengan air raksa adalah nomor ....
    a. 4 b. 3 c. 2 d. 1
16. Permukaan air dalam gelas tampak cekung sebab ....
    a. kohesi air lebih kecil daripada adhesi air dengan gelas
    b. kohesi air lebih besar daripada adhesi air dengan gelas
    c. kohesi air sama dengan adhesi air dengan gelas
    d. adhesi air dengan gelas lebih besar daripada kohesi air

17. Perhatikan gambar!



Volume batu tersebut sebesar ....

a. 10 ml
b. 20 ml
c. 30 ml
d. 40 ml

18. Perhatikan gambar!



Gambar di atas menunjukkan pengukuran volume suatu benda yang bentuknya tidak teratur. Volume benda tersebut sebesar ....

a. 10 ml
b. 30 ml
c. 50 ml
d. 60 ml

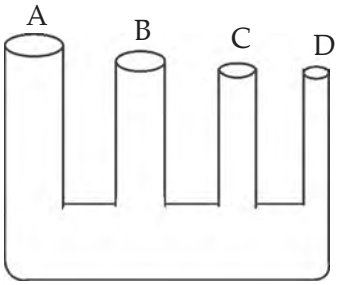
19. Perhatikan data!

1) Memancarnya air mancur
2) Naiknya minyak pada sumbu kompor
3) Pengisapan air dan garam mineral dalam tumbuhan

Dari pernyataan di atas yang menunjukkan peristiwa kapilaritas adalah ....

a. 1 dan 2
b. 2 dan 3
c. 1 dan 3
d. 1, 2 dan 3

20. Perhatikan gambar



Jika bejana berhubungan di samping diisi dengan air, maka tinggi permukaan air dari yang terendah ke tertinggi berturut-turut adalah ... .

a. A – B – C – D
b. B – C – D – A
c. D – C – B – A
d. C – D – B - A

B. Isilah titik-titik di bawah ini!

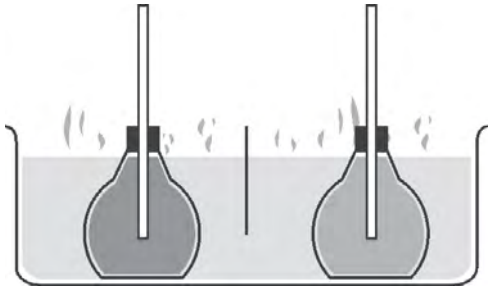
1. Massa jenis suatu benda adalah perbandingan antara ... dan ... .
2. Massa jenis mempunyai satuan dalam SI adalah ... .
3. Benda yang memiliki bentuk teratur dapat dihitung volumenya dengan menggunakan ... .
4. Hidrometer adalah alat yang digunakan untuk ... .
5. Aluminium dipakai sebagai bahan pembuatan pesawat terbang karena ... dan ... .
6. Zat adalah sesuatu yang ... dan ... .
7. Menguap adalah peristiwa perubahan wujud zat dari ... menjadi ....
8. Bagian terkecil suatu zat yang masih memiliki sifat zat itu disebut ... .
9. Kohesi adalah gaya tarik antar partikel ....
10. ... dan ... permukaan zat cair dalam tabung disebut meniskus.

C. Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan tepat!

1. Bagaimana cara menentukan massa jenis zat padat yang bentuknya teratur? Jelaskan!
2. Bagaimana cara menentukan jenis suatu zat yang sulit diidentifikasikan?
3. Massa jenis tembaga 8,9 g/cm^3. Nyatakan dalam satuan kg/m^3!
4. Massa jenis air 1 g/cm^3. Berapa volume 500 g air?
5. Massa jenis raksa 13,6 g/cm^3. Berapa massa 100 cm^3 raksa?
6. Mengapa zat padat mempunyai bentuk dan volume tetap? Jelaskan!
7. Mengapa zat gas mempunyai bentuk dan volume berubah-ubah? Jelaskan!
8. Mengapa air memiliki meniskus cekung dan air raksa meniskus cembung?
9. Mengapa air tidak membasahi daun talas? Jelaskan!
10. Sebutkan keuntungan dan kerugian kapilaritas dalam kehidupan sehari-hari!

BAB 5

PEMUAIAN



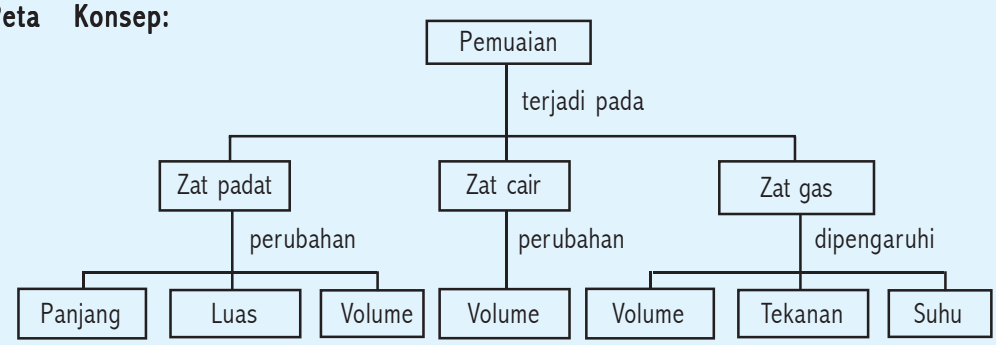
Kompetensi Dasar:

- Melakukan percobaan yang berkaitan dengan pemuaian dalam kehidupan sehari-hari.

Standar Kompetensi:

Memahami wujud zat dan perubahannya.

Peta Konsep:



A Pemuaian

Indikator

- *Peserta didik mampu menunjukkan proses pemuaian pada zat padat, cair dan gas.*
- *Peserta didik mampu merencanakan percobaan sederhana untuk menunjukkan pemuaian zat cair dan zat padat.*
- *Peserta didik mampu menunjukkan prinsip pemuaian dalam teknologi, misalnya : bimetal untuk termostat, pengelingan, pemasangan bingkai besi pada roda, pemasangan kaca.*

Pernahkah kamu perhatikan, mengapa di siang hari yang panas aspal di jalan raya dapat retak-retak? Mengapa sambungan rel kereta api dibuat renggang? Pemasangan kaca juga diberi jarak? Hal ini tentu sangat berhubungan dan berkaitan dengan peristiwa pemuaian dan penyusutan zat. Suatu benda umumnya akan mengalami pemuaian apabila dipanaskan dan mengalami penyusutan saat didinginkan. Untuk itu kamu akan mempelajari tentang sifat pemuaian dan penyusutan yang terjadi pada zat padat, cair dan gas berikut ini.

1. Pemuaian Zat Padat

Alat yang digunakan untuk menyelidiki pemuaian zat padat disebut *muschen broek*. Dalam eksperimen yang dilakukan menunjukkan bahwa hampir semua benda padat apabila dipanaskan mengalami perubahan panjang, luas dan volume.

a. Muai panjang

$$L = Lo \{ 1 + \alpha (t_2 - t_1) \}$$

Keterangan

L = panjang setelah pemanasan atau pendinginan (m) atau (cm)
Lo = panjang awal (m) atau (cm)
α = koefisien muai panjang ($/^0C$)
t_1 = suhu mula-mula (^0C)
t_2 = suhu akhir (^0C)

b. Muai luas

$$A = Ao \{ 1 + \beta (t_2 - t_1) \}$$

Keterangan

A = luas setelah pemanasan atau pendinginan (m^2) atau (cm^2)
Ao = luas awal (m^2) atau (cm^2)
β = koefisien muai luas ($/^0C$)
t_1 = suhu mula-mula (^0C)
t_2 = suhu akhir (^0C)

Catatan

$\beta = 2 \alpha$

c. Muai volume

$$V = Vo \{ 1 + \gamma (t_2 - t_1) \}$$

Keterangan

V = volume setelah pemanasan atau pendinginan (m^3) atau (cm^3)
Vo = volume awal (m^3) atau (cm^3)
γ = koefisien muai volume (/^{0}C)
t_1 = suhu mula-mula (^{0}C)
t_2 = suhu akhir (^{0}C)

Catatan

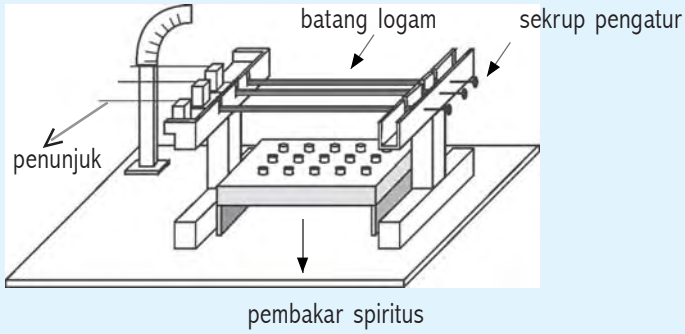
γ = 3 α

Untuk lebih memahami peristiwa pemuaian pada zat padat lakukan kegiatan berikut!

Kegiatan 5.1 : *Mengamati sifat pemuaian zat padat*

Alat dan bahan

1) Tiga jenis batang logam yang panjangnya sama (misal aluminium, besi, dan tembaga)
2) Pembakar spiritus (bunsen)
3) Alat muschen broek



Langkah kerja

1) Susunlah alat muschen broek
2) Putar sekrup pengatur pada alat tersebut sehingga jarum penunjuk kedudukannya sama tinggi.
3) Panaskan batang-batang logam dengan pembakar spiritus.
4) Amatilah jarum penunjuk yang ditekan oleh batang logam tersebut.

Dari kegiatan 5.1 yang dilakukan diperoleh data, bahwa Aluminium memiliki pertambahan panjang lebih besar daripada tembaga dan besi. Pertambahan panjang tersebut bergantung kepada panjang awal , kenaikan suhu, dan jenis bahan.

Tabel 5.1 Koefisien muai panjang berbagai jenis zat padat

No.	Jenis zat	Koefisin muai panjang (/^{o}C)
1.	Aluminium	0,000024
2.	Perunggu	0,000019
3.	Baja	0,000011
4.	Tembaga	0,000017
5.	Kaca	0,000009
6.	Pirek	0,000003
7.	Berlian	0,000001
8.	Grafit	0,000008

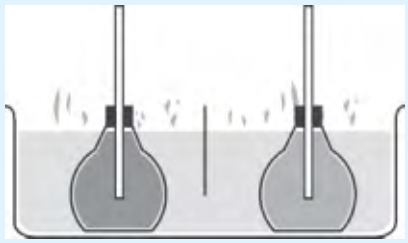
2. Pemuaian Zat Cair

Alat yang digunakan untuk menyelidiki pemuaian zat cair disebut labu didih. Sifat utama zat cair adalah menyesuaikan dengan bentuk wadahnya. Oleh karena itu zat cair hanya memiliki muai volume saja. Untuk lebih jelasnya lakukan kegiatan berikut!

Kegiatan 5.2 : *Menunjukkan pemuaian zat cair*

Alat dan bahan

1) Dua buah labu didih berpipa
2) Air
3) Minyak goreng
4) Bejana logam
5) Pembakar spiritus (bunsen)



Langkah kerja

1) Masukkan air dan minyak goreng ke dalam masing-masing labu didih.

2) Masukkan kedua labu tersebut ke dalam bejana logam yang berisi air. Atur sedemikian rupa sehingga kedua zat cair dalam labu berpipa memiliki ketinggian sama.
3) Panaskan bejana logam tersebut. Perhatikan kenaikan permukaan zat cair tersebut.
4) Nyatakan kesimpulanmu!

Ternyata dari kegiatan 5.2 dapat disimpulkan bahwa permukaan zat cair minyak goreng lebih tinggi daripada permukaan air. Mengapa demikian ? Minyak goreng memiliki koefisien muai volume yang lebih besar daripada air.

Tabel 5.2 Koefisien muai volume zat cair

No.	Jenis zat	Koefisin muai volume(/^{o}C)
1.	Air raksa	0,00018
2.	Alkohol	0,00120
3.	Aseton	0,00150
4.	Air	0,00021
5.	Bensin	0,00095

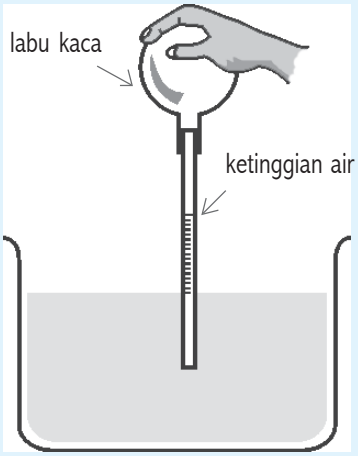
3. Pemuaian Zat Gas

Alat yang digunakan untuk menyelidiki pemuaian gas disebut dilatometer. Salah satu perbedaan antara zat gas dengan zat padat dan cair adalah volume zat gas dapat diubah-ubah dengan mudah. Misal, sebuah tabung gas elpiji. Di dalam tabung gas tentu akan mengadakan tekanan pada dinding tabung. Tekanan ini disebabkan oleh gerakan partikel gas. Lakukan kegiatan berikut!

Kegiatan 5.3 : *Menyelidiki pemuaian zat gas*

Alat dan bahan

1) Gelas kimia
2) Lilin
3) Korek api
4) Air
5) Labu didih
6) Sumbat karet
7) Pipa kapiler



Langkah kerja

1) Pasanglah sumbat karet pada mulut labu didih, kemudian masukkan pipa kapiler pada lubang sumbat karet tersebut.
2) Isi gelas kimia dengan air, celupkan ujung pipa kapiler ke dalam air. Amati permukaan air dalam pipa kapiler!
3) Panasi labu didih tersebut dengan sebatang lilin. Amati apa yang terjadi pada permukaan air dalam pipa kapiler tersebut!
4) Gosoklah secara berulang-ulang dilatometer tersebut dengan tanganmu! Amati ketinggian permukaan dalam pipa kapiler naik atau turun?
5) Sentuh labu didih tersebut dengan kain yang dibasahi oleh air es. Apa yang terjadi?
6) Nyatakan kesimpulanmu!

Kegiatan ini menunjukkan bahwa gas akan mengalami pemuaian apabila dipanaskan. Peristiwa pemuaian pada zat gas mudah diamati daripada pemuaian pada zat padat. Pemuaian pada zat gas ditunjukkan oleh gelembung-gelembung udara yang keluar dari dalam pipa kapiler yang ada pada labu didih.

Tiga hal yang perlu diperhatikan pada zat gas adalah volume, tekanan dan suhu.

a. Untuk volume terhadap perubahan suhu pada tekanan tetap

$$V = Vo \{ 1 + \gamma_p (t_2 - t_1) \}$$

Keterangan

V = volume gas pada suhu t (m^3)
Vo = volume gas mula-mula (m^3)
γ_p = koefisien muai gas pada tekanan tetap ($/^0C$)
t_1 = suhu mula-mula (^0C)
t_2 = suhu akhir (^0C)

b. Tekanan terhadap perubahan suhu pada volume tetap

$$P = Po \{ 1 + \gamma_v (t_2 - t_1) \}$$

Keterangan

P = tekanan gas pada suhu *t* (m^3)
Po= tekanan gas mula-mula (m^3)
γ_v = koefisien muai gas pada volume tetap ($/^0C$)
t_1 = suhu mula-mula (^0C)
t_2 = suhu akhir (^0C)

c. Muai volume gas

$$V = Vo \left(1 + \frac{t}{273} \right)$$

Dari hasil eksperimen yang dilakukan ternyata koefisien muai untuk semua jenis gas adalah sama yaitu $\frac{1}{273}$ /K atau 0,00367 /K

4. Masalah yang Ditimbulkan oleh Pemuaian dalam Kehidupan Sehari-hari

a. Pemasangan kaca jendela

Tukang kayu merancang ukuran bingkai jendela yang sedikit lebih besar daripada ukuran sebenarnya. Hal ini dilakukan untuk memberi ruang kaca saat terjadi pemuaian. Apabila desain jendela tidak diberi ruangan pemuaian, maka saat kaca memuai akan mengakibatkan retaknya kaca tersebut.

b. Celah pemuaian pada sambungan jembatan

Sering kamu jumpai sambungan antara dua jembatan beton terdapat celah di antaranya. Hal ini bertujuan agar jembatan tersebut tidak melengkung saat terjadi pemuaian.

c. Sambungan rel kereta api

Sambungan rel kereta api dibuat ada celah diantara dua batang rel tersebut. Hal ini bertujuan agar saat terjadi pemuaian tidak menyebabkan rel melengkung. Rancangan yang sering digunakan sekarang ini sambungan rel kereta api dibuat bertautan dengan ujung

rel tersebut dibuat runcing. Penyambungan seperti ini memungkinkan rel memuai tanpa menyebabkan kerusakan.

d. Kawat telepon atau kawat listrik

Pemasangan kawat telepon atau kawat listrik dibiarkan kendor saat pemasangannya pada siang hari. Hal ini dilakukan dengan maksud, pada malam hari kawat telepon atau listrik mengalami penyusutan sehingga kawat tersebut tidak putus.

5. Penerapan Pemuaian dalam Kehidupan Sehari-hari

Beberapa manfaat pemuaian yang sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari, antara lain:

a. Pengelingan

Menyambung dua pelat dengan menggunakan paku khusus dengan proses khusus disebut mengeling. Bagaimanakah cara pemasangan paku keling? Paku keling yang dipakai untuk mengeling sesuatu dalam keadaan panas sampai berpijar dan dimasukkan ke dalam lubang pelat yang hendak kita keling. Kemudian paku bagian atas dipukul-pukul sampai rata. Setelah dingin paku keling tersebut akan menyusut dan menekan kuat pelat tersebut. Pengelingan dapat kamu jumpai pada pembuatan badan kapal laut.

b. Keping bimetal

Dua keping logam yang mempunyai koefisien muai panjang berbeda dikeling menjadi satu disebut keping bimetal. Keping bimetal peka terhadap perubahan suhu. Jika keping bimetal dipanaskan, maka akan melengkung ke arah logam yang angka koefisien muai panjangnya kecil. Bila didinginkan, keping bimetal akan melengkung ke arah logam yang angka koefisien muai panjangnya besar. Perbedaan pemuaian ini dipakai sebagai termostat. Termostat adalah alat yang berfungsi ganda sebagai saklar otomatis dan sebagai pengatur suhu.

Beberapa alat yang memanfaatkan keping bimetal dalam termostat, antara lain: setrika listrik, almari es, bel listrik, alarm kebakaran, lampu sen mobil atau motor, rice cooker, oven.

c. Pemasangan bingkai roda logam pada pedati dan kereta api

Roda pedati dan roda kereta api memiliki ukuran lebih kecil daripada ukuran bingkainya. Untuk dapat memasang roda logam

tersebut , maka dengan cara pemanasan. Hal ini mengakibatkan roda logam akan mengalami pemuaian. Kemudian roda logam tersebut dipasang pada bingkainya, setelah dingin roda akan menyusut dan terpasang pada bingkainya dengan kuat.

Tugas Individu

1. Mengapa pemuaian pada zat padat sukar diamati daripada pemuaian zat gas?
2. Pada kegiatan eksperimen pemuaian zat gas, mengapa muncul gelembung-gelembung udara di dalam pipa kapiler?
3. Mengapa setelah didinginkan gelembung-gelembung udara tersebut hilang?

Rangkuman

1. Alat yang digunakan untuk menyelidiki pemuaian zat padat disebut muschen broek.
2. Alat yang digunakan untuk menyelidiki pemuaian zat cair disebut labu didih.
3. Alat yang digunakan untuk menyelidiki pemuaian gas disebut dilatometer.
4. Masalah yang ditimbulkan oleh pemuaian dalam kehidupan sehari-hari
   a. Pemasangan kaca jendela
   b. Celah pemuaian pada sambungan jembatan
   c. Sambungan rel kereta api
   d. Kawat telepon atau kawat listrik
5. Beberapa manfaat pemuaian yang sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari, antara lain:
   a. Pengelingan
   d. Keping bimetal
   e. Pemasangan bingkai roda logam pada pedati dan kereta api

Pengayaan

Apakah yang akan terjadi pada partikel benda, apabila suhu benda dinaikkan? Apakah akibat selanjutnya terhadap benda itu?

Uji Kompetensi 5

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar, dengan memberikan tanda silang (x) pada huruf a, b, c atau d!

1. Alat yang digunakan untuk menyelidiki muai panjang suatu benda adalah ....
   a. dilatometer
   b. labu didih
   c. muschen broek
   d. termometer
2. Di bawah ini yang dapat mengalami muai panjang adalah ....
   a. raksa, air dan aluminium
   b. aluminium, besi, dan tembaga
   c. besi, tembaga, dan raksa
   d. raksa, air, dan kuningan
3. Satuan muai panjang adalah ....
   a. m
   b. $/^0C$
   c. ^0C
   d. $m/^0C$
4. Sebuah pipa tembaga panjang 1m dengan suhu 25^0C. Panjang pipa pada suhu 50^0C adalah ....
   a. 100,00425 cm
   b. 100,0425 cm
   c. 100,425 cm
   d. 101,1875 cm
5. Berdasarkan percobaan muschen broek dapat ditarik kesimpulan yaitu ....
   a. pemuaian zat padat bergantung pada suhu, semakin panas pemuaiannya semakin kecil
   b. logam dapat mengalami muai bidang dan ruang
   c. benda logam memuai jika didinginkan dan menyusut bila dipanaskan
   d. pemuaian zat padat berbeda-beda bergantung pada jenisnya.

6. Zat cair dapat mengalami muai ruang saja, karena ....
   a. zat cair tidak memiliki massa tetap
   b. zat cair tidak memiliki bentuk tetap
   c. zat cair mudah menguap dan mudah mendidih dibanding zat padat
   d. zat cair tidak memiliki volume tetap
7. Pada suatu percobaan, memanaskan air dalam gelas erlenmeyer di atas kompor yang mengakibatkan air tersebut meluap, hal ini membuktikan bahwa ....
   a. zat cair tumpah jika memuai
   b. zat cair memuai jika dipanaskan
   c. gelas erlenmeyer tidak muat untuk mendidihkan air
   d. muai zat cair lebih besar daripada muai zat padat
8. Timah merupakan zat padat yang memiliki koefisien muai panjang terbesar, yaitu 0,000029 artinya ....
   a. akan berkurang panjangnya 0,000029 cm bila suhu dinaikkan 1^0C
   b. akan menyusut 29 cm bila suhunya dinaikkan menjadi 1^0C
   c. akan bertambah panjang 0,000029 cm jika suhunya dinaikkan menjadi 1^0C
   d. akan bertambah panjang 29 cm jika suhunya dinaikkan 1^0C
9. Koefisien muai panjang adalah ....
   a. angka yang menunjukkan bertambah panjangnya suatu zat tiap 1 cm jika suhunya dinaikkan 1^0C
   b. angka yang menunjukkan berkurangnya panjang suatu zat tiap 1 cm jika suhunya dinaikkan 1^0C
   c. angka yang menunjukkan berkurangnya panjang suatu zat tiap 1 cm jika suhunya tetap 1^0C
   d. angka yang menunjukkan bertambah panjangnya suatu zat tiap 1 cm jika suhunya diturunkan 1^0C
10. Pemuaian zat cair lebih besar dari zat padat. Pernyataan ini dapat ditunjukkan pada peristiwa ....
   a. penguapan air laut oleh panas matahari
   b. es yang berada dalam gelas berisi penuh air ternyata es mencair seluruhnya tidak ada yang tumpah
   c. gelas yang berisi es, ternyata permukaan luar gelas basah
   d. panci yang berisi air penuh, ternyata airnya dapat tumpah ketika sedang mendidih

11. Alat yang digunakan untuk menyelidiki pemuaian zat cair adalah ....
    a. muschen broek
    b. dilatometer
    c. labu didih
    d. tensimeter
12. Saat minyak goreng dan air dimasukkan dalam labu yang berbeda kemudian dipanaskan, ternyata permukaan zat cair minyak goreng lebih tinggi daripada permukaan air. Hal ini disebabkan ....
    a. koefisien muai volume minyak goreng lebih kecil daripada air
    b. koefisien muai volume minyak goreng lebih besar daripada air
    c. koefisien muai panjang minyak goreng lebih kecil daripada air
    d. koefisien muai panjang minyak goreng lebih besar daripada air
13. Alat yang digunakan untuk menyelidiki pemuaian gas disebut ....
    a. muschen broek
    b. labu didih
    c. dilatometer
    d. tensimeter
14. Salah satu perbedaan antara zat gas dengan zat padat dan cair adalah ....
    a. volume zat gas mudah diubah-ubah
    b. volume zat gas tidak dapat diubah-ubah
    c. volume zat padat mudah diubah-ubah
    d. volume zat cair mudah diubah-ubah
15. Berikut ini masalah yang ditimbulkan oleh pemuaian dalam kehidupan sehari-hari, yaitu ....
    a. celah pada lubang pintu
    b. celah pada sambungan jembatan
    c. sambungan kabel
    d. pemasangan tiang telepon
16. Tukang kayu merancang ukuran bingkai jendela sedikit lebih besar daripada ukuran sebenarnya. Hal ini bertujuan ....
    a. memudahkan pemasangan
    b. untuk memberi ruang kaca saat terjadi pemuaian
    c. memudahkan saat pembongkaran dilakukan
    d. agar kelihatan rapi dan bagus

17. Pemasangan kawat telepon atau kawat listrik dibiarkan kendor saat pemasangannya pada siang hari. Hal ini dilakukan dengan maksud ….
    a. memudahkan pemasangan
    b. memudahkan saat perbaikan
    c. agar tidak putus saat terjadi penyusutan
    d. agar tidak putus saat terjadi pemuaian
18. Berikut adalah manfaat pemuaian dalam kehidupan sehari-hari, yaitu ….
    a. pemasangan kawat telepon
    b. pemasangan kaca jendela
    c. pemasangan bingkai roda logam pada pedati dan kereta api
    d. sambungan rel kereta api
19. Menyambung dua pelat dengan menggunakan paku khusus dengan proses khusus disebut ….
    a. keping bimetal
    b. sambungan rel kereta api
    c. mengeling
    d. mengelas
20. Keping bimetal terdiri dari dua keping yang memiliki koefisien muai panjang berbeda dikeling menjadi satu. Jika keping bimetal tersebut dipanaskan, maka akan melengkung ke arah….
    a. logam yang angka koefisien muai panjangnya besar
    b. logam yang angka koefisien muai panjangnya kecil
    c. logam yang angka koefisien muai ruangnya besar
    d. logam yang angka koefisien muai ruangnya besar

B. Isilah titik-titik di bawah ini!

1. Alat yang digunakan untuk menyelidiki pemuaian zat padat disebut ….
2. Alat yang digunakan untuk menyelidiki pemuaian zat gas disebut ….
3. Benda padat jika dipanaskan akan mengalami perubahan …, …, dan …
4. Sifat utama zat cair adalah menyesuaikan dengan bentuk wadahnya. Oleh karena itu zat cair hanya memiliki muai … saja
5. Di dalam tabung elpiji, gas mengadakan tekanan pada ….
6. Sambungan pada jembatan dibuat bercelah. Hal ini bertujuan agar saat terjadi pemuaian jembatan ….

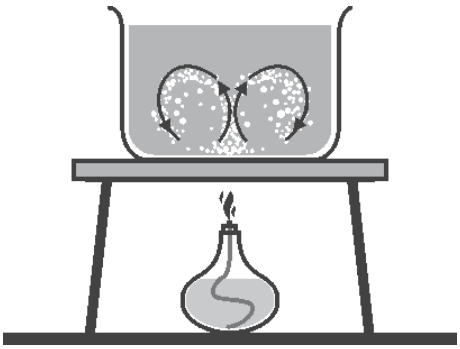
7. Alat yang berfungsi ganda sebagai saklar dan sebagai pengatur suhu disebut ....
8. Apabila disain jendela tidak diberi ruangan pemuaian, maka saat kaca ... mengakibatkan pecah.
9. Keping bimetal adalah ....
10. Pengelingan adalah ....

C. Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan tepat!

1. Jelaskan pengertian koefisien muai panjang!
2. Sebutkan 3 faktor yang mempengaruhi pemuaian zat gas!
3. Bandingkan pemuaian zat gas dengan zat padat!
4. Bagaimanakah cara membuktikan bahwa pemuaian zat cair lebih besar daripada zat padat saat dipanaskan?
5. Sebutkan tiga alat yang yang bekerja berdasarkan bimetal!
6. Sebutkan tiga masalah yang ditimbulkan oleh pemuaian dalam kehidupan sehari-hari!
7. Sebutkan tiga penerapan pemuaian dalam kehidupan sehari-hari!
8. Besi panjang panjang 1 meter dipanaskan dari 20^0C menjadi 220^0C. Jika koefisien muai panjang besi 0,000012/^{0}C, berapakah panjang besi sekarang?
9. Balok besi pada suhu 20^0C memiliki volume 1.000cm^3. Jika koefisien muai panjang besi 0,000012/^{0}C, berapakah volume besi pada suhu 220^0C?
10. Pada suhu 0^0C volume alkohol 300cm^3. Jika koefisien muai ruang alkohol 0,001/^{0}C dan alkohol dinaikkan suhunya menjadi 40^0C, berapakah pertambahan volume alkohol tersebut?

BAB 6

KALOR



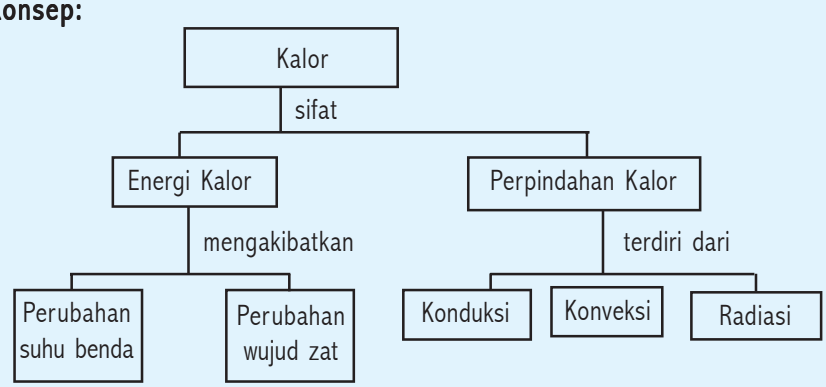
Kompetensi Dasar:

- Mendeskripsikan peran kalor dalam mengubah wujud zat dan suhu suatu benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Standar Kompetensi:

Memahami wujud zat dan perubahannya

Peta Konsep:



A Energi Kalor

Indikator

- *Peserta didik mampu menyelidiki pengaruh kalor terhadap : perubahan suhu benda, dan perubahan wujud zat.*
- *Peserta didik mampu melakukan penyelidikan faktor-faktor yang dapat mempercepat penguapan, banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu zat, dan kalor yang dibutuhkan pada saat mendidih dan melebur.*
- *Peserta didik mampu menerapkan hubungan $Q = m \cdot c \cdot \Delta t$; $Q = m \cdot U$ dan $Q = m \cdot L$ untuk memecahkan masalah sederhana.*
- *Peserta didik mampu menerapkan azas Black untuk menyelesaikan masalah sehubungan dengan kalor *).*

Pernahkah kamu berpikir mengapa jika udara luar dingin, kamu perlu selimut yang tebal saat tidur? Mangapa saat tanganmu memegang es, terasa dingin? Mari ikuti penjelasan berikut ini!

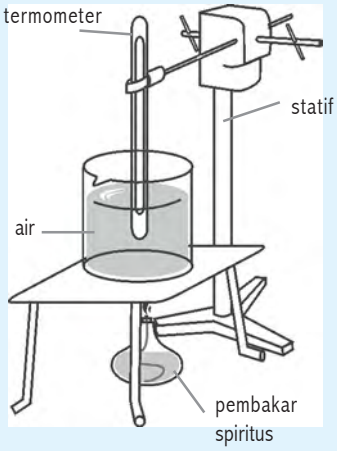
1. Perubahan Suhu Benda

Kalor adalah suatu bentuk energi yang secara alamiah dapat berpindah dari benda yang suhunya tinggi menuju suhu yang lebih rendah saat bersinggungan. Kalor juga dapat berpindah dari suhu rendah ke suhu yang lebih tinggi jika dibantu dengan alat yaitu mesin pendingin. Agar kamu lebih memahami kalor, lakukan kegiatan berikut!

Kegiatan 6.1 : *Kalor dapat mengubah suhu suatu benda*

Alat dan bahan

1) Satu buah gelas kimia (ukuran 200 ml dan 400 ml)
2) Termometer
3) Stopwatch
4) Pembakar spiritus (bunsen)
5) Kaki tiga
6) Kawat kasa
7) Statif
8) Air



Langkah kerja

1) Susun alat seperti gambar di samping!
2) Isilah gelas kimia dengan 200 ml air.
3) Ukur suhu mula-mula air tersebut sebelum dipanaskan menggunakan termometer.
4) Nyalakan pembakar spiritus. Amatilah perubahan yang terjadi tiap 2 menit! Catat dan masukkan dalam tabel 6.1
5) Isilah gelas kimia dengan 400 ml air.

6) Ulangi langkah No. 3 dan 4!
7) Nyatakan kesimpulanmu!

Tabel 6.1

No.	Waktu (menit)	Suhu mula-mula air 200 ml	Suhu air 200 ml saat dipanaskan	Suhu mula - mula air 400 ml	Suhu air 400 ml saat dipanaskan
1	0	.....	.....	.....	.....
2	2	.....	.....	.....	.....
3	4	.....	.....	.....	.....
4	6	.....	.....	.....	.....
5	8	.....	.....	.....	.....
6	10	.....	.....	.....	.....

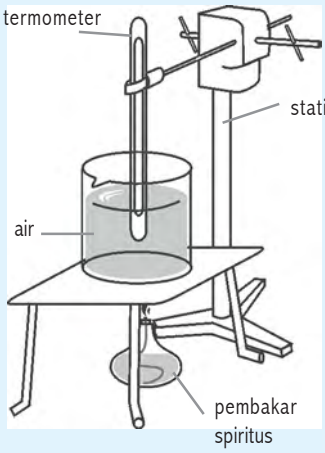
Dari kegiatan yang kamu lakukan di atas, ternyata dalam waktu yang sama kenaikan suhu untuk air 200 ml dan 400 ml tidak sama, Mengapa demikian? Banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu suatu benda bergantung pada lamanya pemanasan dan massa zat. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama air dipanaskan, suhu air akan semakin tinggi. Jadi besarnya kalor yang diberikan pada suatu benda sebanding dengan kenaikan suhu (Δt). Semakin besar massa air, semakin lama waktu yang diperlukan untuk mencapai suhu tersebut. Jadi besarnya kalor yang diberikan juga dipengaruhi oleh massa zat (m). Nah, sekarang lakukan kegiatan 6. 2!

Kegiatan 6.2 : *Kalor dapat mengubah suhu suatu benda*

Alat dan bahan

1) Satu buah gelas kimia ukuran 200 ml
2) Termometer
3) Stopwatch
4) Pembakar spiritus (bunsen)
5) Kaki tiga
6) Kawat kasa

7) Statif
8) Minyak goreng
9) Air



Dokumen Penerbit

Langkah kerja

1) Susun alat seperti gambar di samping!
2) Isilah gelas kimia dengan 200 ml air.
3) Ukur suhu awal air tersebut sebelum dipanaskan dengan menggunakan termometer.
4) Nyalakan pembakar spiritus. Amatilah perubahan yang terjadi tiap 2 menit! Catat dan masukkan ke dalam tabel 6.2
5) Isilah gelas kimia dengan 200 ml minyak goreng
6) Ulangi langkah No. 3 dan 4!
7) Nyatakan kesimpulanmu!

Tabel 6.2

No.	Waktu (menit)	Suhu mula -mula air 200 ml	Suhu air 200 ml saat dipanaskan	Suhu mula-mula air 400 ml	Suhu air 400 ml saat dipanaskan
1	0	.....	.....	.....	.....
2	2	.....	.....	.....	.....
3	4	.....	.....	.....	.....
4	6	.....	.....	.....	.....
5	8	.....	.....	.....	.....
6	10	.....	.....	.....	.....

Ternyata dalam waktu yang sama kenaikan suhu untuk 200 ml air dan 200 ml minyak goreng tidak sama, Mengapa demikian? Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar kalor jenis suatu zat , maka semakin

besar pula kalor yang diperlukan. Jadi besarnya kalor yang diberikan pada suatu benda sebanding dengan kalor jenis atau jenis zat (c).

Dari beberapa kesimpulan di atas dapat ditarik suatu pernyataan bahwa besarnya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu sebagai berikut :

Besarnya kalor (Q) yang diperlukan oleh suatu benda sebanding dengan massa benda (m), bergantung pada kalor jenis (c), dan sebanding dengan kenaikan suhu (Δt).

Secara matematis dapat dituliskan :

$$Q = m \times c \times \Delta t$$

Keterangan
Q = kalor yang diperlukan atau dilepaskan (J)
m = massa benda (kg)
c = kalor jenis benda (J/kg^{0}C)
Δt = kenaikan suhu (^{0}C)
Δ = delta

Satuan kalor menurut SI adalah joule (J). Terdapat satuan kalor yang biasa dipakai dalam kehidupan sehari-hari, antara lain kilokalori, kalori. *Satu kalori dapat didefinisikan banyaknya kalor yang diperlukan tiap 1 gram air, sehingga suhunya naik 1^{0}C.* Sedangkan *satu kilokalori didefiniskan banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan 1 kg air, sehingga suhunya naik 1^{0}C.*

Terdapat kesetaraan antara satuan joule dangan satuan kalori yang biasa dikenal dengan sebutan *tara kalor mekanik*.

1 kalori = 4,2 joule
1 kilokalori = 4.200 joule
1 joule = 0,24 kalori

Tabel 6. 3 Kalor jenis berbagai zat

Zat	Kalor jenis		Zat	Kalor jenis	
	kkal/kg^{0}C	J/kg^{0}C		kkal/kg^{0}C	J/kg^{0}C
Air	1,00	4190	Kaca	0,16	6700
Air raksa	0,03	138	Minyak tanah	0,52	2200
Alkohol	0,55	2300	Seng	0,09	390
Besi	0,11	460	Tembaga	0,09	3900
Emas	0,030	130	Timbal	0,03	130

Kalor jenis suatu zat adalah banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1 kg zat sehingga suhunya naik sebesar 1^0C.

Secara matematis kalor jenis suatu zat dapat dituliskan :

$$c = \frac{Q}{m \times \Delta t}$$

Sedangkan kapasitas kalor adalah banyaknya kalor yang diperlukan oleh suatu benda sehingga suhunya naik 1^0C.

Secara matematis kapasitas kalor dapat dituliskan :

$$C = m \times c$$

Karena :

$Q = m \times c \times \Delta t$ maka,

$$Q = C \times \Delta t$$

Keterangan

Q = kalor yang diperlukan atau dilepaskan (J)

C = kapasitas kalor benda ($J/^0C$)

Δt = kenaikan suhu (^{0}C)

Δ = delta

Contoh Soal

1. Berapa energi kalor yang diperlukan untuk memanaskan 2 kg besi yang kalor jenisnya 460 J/kg^0C, dari suhu 15 ^{0}C sampai 100 ^{0}C?

   Penyelesaian

   Diketahui : m = 2 kg

   c = 460 J/kg^0C

   $\Delta t = (t_2 - t_1)$

   = (100 – 15) = 85 ^{0}C

   Ditanyakan : Q = ... ?

   Jawab Q = m x c x Δt

   = 2 kg x 460 J/kg^0C x 85 ^{0}C

   = 78.200 J

2. Kalor jenis tembaga 390 J/kg^{0}C. Berapakah kapasitas kalor 0,1 kg tembaga?
   Penyelesaian

   Diketahui : c = 390 J/kg^{0}C
   m = 0,1 kg

   Ditanyakan : C = ...?

   Jawab C = m x c
   = 0,1 kg x 390 J/kg^{0}C
   = 39 J/kg

Tugas Individu

1. Terdapat dua buah ember berukuran sama, masing-masing diisi penuh dengan air dan pasir. Setelah itu keduanya diletakkan di bawah sinar terik matahari. Manakah yang lebih cepat panas? Mengapa?
2. Hitung perubahan energi kalor jika 55 g paku besi menjadi dingin dari 90 ^{0}C menjadi 20 ^{0}C!

2. Perubahan Wujud Zat

Perhatikan saat kamu memasukkan sebuah es ke dalam segelas minuman teh panas, Apa yang terjadi? Wujud es padat pasti akan mencair. Simak penjelasan berikut!

Selama proses terjadinya perubahan wujud suatu zat, ternyata suhu benda tetap. Mengapa demikian? Saat terjadi perubahan wujud tersebut kalor yang diperlukan atau dilepaskan tidak digunakan untuk menaikkan suhu, tetapi digunakan untuk mengubah wujud suatu zat. Ingat bahwa wujud zat yang terdapat di alam dibedakan menjadi tiga, yaitu : padat, cair dan gas.

Misal, pada saat kamu memasukkan air ke dalam freezer (ruang pembeku) dalam lemari es untuk membuat es batu. Saat membeku, wujud zat terjadi perubahan yaitu dari cair menjadi padat. Demikian sebaliknya saat es batu kamu taruh di bawah sinar terik matahari, saat mencair wujud zat berubah dari padat menjadi cair.

Contoh lain yang dapat kamu jumpai dalam kehidupan sehari-hari adalah saat memasak air, kamu dapat mengamati bahwa saat mendidih akan terjadi perubahan wujud zat dari cair menjadi gas. Terdapat

banyak zat cair untuk mengubah wujudnya dari cair menjadi gas tanpa mendidihkan. Selama penguapan berlangsung, zat cair tersebut berangsur-angsur berubah menjadi gas pada suhu di bawah titik didihnya. Misal, kamu berenang kemudian keluar dari kolam renang ke udara hangat, maka air yang menempel pada kulitmu akan segera menguap. Penguapan ini tentu membutuhkan energi kalor yang diperoleh dari panas tubuhmu. Kamu tentu akan mengerti bagaimana pengeringan ini mengakibatkan dinginnya tubuhmu.

Perubahan wujud zat dapat berubah dari wujud yang satu ke wujud yang lain. Berikut perubahan wujud yang terjadi pada zat, yaitu :

1) Mencair

Perubahan wujud zat padat menjadi cair disebut mencair. Saat zat mencair memerlukan energi kalor. Contoh peristiwa mencair, antara lain: es dipanaskan, lilin dipanaskan dll

2) Membeku

Perubahan wujud zat cair menjadi padat disebut membeku. Pada saat zat membeku melepaskan energi kalor. Contoh peristiwa membeku, antara lain : air didinginkan di bawah 0^0C, lilin cair didinginkan, dll

3) Menguap

Perubahan wujud zat cair menjadi gas disebut menguap. Pada saat tersebut zat memerlukan energi kalor. Contoh, antara lain: minyak wangi, air dipanaskan sampai mendidih, dll

4) Mengembun

Perubahan wujud zat gas menjadi cair disebut mengembun. Saat terjadi pengembunan zat melepaskan energi kalor. Contoh, antara lain : gelas berisi es bagian luarnya basah, titik air di pagi hari pada tumbuhan, dll

5) Menyublim

Perubahan wujud zat padat menjadi gas disebut menyublim. Saat penyubliman zat memerlukan energi kalor. Contoh, antara lain: kapur barus (kamper), obat hisap , dll

6) Mengkristal atau menghablur

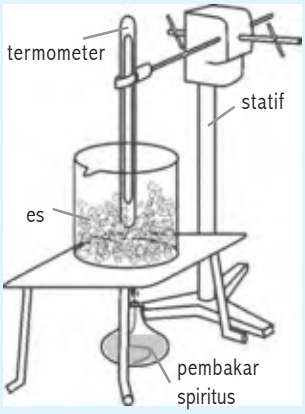
Perubahan wujud zat gas menjadi padat. Pada saat pengkristalan zat melepaskan energi kalor. Contoh peristiwa pengkristalan, antara lain: salju, gas yang didinginkan, dll

Untuk lebih memahami pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat, lakukan kegiatan berikut!

Kegiatan 6.3 : *Kalor dapat mengubah wujud zat*

Alat dan bahan

1) Gelas kimia
2) Termometer
3) Pembakar spiritus
4) Stopwacth (jam tangan)
5) Korek api
6) Kaki tiga
7) Kasa Asbes
8) Statif
9) Es



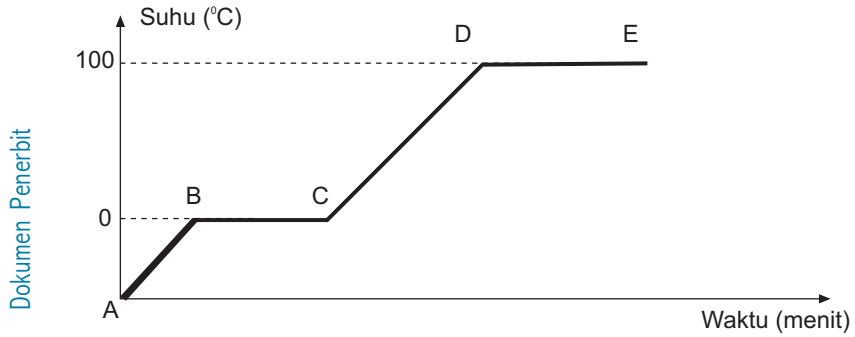
Langkah kerja

1) Susun alat seperti gambar di samping.
2) Masukkan es ke dalam gelas kimia
3) Panaskan, kemudian catat suhu yang ditunjukkan setiap menit!
4) Masukkan hasil pengamatanmu ke dalam tabel!

Tabel 6.4

Menit ke -	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Suhu(^{0}C)	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Kegiatan yang kamu lakukan dengan teliti dan cermat, akan mendapatkan grafik seperti gambar 6.1!



Dokumen Penerbit

Gambar 6.1 Grafik hubungan suhu dan waktu pemanasan air

Perhatikan grafik tersebut! Garis AB dan CD condong ke atas, apa yang menyebabkan hal ini terjadi? Hal ini disebabkan karena saat itu energi kalor yang diperlukan pada garis AB adalah untuk menaikkan suhu es mencapai 0^0C untuk mengubah wujud es menjadi cair. Juga pada garis CD kalor yang diperlukan adalah untuk mengubah wujud zat cair menjadi gas pada suhu 100^0C. Jika kamu perhatikan garis BC dan DE mendatar, apa yang menyebabkannya? Pada saat proses garis BC es yang berwujud padat mulai mencair berubah menjadi air, demikian pula garis DE terjadi perubahan wujud zat cair menjadi gas. Apabila kamu perhatikan garis BC dan DE mendatar, hal ini menunjukkan bahwa energi kalor yang diperlukan saat itu tidak digunakan untuk menaikkan suhu zat, melainkan untuk mengubah wujud zat.

Konsep

Energi kalor yang diperlukan untuk mengubah wujud zat disebut kalor laten.

Dalam kehidupan sehari-hari banyak kamu jumpai perubahan wujud suatu benda, misal tanpa sengaja tanganmu terkena tetesan spiritus, apa yang kamu rasakan? Tanganmu yang terkena tetesan spiritus akan terasa dingin, karena saat itu spiritus menguap. Menguap memerlukan energi kalor, energi kalor tersebut diperoleh dari tubuhmu.

3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Penguapan

Terdapat beberapa zat yang mudah menguap, antara lain : spiritus, bensin, alkohol, dll. Pernahkah kamu melihat mengapa minuman yang panas dituang dalam cawan? Pernahkah kamu menyuapi adikmu makanan yang masih panas, mengapa harus ditiup dahulu? Mengapa cucian pakaian yang basah harus dijemur di bawah terik matahari? Nah ikuti penjelasan berikut!

Penguapan merupakan peristiwa bergerak keluarnya molekul–molekul dari permukaan zat cair. Beberapa cara mempercepat penguapan, yaitu:

a. Memanaskan

Setelah selesai mencuci beberapa bajumu, coba jemurlah salah satunya di tempat yang teduh dan beberapa lainnya di bawah terik matahari. Manakah yang lebih cepat kering? Pada penjemuran yang kamu lakukan, baju di bawah terik matahari akan cepat kering. Hal ini menunjukkan bahwa air yang terkandung pada baju itu lebih cepat menguap.

b. Memperluas permukaan zat cair

Tuangkan sebagian kopi panas yang kamu buat pada cawan. Tunggu sebentar, kemudian minumlah. Coba bandingkan, mana yang lebih cepat dingin, air kopi dalam gelas atau dalam cawan? Kamu akan mendapatkan air kopi dalam cawan lebih cepat dingin dibandingkan dengan air kopi dalam gelas. Hal ini menunjukkan bahwa penguapan air kopi dalam cawan yang memiliki permukaan lebih luas akan lebih cepat daripada penguapan di dalam gelas.

c. Meniupkan udara di atas permukaan zat cair

Saat kamu menyuapi adikmu dengan makanan panas, mengapa harus ditiup terlebih dulu? Makanan panas yang permukaannya ditiup akan terasa lebih cepat dingin. Hal ini disebabkan karena makanan yang ditiup lebih cepat terjadi penguapan sehingga dingin.

d. Mengurangi tekanan

Dengan memperkecil tekanan udara pada permukaan zat, berakibat jarak antar molekul udara menjadi besar. Hal ini mengakibatkan molekul-molekul pada permukaan zat cair akan berpindah ke udara di atasnya sehingga mempercepat proses penguapan.

Beberapa peristiwa penguapan, antara lain:
1) Merebus air 100 ^{0}C.
2) Menjemur pakaian basah menjadi kering.
3) Penguapan gas freon dalam lemari es.
4) Alkohol ataupun spiritus yang diteteskan pada kulit tangan dapat menguap.

4. Zat Mendidih dengan Suhu Tetap Asalkan Tekanan Udara Tidak Berubah

Zat cair yang dipanaskan sampai suhu tertentu akan mendidih. Penguapan yang terjadi di seluruh bagian permukaan zat cair disebut mendidih. Pada suhu 100^{0}C air mulai mendidih dan energi kalor yang diperlukan tidak digunakan untuk menaikkan suhunya, tetapi untuk mengubah wujud zat dari cair menjadi gas. Keadaan ini berlaku untuk semua zat yang sedang mendidih. *Titik didih adalah suhu pada saat zat cair mendidih*. Pada tekanan udara normal (76 cmHg) air mendidih pada suhu 100^{0}C. Apabila tekanan udara luar berubah-ubah, maka titik didih zat juga akan mengalami perubahan. Hal ini dapat ditunjukkan bahwa pada tekanan udara luar kurang dari 76 cmHg air akan mendidih kurang dari 100^{0}C.

Titik didih suatu zat dapat diubah-ubah dengan cara: tekanan ditambah maka titik didihnya naik, tekanan dikurangi, maka titik didihnya turun, dan menambahkan ketidakmurnian zat maka titik didihnya naik. Bagaimanakah titik didih air di daerah pegunungan? Coba kamu jelaskan!

Alat yang dapat mendidihkan air di atas 100^0C adalah otoklaf dan pressure cooker.

Untuk mengubah wujud cair menjadi gas pada titik didihnya diperlukan energi kalor. *Jumlah energi kalor yang diperlukan untuk mengubah 1 kg zat dari wujud cair menjadi gas pada titik didihnya disebut kalor didih atau kalor uap.*

Secara matematis dapat dituliskan :

$$Q = m \times U$$

Keterangan

Q = energi kalor yang diperlukan (J)
m = massa zat (kg)
U = kalor didih atau kalor uap (J/kg)

Saat terjadi penguapan zat memerlukan kalor, sedangkan pada pengembunan gas melepaskan kalor hingga berubah menjadi cair. *Jumlah kalor yang dilepaskan untuk mengubah 1 kg zat dari wujud uap menjadi cair pada titik embunnya disebut kalor embun. Titik embun adalah suhu pada saat zat gas mengembun.*

Percobaan yang dilakukan oleh para ilmuwan menghasilkan pernyataan bahwa :

Kalor uap = kalor embun.

Tabel 6.5
Titik didih dan kalor uap beberapa zat

Nama zat	Titik didih (^{0}C)	Kalor uap (J/kg)
Air	100	2.260.000
Es	100	2.260.000
Alkohol	78	1.100.000
Raksa	357	272.000
Tembaga	1.187	5.069.000
Perak	2.193	2.336.000
Emas	2.600	1.578.000
Timah hitam	1.750	871.000
Oksigen	- 183	213.000
Nitrogen	- 196	201.000

Contoh soal

Berapakah energi kalor yang diperlukan untuk menguapkan 5 kg air pada titik didihnya, jika kalor uap 2.260.000 J/kg?

Penyelesaian

Diketahui : m = 5 kg
U = 2.260.000 J/kg

Ditanyakan : Q = ...?

Jawab Q = m x U
= 5 kg x 2.260.000 J/kg
= 11.300.000 J
= 11,3 x 10^6 J

5. Zat Melebur dengan Suhu tetap Memerlukan Kalor

Pada saat zat cair melebur yaitu berubah wujud dari padat menjadi cair memerlukan kalor. Pada tekanan udara normal es berubah wujud dari padat menjadi cair pada suhu 0^0C. Energi kalor yang diperlukan tidak digunakan untuk menaikkan suhunya, tetapi untuk mengubah wujud zat dari padat menjadi cair. *Suhu pada saat zat padat melebur disebut titik lebur*. Apabila tekanan udara luar berubah-ubah, maka titik lebur zat juga akan mengalami perubahan. Hal ini dapat ditunjukkan bahwa pada tekanan udara lebih dari 76 cmHg es akan melebur di bawah suhu 0^0C.

Titik lebur suatu zat dapat diubah-ubah dengan cara: tekanan ditambah maka titik leburnya turun, tekanan dikurangi maka titik leburnya naik, dan menambahkan ketidakmurnian zat maka titik leburnya turun. Bagaimanakah kamu dapat menjelaskan cara membuat es krim? Mengapa orang pembuat es krim tersebut mencampurkan garam dengan es batu? Garam yang dicampurkan dengan es batu dapat menurunkan suhu es sampai –20 ^{0}C. Peristiwa ini dapat digunakan untuk mendinginkan air menjadi es pada pembuatan es krim. Turunnya suhu disebabkan garam menurunkan titik lebur es.

Beberapa peralatan sehari-hari yang memanfaatkan sifat kalor, antara lain : rice cooker, pressure cooker, alat pendingin, alat penyulingan air, otoklaf (alat pembunuh bakteri).

Untuk mengubah wujud padat menjadi cair pada titik leburnya diperlukan energi kalor. *Jumlah energi kalor yang diperlukan untuk mengubah 1 kg zat dari wujud padat menjadi cair pada titik leburnya disebut kalor lebur.*

Secara matematis dapat dituliskan :

$$Q = m \times L$$

Keterangan
Q = energi kalor yang diperlukan (J)
m = massa zat (kg)
L = kalor lebur (J/kg)

Saat terjadi peleburan zat memerlukan kalor, sedangkan pada pembekuan zat cair melepaskan kalor hingga berubah menjadi padat. *Jumlah kalor yang dilepaskan untuk mengubah 1 kg zat dari wujud cair menjadi padat pada titik bekunya disebut kalor beku. Titik beku adalah suhu pada saat zat cair membeku.*

Percobaan yang dilakukan oleh para ilmuwan menghasilkan pernyataan bahwa :

Kalor lebur = kalor beku

Tabel 6.6
Titik lebur dan kalor lebur beberapa zat

Nama zat	Titik lebur (°C)	Kalor lebur (J/kg)
Air	0	336.000
Es	0	336.000
Alkohol	- 114	10.400
Raksa	- 39	12.570
Tembaga	1.083	205.300
Timbal	327	24.930
Aluminium	660	402,2
Oksigen	- 219	14.000
Nitrogen	- 210	26.000

Contoh soal

Berapakah energi kalor yang diperlukan 5 kg es untuk melebur menjadi air pada titik leburnya, jika kalor lebur es 336.000 J/kg?

Penyelesaian :

Diketahui : m = 5 kg
L = 336.000 J/kg

Ditanyakan : Q = ...?

Jawab : $Q = m \times L$
$= 5 \text{ kg} \times 336.000 \text{ J/kg}$
$= 1.680.000 \text{ J}$
$= 1{,}68 \times 10^6 \text{ J}$

B Perpindahan Kalor

Indikator

- *Peserta didik mampu menyelidiki perpindahan kalor secara konduksi (untuk zat padat), konveksi (untuk zat cair dan gas), dan radiasi.*
- *Peserta didik mampu mengidentifikasi zat yang termasuk konduktor dan isolator kalor.*
- *Peserta didik mampu mengaplikasikan konsep perpindahan kalor untuk menyelesaikan masalah fisika sehari-hari. Misalnya pada termos dan setrika.*

1. Perpindahan Kalor

Kalor dapat berpindah dari satu tempat ke tempat lain. Bagaimanakah cara kalor itu berpindah? Kalor dapat berpindah dengan tiga cara, yaitu konduksi atau hantaran, konveksi atau aliran, dan radiasi atau pancaran.

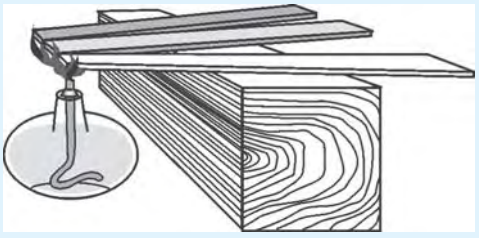
a. Konduksi atau hantaran

Bagaimanakah perpindahan kalor secara konduksi? Lakukan kegiatan berikut!

Kegiatan 6.4 : *Menyelidiki perpindahan kalor secara konduksi*

Alat dan bahan

1) Pembakar spiritus
2) Kaki tiga
3) Tembaga, besi, kaca
4) Kasa asbes
5) Korek api
6) Lilin



Langkah kerja

1) Susun alat seperti gambar di samping!
2) Letakkan sedikit lilin pada masing-masing ujung batang tembaga, besi, dan kaca tersebut
3) Panaskan ketiga batang tersebut di atas pembakar spiritus. Tunggu beberapa saat.
4) Amatilah keadaan masing-masing lilin pada ujung batang! Lilin manakah yang lebih dahulu mencair dan manakah yang paling akhir?

Ternyata lilin yang berada pada ujung tembaga lebih cepat melebur, kemudian besi dan terakhir kaca. Tembaga mempunyai daya hantar lebih baik diantara ketiga bahan yang digunakan. Daya hantar kalor zat berbeda-beda.

Konsep

Konduksi adalah perpindahan kalor melalui suatu zat tanpa disertai perpindahan partikel-partikel zat tersebut.

Berdasarkan daya hantar kalor, benda dibedakan menjadi dua, yaitu:

1) Konduktor

   Konduktor adalah zat yang memiliki daya hantar kalor baik. Contoh : besi, baja, tembaga, aluminium, dll

2) Isolator

   Isolator adalah zat yang memiliki daya hantar kalor kurang baik. Contoh : kayu, plastik, kertas, kaca, air, dll

Dalam kehidupan sehari-hari, dapat kamu jumpai peralatan rumah tangga yang prinsip kerjanya memanfaatkan konsep perpindahan kalor secara konduksi, antara lain : setrika listrik, solder. Mengapa alat-alat rumah tangga seperti setrika, solder, panci, wajan terdapat pegangan dari bahan isolator? Hal ini bertujuan untuk menghambat konduksi panas supaya tidak sampai ke tangan kita.

b. Konveksi atau aliran

Konsep

Konveksi adalah perpindahan kalor pada suatu zat yang disertai perpindahan partikel-partikel zat tersebut.

Konveksi terjadi karena perbedaan massa jenis zat. Kamu dapat memahami peristiwa konveksi, antara lain:

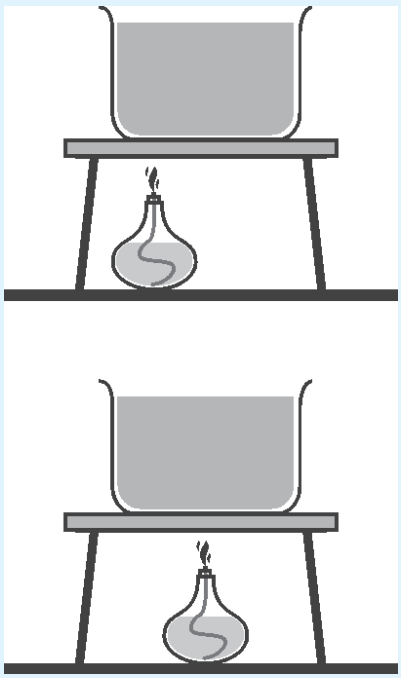
1) Pada zat cair karena perbedaan massa jenis zat, misal sistem pemanasan air, sistem aliran air panas.
2) Pada zat gas karena perbedaan tekanan udara, misal terjadinya angin darat dan angin laut, sistem ventilasi udara, untuk mendapatkan udara yang lebih dingin dalam ruangan dipasang AC atau kipas angin, dan cerobong asap pabrik.

Agar kamu lebih dapat memahami konveksi, lakukan kegiatan berikut!

Kegiatan 6.5 : ***Menyelidiki perpindahan kalor secara konveksi pada zat cair***

Alat dan bahan

1) Kaki tiga
2) Gelas kimia
3) Zat warna (Kalium permanganat)
4) Pipa kecil (pipet)
5) Pembakar spiritus
6) Air
7) Kawat kasa

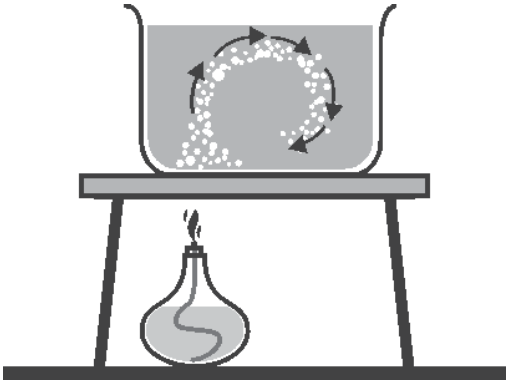


Dokumen Penerbit

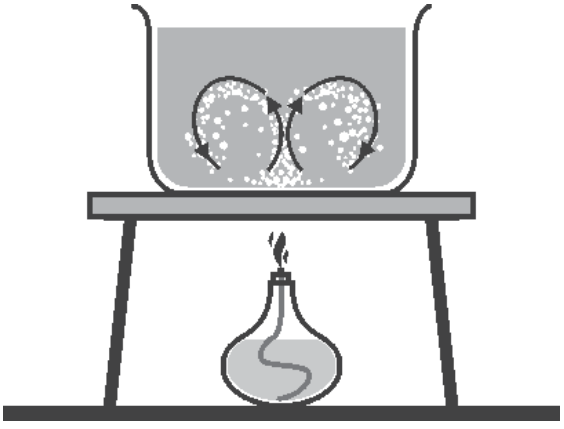
Langkah kerja

1) Isilah gelas kimia dengan air! Letakkan di atas kaki tiga.
2) Dengan pipa kecil (pipet) masukkan zat warna ke dasar gelas kimia pada sisi tepinya.
3) Nyalakan pembakar spiritus, nyala lampu tempatkan di bawah zat warna dalam gelas kimia tersebut.
4) Amatilah penjalaran zat warna tersebut dalam air. Ke manakah arah aliran zat warna tersebut?
5) Ulangi langkah no. 3 dengan menggeser pembakar spiritus di tengah-tengah zat warna tersebut.
6) Amatilah penjalaran zat warna tersebut dalam air. Ke manakah arah aliran zat warna tersebut?

Dari kegiatan yang kamu lakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa, aliran di dalam gelas disebabkan karena perbedaan massa jenis zat. Air yang menyentuh bagian bawah gelas kimia tersebut dipanasi dengan cara konduksi. Akibat air menerima kalor, maka air akan memuai dan menjadi kurang rapat. Air yang lebih rapat pada bagian atas itu turun mendorong air panas menuju ke atas. Gerakan ini menimbulkan arus kon-veksi. Pada bagian zat cair yang dipanaskan akan memiliki massa jenis menurun sehingga mengalir naik ke atas. Pada bagian tepi zat cair yang dipanaskan konveksi yang terjadi seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 6.2 Konveksi pada zat cair



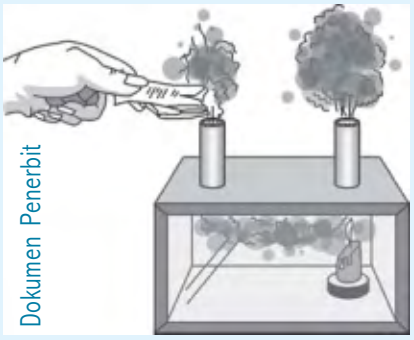
Gambar 6.3 Konveksi pada zat cair

Pada bagian tengah zat cair yang dipanaskan, konveksi yang terjadi seperti ditunjukkan pada gambar berikut.

Kegiatan 6.6 : ***Menyelidiki perpindahan kalor secara konveksi pada zat gas***

Alat dan bahan

1) Alat konveksi gas
2) Pembakar spiritus
3) Kertas
4) Lilin
5) Korek api



Dokumen Penerbit

Langkah kerja

1) Susunlah alat seperti ditunjukkan pada gambar di samping!
2) Nyalakan lilin di bawah cerobong, sedangkan yang lainnya tidak dipanaskan.
3) Buatlah asap di atas cerobong pertama dengan cara membakar kertas di atasnya!

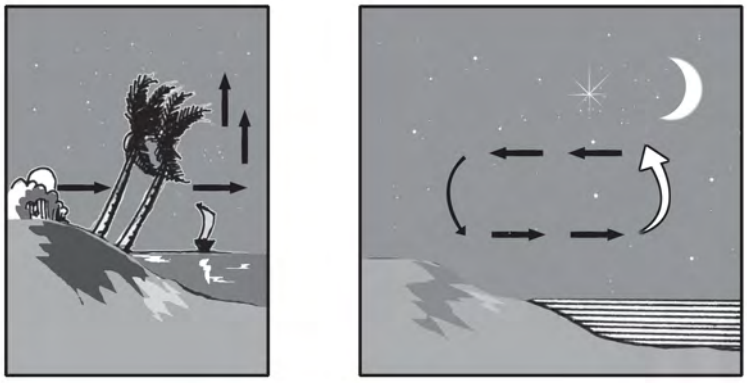
Dari kegiatan yang kamu lakukan terlihat bahwa asap turun di dalam cerobong yang tidak dipanaskan. Pada cerobong yang dipanaskan tekanan udara kecil sehingga asap akan bergerak naik ke atas. Aliran udara yang terlihat itulah yang menunjukkan konveksi pada zat gas. Tahukah kamu mengapa cerobong asap pabrik di buat tinggi? Coba kamu cari tahu alasannya!

Angin laut dan angin darat merupakan contoh peristiwa alam yang melibatkan arus konveksi pada zat gas. Tahukah kamu bagaimana terjadinya angin laut dan angin darat? Coba perhatikan gambar di bawah ini!



Gambar 6.4 Terjadinya angin laut

Pada siang hari daratan lebih cepat panas daripada lautan. Hal ini mengakibatkan udara panas di daratan akan naik dan tempat tersebut diisi oleh udara dingin dari permukaan laut, sehingga terjadi gerakan udara dari laut menuju ke darat yang biasa disebut angin laut. Angin laut terjadi pada siang hari, biasa digunakan oleh nelayan tradisional untuk pulang ke daratan. Bagaimanakah angin darat terjadi?



Gambar 6.5 Terjadinya angin darat

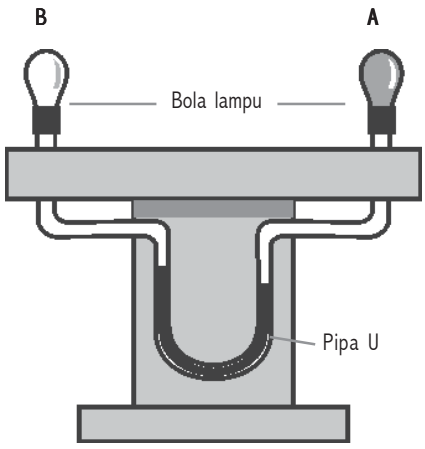
Pada malam hari daratan lebih cepat dingin daripada lautan. Hal ini mengakibatkan udara panas di permukaan air laut akan naik dan tempat tersebut diisi oleh udara dingin dari daratan, sehingga terjadi gerakan udara dari darat menuju ke laut yang biasa disebut angin darat. Angin darat terjadi pada malam hari, biasa digunakan oleh nelayan tradisional untuk melaut mencari ikan.

c. Radiasi atau pancaran

Konsep

Radiasi adalah perpindahan kalor tanpa melalui zat perantara.

Saat acara api unggun pada kegiatan Pramuka di sekolahmu, apa yang dapat kamu rasakan saat kamu berada di sekitar nyala api unggun? Kamu akan merasakan hangatnya api unggun dari jarak berjauhan. Bagaimanakah panas api unggun dapat sampai ke badanmu? Kalor yang kamu terima dari nyala api unggun disebabkan oleh energi pancaran. Alat yang digunakan untuk mengetahui adanya radiasi kalor atau energi pancaran kalor disebut termoskop. Termoskop terdiri dari dua buah bola kaca yang dihubungkan dengan pipa U berisi air alkohol yang diberi pewarna. Perhatikan gambar!



Gambar 4.6 Termoskop

Salah satu bola lampu dicat hitam, sedangkan yang lain dicat putih. Apabila pancaran kalor mengenai bola A, hal ini mengakibatkan tekanan gas pada bola A menjadi besar. Hal ini mengakibatkan turunnya permukaan zat cair yang ada di bawahnya. Bagaimanakah sifat radiasi dari berbagai permukaan? Sifat radiasi berbagai permukaan dapat diselidiki dengan menggunakan alat termoskop diferensial.

Alat yang digunakan untuk menyelidiki sifat radiasi berbagai permukaan disebut termoskop diferensial.

Kedua bola lampu dicat dengan warna yang sama, tetapi di antara bola tersebut diletakkan bejana kubus yang salah satu sisinya permukaannya hitam kusam dan sisi lainnya mengkilap.

Jika bejana kubus diisi dengan air panas, akan terlihat permukaan alkohol di bawah bola B turun. Perbedaan ini disebabkan karena kalor yang diserap bola B lebih besar daripada bola A.

Dari hasil pengamatan yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1) Permukaan benda hitam, kusam, dan kasar merupakan pemancar dan penyerap kalor yang baik.
2) Permukaan benda putih, mengkilap dan halus merupakan pemancar dan penyerap kalor yang buruk

2. Manfaat Kalor dalam Kehidupan Sehari-hari

Dalam kehidupan sehari-hari banyak kamu jumpai peralatan rumah tangga yang prinsip kerjanya menggunakan konsep perpindahan kalor, misal: panci tekan (pressure cooker), setrika, alat penyulingan, dan alat pendingin. Berikut beberapa contoh penerapan perpindahan kalor secara radiasi dalam kehidupan sehari-hari.

a. Pada siang hari yang panas, orang lebih suka memakai baju cerah daripada baju gelap. Hal ini bertujuan untuk mengurangi penyerapan kalor.

b. Cat mobil atau motor dibuat mengkilap untuk mengurangi penyerapan kalor.
c. Mengenakan jaket tebal atau meringkuk di bawah selimut tebal saat udara dingin badanmu merasa nyaman. Udara termasuk isolator yang baik. Beberapa bahan penyekat terdiri dari banyak kantong-kantong udara kecil terbungkus. Kantong tersebut berfungsi mencegah perpindahan kalor secara konveksi. Jadi tahukah kamu mengapa dalam selimut diisi dengan bulu-bulu kecil atau serat yang menjebak udara? Hal ini dilakukan untuk mencegah kemungkinan kehilangan kalor.



Gambar 4.7 Termos

d. Termos

Dinding termos dilapisi perak. Hal ini bertujuan untuk mencegah hilangnya kalor secara radiasi. Ruang hampa antara dinding kaca pada termos bertujuan untuk mencegah perpindahan kalor secara konveksi.

Tugas Individu

1. Mengapa banyak peralatan memasak dan panci memiliki pegangan yang terbuat dari kayu atau plastik?
2. Mengapa baju seragam sekolah bagian atas pada umumnya berwarna putih? Coba kamu cari alasannya!
3. Mengapa tangki mobil pembawa aspal berwarna hitam?
4. Mengapa mobil tangki pembawa bahan bakar bensin berwarna putih? Coba cari tahu alasannya!

Rangkuman

1. Kalor adalah suatu bentuk energi yang secara alamiah dapat berpindah dari benda yang suhunya tinggi menuju suhu yang lebih rendah saat bersinggungan.
2. Kalor juga dapat berpindah dari suhu rendah ke suhu yang lebih tinggi jika dibantu dengan alat yaitu mesin pendingin.
3. Besarnya kalor (Q) yang diperlukan oleh suatu benda sebanding dengan massa benda (m), bergantung pada kalor jenis (c), dan sebanding dengan kenaikan suhu (Δt).
4. Perubahan wujud zat, yaitu:
   a. Mencair
   b. Membeku
   c. Menguap
   d. Mengembun
   e. Menyublim
   f. Mengkristal atau menghablur
5. Energi kalor yang diperlukan untuk mengubah wujud zat disebut kalor laten.
6. Beberapa cara mempercepat penguapan, yaitu :
   a. Memanaskan
   b. Memperluas permukaan zat cair
   c. Meniupkan udara di atas permukaan zat cair
   d. Mengurangi tekanan
7. Beberapa peristiwa penguapan, antara lain:
   a. Merebus air 100 ^{0}C.
   b. Menjemur pakaian basah menjadi kering.
   c. Penguapan gas freon dalam lemari es.
   d. Alkohol ataupun spiritus yang diteteskan pada kulit tangan dapat menguap.
8. Konduksi adalah perpindahan kalor melalui suatu zat tanpa disertai perpindahan partikel-partikel zat tersebut.
9. Konveksi adalah perpindahan kalor pada suatu zat yang disertai perpindahan partikel-partikel zat tersebut.
10. Konveksi terjadi karena perbedaan massa jenis zat. Kamu dapat memahami peristiwa konveksi, antara lain :

a. Pada zat cair karena perbedaan massa jenis zat, misal sistem pemanasan air, sistem aliran air panas.
b. Pada zat gas karena perbedaan tekanan udara, misal terjadinya angin darat dan angin laut, sistem ventilasi udara, untuk mendapatkan udara yang lebih dingin dalam ruangan dipasang AC atau kipas angin, dan cerobong asap pabrik.

11. Pada siang hari daratan lebih cepat panas daripada lautan. Hal ini mengakibatkan udara panas di daratan akan naik dan tempat tersebut diisi oleh udara dingin dari permukaan laut, sehingga terjadi gerakan udara dari laut menuju ke darat yang biasa disebut angin laut. Angin laut terjadi pada siang hari, biasa digunakan oleh nelayan tradisional untuk pulang ke daratan.
12. Pada malam hari daratan lebih cepat dingin daripada lautan. Hal ini mengakibatkan udara panas di permukaan air laut akan naik dan tempat tersebut diisi oleh udara dingin dari daratan, sehingga terjadi gerakan udara dari darat menuju ke laut yang biasa disebut angin darat. Angin darat terjadi pada malam hari, biasa digunakan oleh nelayan tradisional untuk melaut mencari ikan.
13. Radiasi adalah perpindahan kalor tanpa melalui zat perantara.
14. Alat yang digunakan untuk menyelidiki sifat radiasi berbagai permukaan disebut termoskop diferensial. Kedua bola lampu dicat dengan warna yang sama, tetapi di antara bola tersebut diletakkan bejana kubus yang salah satu sisinya permukaannya hitam kusam dan sisi lainnya mengkilap.
15. Beberapa contoh penerapan perpindahan kalor secara radiasi dalam kehidupan sehari-hari.
    a. Pada siang hari yang panas, orang lebih suka memakai baju cerah daripada baju gelap. Hal ini bertujuan untuk mengurangi penyerapan kalor.
    b. Cat mobil atau motor dibuat mengkilap untuk mengurangi penyerapan kalor.
    c. Mengenakan jaket tebal atau meringkuk di bawah selimut tebal saat udara dingin badanmu merasa nyaman.
    d. Dinding termos dilapisi perak.

Pengayaan

1. Mengapa uap dapat menyebabkan kulit terbakar lebih parah daripada air mendidih pada titik didihnya? Jelaskan berdasarkan peristiwa pengembunan!
2. Air dan suatu cairan yang biasa disebut ethylene glycol digunakan pada radiator mobil untuk menjaga mesin dari panas yang berlebihan. Lebih menguntungkan menggunakan cairan pendingin dengan kalor jenis tinggi ataukah yang rendah? Jelaskan!
3. Tahun-tahun terakhir banyak rumah makan cepat saji menggunakan kaleng busa yang terbuat dari bahan plastik untuk membungkus makanan panas. Mengapa busa plastik digunakan? Coba jelaskan berdasarkan konsep perpindahan kalor!

Uji Kompetensi 6

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar, dengan memberikan tanda silang (x) pada huruf a, b, c atau d!

1. Kalor adalah suatu bentuk energi yang secara alamiah dapat berpindah dari benda yang bersuhu ....
   a. rendah ke tinggi
   b. tinggi ke rendah
   c. sama suhunya
   d. tetap
2. Kalor dapat berpindah dari suhu rendah ke suhu tinggi, jika dibantu dengan alat ....
   a. mesin pemanas
   b. tara kalor mekanik
   c. mesin pendingin
   d. mesin uap
3. Banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu suatu benda bergantung pada hal berikut ini, ***kecuali*** ....
   a. massa zat
   b. jenis zat
   c. lamanya pemanasan
   d. massa jenis zat

4. Besarnya kalor yang diperlukan oleh suatu benda ....
   a. sebanding dengan massa, kalor jenis dan massa jenis
   b. berbanding terbalik dengan massa, kalor jenis dan massa jenis
   c. sebanding dengan massa, kalor jenis dan kenaikan suhu
   d. berbanding terbalik dengan massa, kalor jenis dan kenaikan suhu
5. Satuan kalor dalam SI adalah ....
   a. kalori
   b. kilokalori
   c. joule
   d. watt
6. Banyaknya kalor yang diperlukan tiap 1 gram, sehingga suhunya naik 1^0C disebut ....
   a. satu kilokalori
   b. satu kalori
   c. satu joule
   d. satu kilojoule
7. 1 kalori setara dengan ....
   a. 0,24 joule
   b. 4,2 joule
   c. 420 joule
   d. 4200 joule
8. Banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1 kg zat sehingga suhunya naik 1^0C disebut ....
   a. kapasitas kalor
   b. kalori
   c. kilokalori
   d. kalor jenis
9. Banyaknya kalor yang diperlukan oleh suatu benda sehingga suhunya naik 1^0C disebut ....
   a. kapasitas kalor
   b. kalori
   c. kilokalori
   d. kalor jenis
10. Suhu air 20^0C dengan massa 10 kg dipanaskan sehingga suhunya menjadi 40^0C. Jika diketahui kalor jenis air 1kkal/kg^{0}C, maka kalor yang diperlukan sebesar ....
    a. 2 kkal
    b. 20 kkal
    c. 200 kkal
    d. 800 kkal

11. Besi bermassa 10 kg dinaikkan suhunya dari 2^0C menjadi 12^0C. Ternyata kalor yang dibutuhkan sebesar 11 kkal. Kalor jenis besi tersebut sebesar ....
    a. 0,11 kkal/kg^{0}C
    b. 1,1 kkal/kg^{0}C
    c. 110 kkal/kg^{0}C
    d. 1.100 kkal/kg^{0}C
12. Perubahan wujud zat padat menjadi cair disebut ....
    a. membeku
    b. mencair
    c. menguap
    d. mengembun
13. Minyak wangi cair tercium harum saat tertumpah dilantai. Hal ini menunjukkan terjadi perubahan wujud dari cair menjadi ....
    a. padat
    b. gas
    c. es
    d. embun
14. Energi kalor yang diperlukan oleh suatu zat tidak untuk menaikkan suhunya, tetapi mengubah wujud zat disebut ....
    a. kalor
    b. kalor jenis
    c. kapasitas kalor
    d. kalor laten
15. Ketika tanganmu ditetesi dengan spiritus, ternyata terasa dingin. Hal ini menunjukkan ....
    a. mencair memerlukan kalor
    b. membeku melepaskan kalor
    c. menguap memerlukan kalor
    d. menguap melepaskan kalor
16. Perpindahan kalor melalui zat tanpa disertai perpindahan partikel – partikelnya disebut ....
    a. konveksi
    b. isolator
    c. konduksi
    d. radiasi

17. Zat yang memiliki daya hantar kalor baik disebut ....
    a. isolator
    b. transistor
    c. konduktor
    d. resistor
18. Perpindahan kalor pada suatu zat disertai perpindahan partikel – partikelnya disebut ....
    a. konveksi
    b. isolator
    c. konduksi
    d. radiasi
19. Alat yang digunakan untuk menyelidiki sifat radiasi berbagai permukaan disebut ....
    a. termos
    b. termoskop diferensial
    c. termometer
    d. termostat
20. Dinding termos dilapisi perak. Hal ini bertujuan ....
    a. mencegah perpindahan kalor secara konduksi
    b. mencegah perpindahan kalor secara konveksi
    c. mencegah perpindahan kalor secara radiasi
    d. mencegah perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi

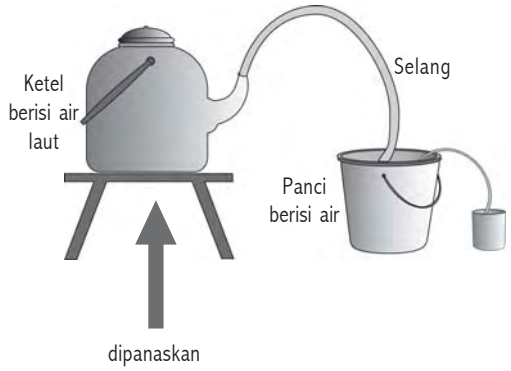
B. Isilah titik-titik di bawah ini!

1. Kalor secara alamiah berpindah dari suhu ... ke ....
2. Semakin besar massa suatu zat semakin ...kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhunya.
3. Kesetaraan antara satuan joule dengan satuan kalori biasa dikenal dengan sebutan ....
4. Membeku adalah perubahan wujud zat dari ... menjadi ....
5. Pada saat zat membeku ... kalor.
6. Penguapan merupakan peristiwa ....
7. Titik didih adalah ....
8. Kalor dapat berpindah dengan tiga cara ..., ..., dan ....
9. Konveksi pada zat cair terjadi karena perbedaan ....
10. Konveksi pada zat gas terjadi karena perbedaan ....

C. Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan tepat!

1. Sebutkan tiga hal yang mempengaruhi banyaknya kalor yang diperlukan oleh suatu zat!
2. Jelaskan pengertian kalor jenis!
3. Jelaskan hubungan antara kapasitas kalor dan kalor jenis!
4. Sebutkan enam (6) perubahan wujud yang terjadi pada zat!
5. Jelaskan pengertian kalor laten!
6. Sebutkan empat (4) faktor yang mempengaruhi penguapan!
7. Jika kita memasak air di daerah pegunungan maka air akan mendidih di bawah suhu 100^0C. Jelaskan!
8. Hitunglah energi kalor yang diperlukan untuk memanaskan 10 kg air dari suhu 25^0C menjadi 100^0C, jika kalor jenis air 4.200 J/kg^{0}C!
9. Diketahui 1 kg air bersuhu 90^0C dicampur dengan 2 kg air bersuhu 60^0C. Berapa suhu campuran air tersebut?
10. Besi massa 100 gram dengan suhu 25^0C dipanaskan menjadi 75^0C. Bila kalor jenis besi 0,11 kal/g^{0}C, hitung kalor yang diperlukan!

BAB 7



PERUBAHAN ZAT

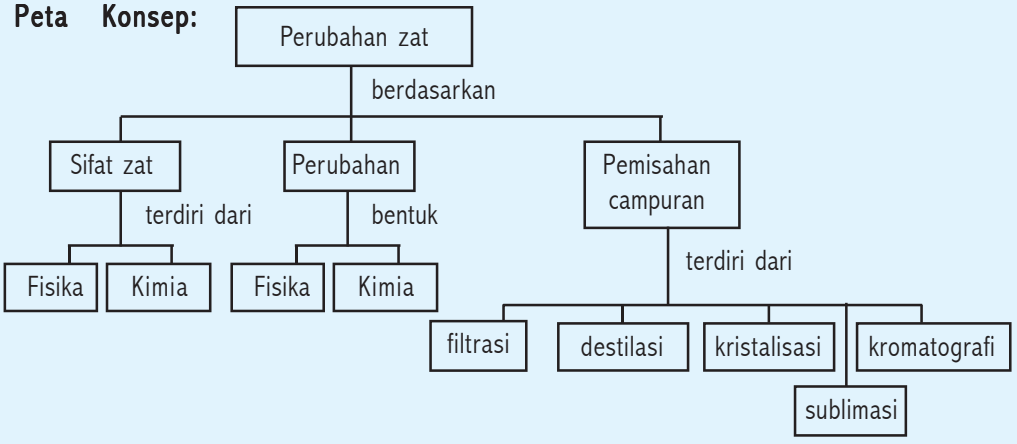
Kompetensi Dasar:

- **Membandingkan sifat fisika dan sifat kimia zat.**
- **Menyimpulkan perubahan fisika dan kimia berdasarkan hasil percobaan sederhana**
- **Melakukan pemisahan campuran dengan berbagai cara berdasarkan sifat fisika dan sifat kimia.**

Standar Kompetensi:

Memahami berbagai sifat dalam perubahan fisika dan kimia

Peta Konsep:



DI BALIK PERISTIWA:

Pelapukan

Pengaruh kekuatan alam pada permukaan bumi memberikan banyak perubahan yang dramatis. Para ahli geologi, menggunakan kriteria perubahan fisika dan perubahan kimia pada suatu benda. Air hujan sangat berperan dalam menyerap bahan karbondioksida dan zat asam dari tumbuhan dan hewan yang membusuk, diubah menjadi asam karbonat. Asam ini reaktif terhadap mineral, sehingga dapat melarutkan, memindahkan dan mengendapkan zat di tempat lain. Proses demikian terjadi di dalam batuan kapur yang merupakan peristiwa pelapukan kimia.

Amatilah di sekitarmu! Dalam kehidupan sehari-hari kita selalu berhubungan dengan benda-benda. Benda-benda tersebut dapat mengalami perubahan dari satu wujud ke wujud yang lain. Misal, air yang direbus mengalami perubahan wujud dari cair menjadi uap air, es yang dipanaskan akan berubah wujud dari padat menjadi cair. Mengapa besi dapat berkarat? Mengapa telur dapat membusuk? Nah, ikuti penjelasan berikut ini!

1. Sifat Fisika

A

Sifat Zat

Indikator

- *Peserta didik mampu membandingkan hasil pengamatan sifat fisis dan sifat kimia*

Zat memiliki ciri khas masing-masing. Kawat tembaga dapat kamu bengkokkan dengan mudah, sedangkan sebatang besi sulit dibengkokkan. Ciri khas suatu zat yang dapat diamati tanpa mengubah zat-zat penyusun materi tersebut, dinamakan sifat fisika. Sifat fisika suatu benda, antara lain:

a. Wujud Zat

Tiga macam wujud zat yang kita kenal adalah : padat, cair dan gas. Zat tersebut dapat berubah dari satu wujud ke wujud lain. Beberapa peristiwa perubahan yang kita kenal, yaitu: menguap, mengembun, mencair, membeku, meyublim, dan mengkristal.

Zat memiliki titik didih dan titik lebur yang berbeda-beda untuk masing-masing jenis zat. Titik didih air pada tekanan udara normal (76 cmHg) adalah 100^0C, sedangkan bensin kurang lebih 80^0C.

b. Warna

Setiap benda memiliki warna yang berbeda-beda. Warna merupakan sifat fisika yang dapat kamu amati secara langsung. Warna yang dimiliki suatu benda merupakan ciri tersendiri yang membedakan antara zat satu dengan zat lain. Misal, susu berwarna putih, karbon berwarna hitam, paku berwarna kelabu pudar dan lain–lain.

c. Kelarutan

Air merupakan zat pelarut untuk zat-zat terlarut. Tidak semua zat dapat larut dalam zat pelarut. Misal, garam dapat larut dalam air, tetapi kopi tidak dapat larut dalam air. Kelarutan suatu zat dalam pelarut tertentu merupakan sifat fisika.

d. Daya hantar listrik

Benda logam pada umumnya dapat menghantarkan listrik. Benda yang dapat menghantarkan listrik dengan baik disebut konduktor, sedangkan benda yang tidak dapat menghantarkan listrik disebut isolator. Daya hantar listrik pada suatu zat dapat diamati dari gejala yang ditimbulkannya. Misal, tembaga dihubungkan dengan sumber tegangan dan sebuah lampu. Akibat yang dapat kamu amati adalah lampu dapat menyala. Daya hantar listrik merupakan sifat fisika.

e. Kemagnetan

Berdasarkan sifat kemagnetan, benda digolongkan menjadi dua yaitu benda magnetik dan benda non magnetik. Benda magnetik adalah benda yang dapat ditarik kuat oleh magnet, sedangkan benda non magnetik adalah benda yang tidak dapat ditarik oleh magnet. Misal, terdapat campuran antara serbuk besi dan pasir. Pemisahan campuran ini tidak dapat dilakukan dengan penyaringan atau pengayakan. Cara yang lebih mudah adalah dengan mendekatkan sebuah magnet pada campuran tersebut. Serbuk besi termasuk bahan magnetik, maka akan tertarik pada magnet tersebut. Perbedaan fisika seperti ketertarikan suatu benda pada sebuah magnet dapat digunakan untuk memisahkan suatu zat dalam campuran.

Coba kamu kumpulkan beberapa informasi yang lain, tentang sifat fisika suatu benda!

2. Sifat Kimia

Sifat kimia adalah ciri-ciri suatu zat yang berhubungan dengan terbentuknya zat jenis baru. Perhatikan logam-logam yang berada di sekitarmu, apakah semua dapat bereaksi dengan oksigen? Besi termasuk zat yang mudah bereaksi dengan oksigen, sehingga dapat mengakibatkan besi berkarat. Berikut ini beberapa contoh sifat kimia yang dimiliki suatu benda, yaitu:

a. Mudah terbakar

Pernahkah kamu memperhatikan, mengapa di stasiun pengisian bahan bakar terdapat larangan "DILARANG MEROKOK"? Peringatan ini bertujuan untuk mengingatkan kepada konsumen bahwa, bensin termasuk zat yang mudah terbakar. Dengan mengetahui sifat dari bahan-bahan yang mudah terbakar, kita akan dapat menggunakannya secara aman.

b. Busuk dan asam

Akibat terjadi reaksi kimia dalam suatu makanan atau minuman, dapat mengakibatkan makanan dan minuman tersebut membusuk dan berubah rasa menjadi asam. Misal, nasi yang dibiarkan berhari–hari bereaksi dengan udara menjadi basi, susu yang berubah rasa menjadi asam.

c. Berkarat

Reaksi antara logam dan oksigen dapat mengakibatkan benda tersebut berkarat. Logam, seperti : besi dan seng memiliki sifat mudah berkarat. Terdapat benda-benda yang tidak dapat berkarat, seperti: plastik dan kaca. Berkarat merupakan sifat kimia, sebab terjadi reaksi yang menghasilkan zat jenis baru.

d. Mudah meledak

Interaksi zat dengan oksigen di alam ada yang mempunyai sifat mudah meledak, seperti: magnesium, uranium dan natrium.

e. Racun

Terdapat beberapa zat yang memiliki sifat kimia beracun, antara lain: insektisida, pestisida, fungisida, herbisida dan rodentisida. Zat beracun tersebut digunakan manusia untuk membasmi hama, baik serangga maupun tikus.

B Perubahan Fisika

Indikator

- *Peserta didik mampu mengklasifikasikan perubahan fisika dan perubahan kimia dalam kehidupan sehari-hari.*

Perubahan fisika merupakan perubahan pada zat yang tidak menghasilkan zat jenis baru. Misal, beras yang ditumbuk menjadi tepung. Beras yang ditumbuk menjadi tepung, hanya menunjukkan bentuk dan ukuran yang berubah, tetapi sifat molekul zat pada beras dan tepung tetap sama. Peristiwa perubahan wujud zat, antara lain: menguap, mengembun, mencair, membeku, menyublim, mengkristal merupakan perubahan fisika. Terdapat beberapa ciri- ciri pada perubahan fisika, yaitu: tidak terbentuk zat jenis baru, zat yang berubah dapat kembali ke bentuk semula, hanya diikuti perubahan sifat fisika saja. Perubahan sifat fisika yang tampak adalah bentuk, ukuran, dan warna berubah.

C Perubahan Kimia

Indikator

- *Peserta didik mampu mengklasifikasikan perubahan fisika dan perubahan kimia dalam kehidupan sehari-hari.*

Perubahan kimia adalah perubahan pada zat yang menghasilkan zat jenis baru. Pernahkah kamu membakar kertas? Apa yang dapat kamu lihat setelah kertas tersebut habis terbakar? Terdapat abu yang diperoleh akibat proses pembakaran. Kertas sebelum dibakar memiliki sifat yang berbeda dengan kertas sesudah dibakar. Contoh perubahan kimia, antara lain: nasi membusuk, susu yang basi, sayur menjadi basi, telur membusuk, telur asin, besi berkarat, dan lain-lain.

Terdapat beberapa ciri-ciri perubahan kimia suatu zat, yaitu: terbentuk zat jenis baru, zat yang berubah tidak dapat kembali ke bentuk semula, diikuti oleh perubahan sifat kimia melalui reaksi kimia. Selama terjadi perubahan kimia, massa zat sebelum reaksi sama dengan massa zat sesudah reaksi.

Laporan Kerja

1. Amati perubahan yang terjadi di rumahmu! Kelompokkan perubahan tersebut dalam perubahan fisika dan perubahan kimia!
2. Ambillah sebatang lilin, kertas, dan korek api. Catatlah sifat fisika dan kimia benda-benda tersebut! Coba kamu nyalakan lilin, bakar kertas, dan nyalakan korek api tersebut, catat perubahan fisika dan perubahan kimia yang terjadi pada masing-masing benda tersebut.

D Pemisahan Campuran

Indikator

- *Peserta didik mampu menjelaskan dasar pemisahan campuran berdasarkan ukuran partikel dan titik didih*
- *Peserta didik mampu melakukan percobaan penjernihan air dengan alat sederhana*
- *Peserta didik mampu melakukan percobaan untuk memisahkan campuran yang sesuai dengan metode yang dipilih, antara lain: penyaringan, penyulingan, dan sublimasi.*

Pernahkah kamu berpikir, apakah minyak yang berada dalam sumur minyak sudah berwujud cair? Mengapa minyak goreng yang tercampur dengan air bila dipanaskan akan menimbulkan percikan-percikan? Nah, simak penjelasan berikut ini!

Setiap zat tersusun atas partikel-partikel yang sangat kecil. Keberadaan partikel-partikel dapat dibuktikan, misal satu sendok garam dapur dilarutkan dalam segelas air. Apa yang dapat kamu rasakan saat larutan tersebut dicicipi? Terasa asin bukan? Bagaimanakah kita dapat memperoleh garam yang sudah dilarutkan dalam air? Coba kamu panaskan larutan garam tersebut sampai mendidih, sehingga semua air menguap. Kamu akan mendapatkan kembali garam dapur tersebut.

Hal ini menunjukkan bahwa pemisahan campuran dapat dilakukan didasarkan pada perbedaan titik didih antara partikel-partikel penyusunnya. Pemisahan campuran dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain:

1. Penyaringan (filtrasi)

Pernahkah kamu melihat buruh bangunan yang sedang melakukan pemisahan antara pasir dengan kerikil? Tahukah kamu mengapa setelah kelapa diparut harus diremas-remas sembari ditambahkan air? Pemisahan pasir dengan kerikil dan pemisahan air dengan parutan kelapa bertujuan untuk memisahkan zat-zat yang dicampur dalam campuran tersebut. Partikel yang mempunyai ukuran lebih kecil akan lolos dari saringan sedangkan yang berukuran besar akan tertahan pada saringan. Mengapa air sumur tampak jernih meskipun hujan turun?

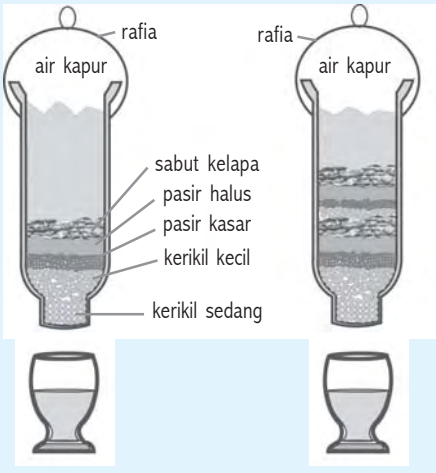
Peristiwa alam turunnya hujan ke bumi akan mengalir ke tempat yang lebih rendah di permukaan bumi dengan membawa zat-zat lain.

Air yang meresap ke dalam tanah melalui celah-celah kecil, dan mengalami penyaringan oleh lapisan tanah, sehingga dihasilkan sumber air yang jernih. Dalam kegiatan laboratorium pemisahan campuran dapat dilakukan dengan menggunakan kertas saring. Pemilihan ukuran penyaring disesuaikan dengan ukuran zat yang akan dipisahkan. Pemisahan campuran dengan memperhatikan perbedaan kelarutan juga dapat dilakukan dengan penyaringan (filtrasi). Contoh, kita hendak memisahkan campuran garam dan pasir. Langkah yang kita tempuh adalah memberikan air pada campuran tersebut. Air merupakan zat pelarut untuk zat-zat yang memiliki sifat terlarut. Dalam hal ini garam dapat dilarutkan oleh air, sedangkan pasir tidak. Melalui proses penyaringan pasir akan tertinggal, sedangkan air garam lolos dari saringan tersebut. Zat yang tertahan dan tertinggal di kertas saring disebut residu. Cairan yang dapat lolos dari kertas saring dinamakan filtrat. Agar kamu dapat lebih memahami peristiwa penyaringan (filtrasi) lakukan kegiatan berikut!

Kegiatan 7.1: Alat penjernih air sederhana

Alat dan bahan

1. Pasir
2. Kerikil
3. Ijuk atau serabut kelapa
4. Botol mineral 1,5 liter
5. Air kotor
6. Gelas
7. Gunting atau pisau



Langkah kerja

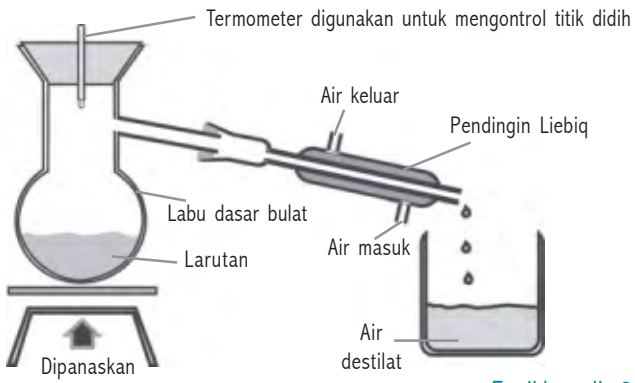
1) Potong bagian bawah botol mineral.
2) Pada kedua sisi botol buatlah dua lubang untuk menggantungkan botol dengan rafia.

3) Potong-potong ijuk dalam ukuran kecil-kecil, kira-kira 5 cm.
4) Cuci pasir dan kerikil hingga terbebas dari lumpur.
5) Posisikan botol dalam keadaan terbalik, kemudian masukkan ijuk, kerikil, pasir dalam botol tersebut.
6) Masukkan air kotor ke dalam botol.
7) Tampung air yang mengalir dengan ember.
8) Ulangi langkah no. 5 s.d. 7 dengan menyusun penyaringan dua susunan.
9) Nyatakan kesimpulanmu!

Dari kegiatan 7.1 yang kamu lakukan, dapat ditunjukkan bahwa proses penyaringan air kotor dengan lapisan 1 susun berbeda dengan penyaringan menggunakan lapisan 2 susun. Semakin banyak bahan penyaring, semakin jernih air yang dihasilkan.

2. Penyulingan (destilasi)

Penyulingan atau destilasi adalah proses pemisahan campuran zat cair yang didasarkan pada perbedaan titik didih zat. Proses pemisahan campuran dengan cara penyulingan dilakukan dengan dua proses, yaitu penguapan dan pengembunan.



Ensiklopedi: 268

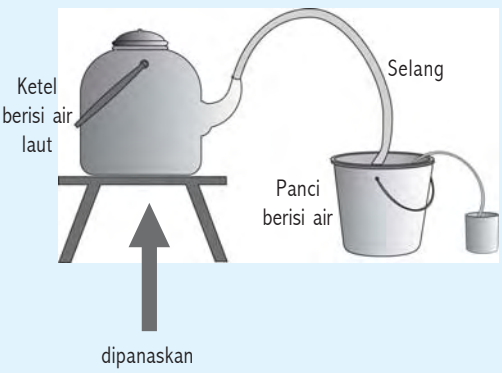
Gambar 7.1 Alat penyulingan

Contoh pemisahan campuran dengan cara destilasi, antara lain: memperoleh bensin dari campuran antara air dan bensin, memperoleh air murni dari campuran air yang sudah terkotori zat padat yang larut didalamnya, memperoleh air dari campuran air dan garam. Untuk lebih memahami pemisahan dengan destilasi, lakukan kegiatan berikut!

Kegiatan 7.2 : *Penyulingan air garam untuk memperoleh air murni*

Alat dan bahan

1) Panci
2) Ketel (cerek)
3) Selang
4) Kompor minyak
5) Larutan garam
6) Korek api



Langkah kerja

1) Susun alat tersebut sebagai alat destilasi.
2) Buatlah larutan garam (air laut), yaitu dengan cara mencampur garam dengan air kemudian aduklah.
3) Masukkan larutan garam (air laut) ke dalam ketel.
4) Pasang selang pada mulut ketel, kemudian lewatkan bagian selang yang lain dalam panci yang berisi air dingin.
5) Panaskan ketel tersebut. Amati apa yang terjadi?
6) Nyatakan kesimpulanmu!

Kegiatan 7.2 Proses yang terjadi adalah penguapan dan pengembunan. Larutan garam yang dipanaskan akan mendidih dan kemudian terjadi peristiwa penguapan. Penguapan yang terjadi adalah air murni, sedangkan garam tertinggal di dalam ketel. Selanjutnya terjadi proses pengembunan uap air murni melalui selang yang dimasukkan dalam panci yang berisi air dingin. Panci berisi air dingin adalah untuk mempercepat terjadinya proses pengembunan uap air murni tersebut. Setelah proses penguapan dan pengembunan pada larutan garam selesai, maka akan dihasilkan air murni. Kegiatan yang kamu lakukan merupakan gambaran bagaimana penduduk pantai

mengubah air laut yang asin menjadi air yang segar, sehingga dapat diminum.

3. Kristalisasi

Zat padat tidak dapat dipisahkan dari larutan dengan cara disaring. Zat padat, seperti gula dan garam yang terlarut dalam air dapat dipisahkan dari larutannya dengan cara penguapan dan terjadi kristalisasi. Petani garam mendapatkan garam dengan cara menguapkan air laut. Bagaimanakah cara petani garam mendapatkan garam dari air laut? Air laut dialirkan menuju ke tambak-tambak yang dibuat dipinggir pantai. Aliran air laut ini dapat terjadi karena salah satu peristiwa alam, yaitu pasang surut air laut yang dipengaruhi oleh gravitasi bulan. Setelah air laut terjebak dalam tambak-tambak, selanjutnya proses penguapan terjadi dengan bantuan sinar matahari. Air yang terkandung dalam air laut akan menguap, sehingga terbentuklah kristal garam.

4. Sublimasi

Pemisahan campuran dengan sublimasi dilakukan pada zat-zat yang dapat menyublim. Sublimasi adalah perubahan zat dari wujud padat menjadi gas atau sebaliknya. Zat yang dapat menyublim, antara lain: kapur barus, iodin, kafein dan lain-lain.

5. Kromatografi

Proses pemisahan campuran yang didasarkan pada perbedaan kecepatan merambat antara partikel-partikel zat yang dicampur pada suatu medium disebut kromatografi. Kegiatan yang dapat kamu lakukan, misal bagaimana memisahkan campuran warna hitam ? Tinta hitam merupakan campuran beberapa warna. Pemisahan warna hitam menjadi warna-warna penyusunnya dapat dilakukan dengan kromatografi. Lakukan kegiatan berikut!

Kegiatan 7.3 : *Pemisahan warna tinta*

Alat dan bahan

1) Tinta hitam
2) Kertas saring
3) Gelas kimia
4) Air

Langkah kerja

1) Tinta hitam diteteskan pada ujung kertas saring kira-kira 1,5 cm dari ujung.
2) Biarkan tinta mengering terlebih dahulu.
3) Masukkan ujung kertas saring ke dalam air sedalam 1 cm. usahakan kertas saring dalam posisi tegak.
4) Amati perambatan air dalam kertas saring tersebut ! Apa yang terjadi?

Pada kegiatan 7.3 jika kamu lakukan dengan hati-hati dan teliti, maka dapat dinyatakan bahwa air meresap naik merambat melalui kertas saring. Ternyata meresapnya air akan memisahkan tinta menjadi beberapa warna.

Laporan Kerja

1. Kristalisasi

Alat dan bahan

1) Piring makan
2) Air laut (air + garam)

Langkah kerja

1) Buatlah air laut dengan cara mencampur air dan garam, kemudian aduklah.
2) Tuangkan air tersebut dalam piring.
3) Letakkan piring tersebut di luar ruangan, sehingga terkena sinar matahari secara langsung.
4) Biarkan proses penguapan dan kristalisasi terjadi selama dua sampai tiga hari.

Tugas akhir

1) Apa yang tersisa di piring setelah dua sampai tiga hari air laut dibiarkan di bawah terik matahari?
2) Apakah kegiatan yang kamu lakukan sama dengan kegiatan yang dilakukan petani garam?
3) Prinsip apa yang dipakai pada pembuatan garam dari air laut?
4) Buat laporan dari hasil pengamatanmu disertai dengan analisis, pembahasan, dan kesimpulan.

2. *Sublimasi*

Alat dan bahan

1) Kapur barus
2) Kaleng bekas + tutup kaleng
3) Es batu
4) Lilin
5) Korek api

Langkah kerja

1) Masukkan kapur barus ke dalam kaleng. Panaskan di atas nyala lilin
2) Tutuplah kaleng tersebut (jangan rapat-rapat). Taruh es di atasnya.
3) Biarkan proses penyubliman terjadi selama 10 s.d 15 menit.

Tugas akhir

1) Apakah terdapat kapur barus pada tutup kaleng tersebut?
2) Prinsip apa yang dipakai pada peristiwa ini?
3) Buat laporan dari hasil pengamatanmu disertai dengan analisis, pembahasan, dan kesimpulan.

Rangkuman

1. Ciri khas suatu zat yang dapat diamati tanpa mengubah zat-zat penyusun materi tersebut dinamakan sifat fisika.
2. Sifat fisika suatu benda, antara lain :
   a. wujud Zat
   b. warna
   c. kelarutan
   d. daya hantar listrik
   e. kemagnetan
3. Sifat kimia adalah ciri-ciri suatu zat yang berhubungan dengan terbentuknya zat jenis baru.
4. Beberapa contoh sifat kimia yang dimiliki suatu benda, yaitu :
   a. mudah terbakar
   b. busuk dan asam
   c. berkarat
   d. mudah meledak
   e. racun

5. Perubahan fisika merupakan perubahan pada zat yang tidak menghasilkan zat jenis baru.
6. Perubahan kimia adalah perubahan pada zat yang menghasilkan zat jenis baru.
7. Pemisahan campuran dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain :
   a. penyaringan (filtrasi)
   b. penyulingan (destilasi)
   c. kristalisasi
   d. sublimasi
   e. kromatografi

Pengayaan

1. Ada beberapa obat cair yang harus dikocok dulu sebelum diminum. Apa tujuan anjuran tersebut? Jelaskan!
2. Tentukan perubahan berikut termasuk fisika atau kimia?
   a. Lampu listrik yang dinyalakan.
   b. Beras ditumbuk menjadi tepung
   c. Pencernaan makanan
   d. Kayu dipahat menjadi patung
   e. Bensin menguap
   f. Ketela menjadi tape
   g. Susu menjadi basi

Uji Kompetensi 7

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar, dengan memberikan tanda silang (x) pada huruf a, b, c atau d!

1. Ciri khas zat yang dapat diamati tanpa mengubah zat-zat penyusun materi tersebut dinamakan ....
   a. sifat kimia
   b. sifat fisika
   c. sifat alam
   d. sifat zat
2. Ciri-ciri suatu zat yang berhubungan dengan terbentuknya zat jenis baru disebut ....
   a. sifat kimia
   b. sifat fisika
   c. sifat alam
   d. sifat zat
3. Perubahan pada zat yang tidak menghasilkan zat jenis baru disebut ....
   a. perubahan alam
   b. perubahan kimia
   c. perubahan fisika
   d. perubahan zat
4. Beras yang ditumbuk halus menjadi tepung merupakan contoh perubahan ....
   a. kimia
   b. alam
   c. zat
   d. fisika
5. Perubahan pada zat yang menghasilkan zat jenis baru disebut ....
   a. perubahan alam
   b. perubahan bentuk
   c. perubahan kimia
   d. perubahan fisika
6. Kertas yang dibakar menjadi abu merupakan contoh perubahan ....
   a. kimia
   b. alam
   c. fisika
   d. bentuk

7. Pemisahan campuran air garam sehingga diperoleh garam dapat dilakukan didasarkan pada ....
   a. titik lebur
   b. titik uap
   c. titik didih
   d. titik beku
8. Zat yang tertahan dan tertinggal di kertas saring disebut ....
   a. filtrasi
   b. filtrat
   c. residu
   d. lakmus
9. Cairan yang dapat lolos saat penyaringan oleh kertas saring disebut ....
   a. residu
   b. filtrat
   c. filtrasi
   d. lakmus
10. Pada pemisahan campuran dengan penyaringan didasari oleh ....
   a. titik didih
   b. titik lebur
   c. ukuran partikel
   d. titik uap
11. Proses pemisahan campuran zat cair yang didasarkan pada perbedaan titik didih zat disebut ....
   a. penyaringan
   b. penyulingan
   c. sublimasi
   d. kristalisai
12. Proses penyulingan dilakukan dengan dua tahap, yaitu ....
   a. pengembunan dan pembekuan
   b. pembekuan dan pencairan
   c. penguapan dan pengembunan
   d. penguapan dan pengembunan
13. Petani garam mendapatkan garam dari air laut dengan cara ....
   a. pengembunan
   b. penguapan
   c. kristalisasi
   d. penguapan dan kristalisasi

14. Perubahan zat dari wujud padat menjadi gas atau sebaliknya disebut ...
    a. kristalisasi
    b. penguapan
    c. sublimasi
    d. pengembunan
15. Proses pemisahan campuran yang didasarkan pada kecepatan merambat antara partikel-partikel zat yang dicampur disebut ....
    a. kristalisaisi
    b. penyulingan
    c. kromatografi
    d. sublimasi

B. Isilah titik-titik di bawah ini!

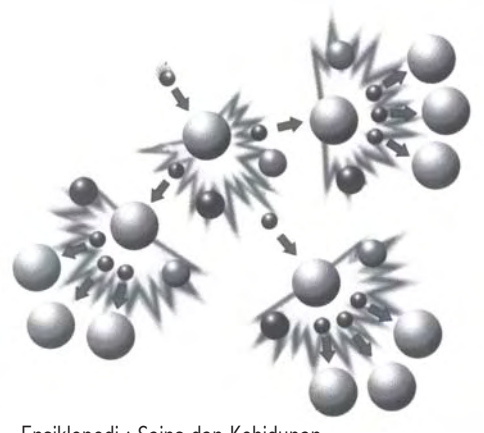
1. Sifat fisika suatu zat antara lain ....
2. Akibat terjadi reaksi kimia dapat mengakibatkan makanan dan minuman ....
3. Ciri-ciri pada perubahan fisika, yaitu : ...,..., dan ....
4. Ciri-ciri pada perubahan kimia, yaitu : ...,..., dan ....
5. Pemisahan campuran dengan sublimasi dilakukan pada ....

C. Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan tepat!

1. Sebutkan empat sifat fisika suatu benda!
2. Sebutkan empat contoh sifat kimia yang dimiliki suatu benda!
3. Sebutkan tiga pemisahan campuran!
4. Bagaimanakah cara yang dilakukan penduduk di sekitar pantai agar memperoleh air tawar yang bersih?
5. Jelaskan pengertian kromatografi!

BAB 8

REAKSI KIMIA



Ensiklopedi : Sains dan Kehidupan

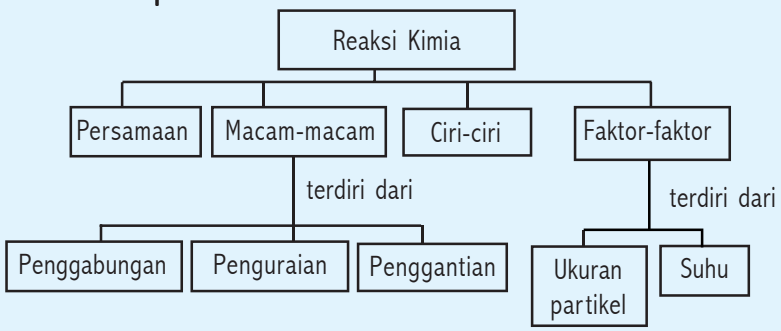
Kompetensi Dasar:

- **Mengidentifikasi terjadinya reaksi kimia melalui percobaan sederhana**

Standar Kompetensi:

Memahami berbagai sifat dalam perubahan fisika dan kimia

Peta Konsep:



Pernahkah kamu melihat pesta kembang api? Kembang api merupakan peristiwa reaksi kimia antara bahan-bahan yang menghasilkan gas sebagai pendorong, bahan-bahan yang mudah meledak, dan bahan-bahan yang mudah terbakar sehingga menghasilkan cahaya warna-warni. Bagaimana reaksi kimia itu dapat terjadi? Hasil reaksi apa saja yang dihasilkan? Ikuti penjelasan berikut!

A Persamaan Reaksi

Indikator

- *Peserta didik mampu menuliskan persamaan reaksi.*

Persamaan reaksi menggambarkan reaksi kimia yang terdiri atas rumus kimia pereaksi dan hasil reaksi disertai koefisien masing-masing. Pada reaksi kimia, satu zat atau lebih dapat diubah menjadi zat jenis baru. Zat–zat yang bereaksi disebut pereaksi (reaktan), sedangkan zat baru yang dihasilkan disebut hasil reaksi (produk). John Dalton mengemukakan bahwa, jenis dan jumlah atom yang terlibat dalam reaksi tidak berubah, tetapi ikatan kimia di antara kedua zat berubah. Perubahan yang terjadi dapat dijelaskan dengan menggunakan rumus kimia zat yang terlibat dalam reaksi dinamakan persamaan reaksi. Misal, reaksi antara gas hidrogen dengan gas oksigen membentuk air dapat dijelaskan sebagai berikut:

$$2H_2\,(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(\ell)$$

Lambang-lambang yang digunakan dalam persamaan reaksi, antara lain:

→	menghasilkan
+	ditambah
(s)	solid (padatan)
(g)	gas
( )	liquid (cairan)
(aq)	aquous (terlarut dalam air)

Bilangan yang mendahului rumus kimia zat dalam persamaan reaksi tersebut dinamakan koefisien reaksi. Pada contoh di atas dapat dijelaskan bahwa koefisien hidrogen adalah 2, koefisien oksigen adalah 1, dan koefisien air adalah 2.

Penulisan persamaan reaksi dapat dilakukan dalam dua langkah sebagai berikut:

a. Menuliskan rumus kimia zat pereaksi dan produk, lengkap dengan keterangan tentang wujudnya.

b. Penyetaraan, yaitu memberikan koefisien yang sesuai dengan jumlah atom setiap unsur sama pada kedua rumus.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam persamaan reaksi, yaitu:

1. Koefisien

Angka yang berada di sebelah kiri rumus pereaksi dan hasil reaksi disebut koefisien. Tiap koefisien dalam persamaan tersebut mewakili jumlah unit tiap-tiap zat dalam reaksi

2. Langkah-langkah Menyetarakan Reaksi Kimia

Penyetaraan persaman reaksi dapat dilakukan dengan langkah sebagai berikut :

a. Tetapkan koefisien salah satu zat, biasanya yang memiliki rumus paling kompleks sama dengan satu, sedangkan zat lain diberikan koefisien sementara berupa huruf.
b. Terlebih dahulu setarakan unsur yang terkait langsung dengan zat yang diberi koefisien satu.
c. Setarakan unsur yang lain.

Contoh

Reaksi gas metana (CH_4) dengan gas oksigen membentuk gas karbon dioksida dan uap air.

Langkah 1:

Menuliskan rumus kimia pereaksi dan hasil reaksi sebagai berikut:

$$CH_4(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$$

Langkah 2:

Penyetaraan :

1. Tetapkan koefisien CH_4 = 1, sedangkan yang lain dengan huruf
   $CH_4(g) + aO_2(g) \rightarrow bCO_2(g) + cH_2O(g)$
2. Setarakan atom C dan H. Perhatikan jumlah atom C di sebelah kiri = 1 ; berarti jumlah atom C di sebelah kanan = b = 1. Perhatikan jumlah atom H di sebelah kiri = 4 ; berarti jumlah atom H di sebelah kanan = 2c, berarti 2c = 4, atau c = 2
3. Setarakan jumlah atom O, jumlah atom O di ruas kiri = 2a. Di ruas kanan = 2 + 2 = 4, berarti 2a = 4 atau a = 2.
   Dengan demikian diperoleh persamaan reaksi sebagai berikut :
   $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$

B Macam Reaksi Kimia

Indikator

- *Peserta didik mampu mnunjukkan jenis reaksi penggabungan, penguraian dan penggantian pada reaksi kimia.*

Untuk memudahkan dalam melakukan kegiatan reaksi kimia, maka dikelompokkan reaksi kimia tersebut berdasarkan kesamaan yang dimiliki. Salah satu sistem klasifikasi di dasarkan pada cara atom tersusun kembali dalam reaksi kimia, antara lain:

1. Reaksi Penggabungan

Dalam reaksi penggabungan dua atau lebih zat tergabung membentuk zat lain. Rumus umum reaksi penggabungan sebagai berikut :

$$A + B \rightarrow AB$$

Contoh

Reaksi antara hidrogen dengan oksigen membentuk air merupakan reaksi penggabungan.

$$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(\ \ )$$

2. Reaksi Penguraian

Reaksi penguraian merupakan reaksi kebalikan daripada reaksi penggabungan. Dalam reaksi ini satu zat terpecah atau terurai menjadi dua atau lebih zat yang lebih sederhana. Sebagian besar reaksi ini membutuhkan energi berupa kalor, cahaya, dan listrik. Rumus umum reaksi penguraian sebagai berikut :

$$AB \rightarrow A + B$$

Contoh

Reaksi penguraian air oleh listrik menghasilkan hidrogen dan oksigen.

$$2H_2O(\ \ ) \xrightarrow{\text{listrik}} 2H_2(g) + O_2(g)$$

3. Reaksi Penggantian

Reaksi penggantian tunggal terjadi, bila satu unsur menggantikan unsur lain dalam satu senyawa. Untuk menyelesaikan persamaan reaksi penggantian terdapat dua persamaan, yaitu :

a. Pada persoalan, A menggantikan B sebagai berikut:

$$A + BC \rightarrow B + AC$$

b. Pada persoalan, D menggantikan C sebagai berikut:

$$D + BC \rightarrow C + BD$$

Contoh

Sebuah kawat tembaga dimasukkan ke dalam larutan perak nitrat. Tembaga lebih aktif daripada perak, maka tembaga menggantikan perak membentuk larutan tembaga (II) nitrat berwarna biru. Reaksi antara tembaga dengan perak nitrat, sebagai berikut :

$$Cu(s) + 2AgNO_3(aq) \rightarrow 2Ag(s) + Cu(NO_3)_2(aq)$$

C Ciri Reaksi Kimia

Indikator

- *Peserta didik mampu mengumpulkan ciri-ciri terjadinya reaksi kimia berdasarkan perubahan warna dan atau suhu, terbentuknya endapan atau gas.*

Reaksi kimia yang terjadi mengakibatkan beberapa perubahan, antara lain:

1. Terbentuknya Endapan

Coba kamu amati dasar panci yang dipakai untuk merebus air, apakah terdapat sesuatu yang menempel pada panci tersebut? Zat tersebut adalah senyawa karbonat yang terbentuk saat air yang mengandung kapur di panaskan. Lakukan kegiatan berikut!

Kegiatan 8.1: ***Reaksi antara air kapur dengan gas CO_2***

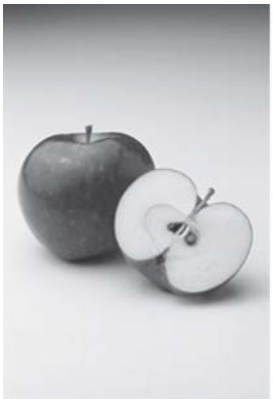
Alat dan bahan

1. Gelas kimia
2. Larutan air kapur
3. Selang

Langkah kerja

1) Masukkan setengah gelas larutan air kapur.
2) Tiup air kapur dalam gelas menggunakan selang sampai terjadi perubahan warna.
3) Diamkan beberapa saat. Amati apa yang terjadi!
4) Nyatakan kesimpulanmu!

Jika kegiatan 8.1. tersebut kamu lakukan dengan teliti, maka ketika air kapur ditiup akan terjadi reaksi antara air kapur dengan karbon dioksida. Hasil reaksi yang terbentuk adalah kalsium karbonat ($CaCO_3$) berwarna putih yang tertinggal di dasar gelas. Pengendapan dengan reaksi kimia dimanfaatkan untuk penjernihan air sumur yang keruh akibat bercampur lumpur. Penjernihan yang dilakukan dapat menggunakan tawas.





Ensiklopedi: 329

Gambar 8.1. Buah apel dan strawberry

Pernahkah kamu perhatikan perubahan pada buah apel setelah dimakan dan dibiarkan beberapa saat? Buah apel yang segar mengalami perubahan warna menjadi kecoklatan setelah beberapa saat dibiarkan. Perubahan warna ini menunjukkan bahwa zat kimia yang terdapat dalam apel bereaksi dengan udara. Coba kamu amati di sekitarmu, alat–alat rumah tangga yang terbuat dari logam. Benda-benda logam tersebut lama-kelamaan akan berubah warna, sebab terjadi reaksi dengan oksigen di udara.

Peralatan yang terbuat dari besi dapat berkarat, sehingga berubah menjadi berwarna hitam. Agar kamu dapat memahami bahwa reaksi kimia dapat menghasilkan perubahan warna, lakukan kegiatan berikut!

Kegiatan 8.2 : *Reaksi tepung dengan iodium*

Alat dan bahan

1) Gelas kimia
2) Tepung
3) Iodium
4) Air
5) Vitamin C

Langkah kerja

1) Isilah ½ gelas dengan air.
2) Tambahkan tepung kira-kira seperempat sendok makan. Aduklah!
3) Tetesi campuran air dan tepung dengan setetes iodium (obat luka), apa yang terjadi?
4) Tambahkan satu tablet vitamin C, kemudian aduklah. Apa yang terjadi?
5) Nyatakan kesimpulanmu!

Reaksi antara larutan tepung berwarna jernih dengan iodium yang berwarna kecoklatan dapat diamati, yaitu menghasilkan warna biru. Jika ditambahkan vitamin C dalam larutan tersebut, maka iodium akan bereaksi dengan vitamin C membentuk zat kimia lain yang tidak berwarna. Coba kamu terangkan, mengapa baju yang kita pakai lama–kelamaan memudar?

2. Menghasilkan Gas

Pernahkah kamu melihat pekerja las yang sedang mengelas logam? Karbit yang dicampur dengan air, akan bereaksi menghasilkan gas karbit. Gas karbit digunakan untuk keperluan penyambungan logam dengan cara pengelasan. Dalam dunia industri makanan, ketika membuat kue adonan tersebut ditambahkan soda kue. Pada saat adonan kue dipanaskan, soda kue terurai menghasilkan gas karbon dioksida. Gas ini menyebabkan adonan kue dapat mengembang. Apa yang terjadi, jika adonan kue tidak ditambah dengan soda kue?

3. Perubahan Suhu

Apa yang dapat kamu amati, saat api unggun dinyalakan ? Reaksi pembakaran merupakan reaksi eksoterm. Reaksi eksoterm adalah suatu reaksi kimia yang menghasilkan energi. Energi yang dihasilkan dapat berupa panas atau kalor. Pada peristiwa fotosintesis terjadi reaksi kimia yang memerlukan energi. Reaksi kimia yang memerlukan energi dinamakan reaksi endoterm. Agar kamu dapat memahami perubahan suhu akibat reaksi kimia, lakukan kegiatan berikut!

Kegiatan 8.3 : *Reaksi batu kapur dengan air*

Alat dan bahan

1) Gelas kimia
2) Batu kapur
3) Air
4) Termometer

Langkah kerja

1) Isilah gelas kimia dengan air, kira–kira ½ gelas.
2) Masukkan termometer ke dalam gelas tersebut. Amati suhu yang terukur!
3) Masukkan batu kapur ke dalam gelas. Apa yang terjadi?
4) Nyatakan kesimpulanmu!

Pada kegiatan 8.3 jika kamu lakukan dengan teliti, maka batu kapur yang dimasukkan ke dalam gelas akan bereaksi dengan air yang berada dalam gelas tersebut. Akibat reaksi yang terjadi, akan menghasilkan perubahan suhu. Hal ini ditunjukkan oleh naiknya skala pada termometer yang digunakan. Juga ditunjukkan bahwa, jika gelas kimia tersebut kamu pegang ternyata terasa panas.

D Faktor yang Mempengaruhi Reaksi

Indikator

- *Peserta didik mampu menunjukkan pengaruh ukuran materi terhadap kecepatan reaksi.*
- *Peserta didik mampu menunjukkan pengaruh perubahan suhu terhadap kecepatan reaksi.*

Reaksi kimia dapat berlangsung dengan cepat, juga dapat berlangsung lambat. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kecepatan reaksi, antara lain:

1. Ukuran Partikel

Tumbukan antar zat pereaksi dapat mengakibatkan reaksi kimia pada suatu zat. Semakin banyak terjadi tumbukan, semakin cepat reaksi berlangsung. Ukuran partikel mempengaruhi kecepatan reaksi suatu zat. Coba lakukan kegiatan berikut ini!

Kegiatan 8.4 : *Pengaruh ukuran partikel terhadap kecepatan reaksi*

Alat dan bahan

1. Asam klorida (HCl)
2. Batu gamping (kapur)
3. Dua buah botol
4. Dua buah balon

Langkah kerja

1) Siapkan dua buah botol berlabel A dan B.
2) Isilah masing-masing botol dengan HCl kira-kira seperempat botol.
3) Timbang 20 gram batu gamping, tumbuk batu gamping tersebut hingga ukuran menjadi kecil (lembut).
4) Timbang sekali lagi 20 gram batu gamping, biarkan dalam wujud aslinya.
5) Coba kamu tiup kedua balon, kemudian kempeskan lagi!

6) Isi balon A dengan 20 gram batu gamping halus, dan balon B dengan batu gamping yang kasar.
7) Pasanglah masing-masing balon ke dalam mulut botol sesuai dengan label yang dituliskan (hati-hati jangan sampai batu gamping yang ada dalam balon tumpah ke dalam botol).
8) Setelah balon masing–masing terpasang rapat pada mulut botol, secara bersama-sama angkat ujung balon sehingga batu gamping tersebut tumpah ke dalam botol. Apa yang terjadi?
9) Nyatakan kesimpulanmu!

Jika kegiatan 8.4 kamu lakukan dengan seksama, dapat ditarik kesimpulan bahwa semakin halus ukuran partikel berakibat semakin cepat reaksi yang terjadi. Hal ini ditunjukkan dari kegiatan tersebut di atas, bahwa botol A yang bereaksi dengan batu gamping halus lebih cepat menghasilkan gas daripada botol B. Gas yang dihasilkan mengakibatkan balon tersebut menggembung. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi reaksi kimia antara batu gamping dengan asam klorida (HCl). Mengapa kita dianjurkan untuk mengunyah makanan hingga lembut?

Dengan mengunyah makanan sampai lembut, mempercepat proses reaksi di dalam lambung dan penyerapan sari makanan lebih sempurna.

2. Suhu

Bagaimanakah pengaruh suhu terhadap kecepatan reaksi? Semakin tinggi suhu reaksi, semakin cepat reaksi berlangsung. Jika suhu dinaikkan akan menyebabkan gerakan partikel-partikel pereaksi semakin cepat. Semakin cepat pergerakan partikel menyebabkan tumbukan antar zat pereaksi bertambah banyak, sehingga reaksi yang terjadi menjadi cepat. Lakukan kegiatan berikut!

Kegiatan 8.5 : *Pengaruh suhu terhadap kecepatan reaksi*

Alat dan bahan

1) Asam klorida (HCl)
2) Batu gamping (kapur)

3) Dua buah botol
4) Dua buah balon
5) Termometer

Langkah kerja

1) Siapkan dua buah botol berlabel A dan B.
2) Timbang 20 gram batu gamping, biarkan dalam wujud aslinya.
3) Coba kamu tiup kedua balon, kemudian kempeskan lagi!
4) Isi balon A dan B dengan 20 gram batu gamping yang kasar.
5) Isilah masing-masing botol dengan HCl kira-kira seperempat botol.
6) Panaskan botol B sampai 60^0C.
7) Pasanglah masing-masing balon ke dalam mulut botol sesuai dengan label yang dituliskan (hati-hati jangan sampai batu gamping yang ada dalam balon tumpah ke dalam botol).
8) Setelah balon masing-masing terpasang rapat pada mulut botol, secara bersama-sama angkat ujung balon sehingga batu gamping tersebut tumpah ke dalam botol. Apa yang terjadi?
9) Nyatakan kesimpulanmu!

Jika kegiatan 8.5 kamu lakukan dengan seksama, dapat ditarik kesimpulan bahwa semakin tinggi suhu berakibat semakin cepat reaksi yang terjadi. Hal ini ditunjukkan dari kegiatan tersebut di atas, bahwa HCl dalam botol B yang dipanaskan sampai 60^0C bereaksi dengan batu gamping lebih cepat menghasilkan gas daripada botol A. Gas yang dihasilkan mengakibatkan balon tersebut menggembung. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi reaksi kimia antara batu gamping dengan asam klorida (HCl).

Laporan Kerja

1. Buatlah larutan kunyit sebanyak seperempat gelas. Masukkan dalam larutan kunyit tersebut satu sendok makan cuka pasar. Apa yang terjadi? Buatlah hasil pengamatanmu ke dalam laporan kerja!
2. Siapkan setengah gelas susu, tambahkan satu sendok makan air jeruk. Apa yang terjadi? Buatlah hasil pengamatanmu ke dalam laporan kerja!

Rangkuman

1. Persamaan reaksi menggambarkan reaksi kimia yang terdiri atas rumus kimia pereaksi dan hasil reaksi disertai koefisien masing–masing.
2. Bilangan yang mendahului rumus kimia zat dalam persamaan reaksi tersebut dinamakan koefisien reaksi.
3. Penulisan persamaan reaksi dapat dilakukan dalam dua langkah sebagai berikut :
   a. Menuliskan rumus kimia zat pereaksi dan produk, lengkap dengan keterangan tentang wujudnya.
   b. Penyetaraan, yaitu memberikan koefisien yang sesuai dengan jumlah atom setiap unsur sama pada kedua rumus.
4. Penyetaraan persaman reaksi dapat dilakukan dengan langkah sebagai berikut:
   a. Tetapkan koefisien salah satu zat, biasanya yang memiliki rumus paling kompleks sama dengan satu, sedangkan zat lain diberikan koefisien sementara berupa huruf.
   b. Terlebih dahulu setarakan unsur yang terkait langsung dengan zat yang diberi koefisien satu.
   c. Setarakan unsur yang lain.
5. Reaksi kimia yang terjadi mengakibatkan beberapa perubahan, antara lain:
   a. Terbentuknya Endapan
   b. Menghasilkan Gas
   c. Perubahan Suhu
6. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kecepatan reaksi, antara lain:
   a. Ukuran Partikel
   b. Suhu

Pengayaan

1. Apakah dalam reaksi kimia jumlah koefisien pereaksi harus sama dengan jumlah koefisien produk atau hasil? Jelaskan!
2. Manakah yang mempunyai luas permukaan lebih besar antara satu sendok beras dengan satu sendok tepung beras?

UJI KOMPETENSI 8

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar, dengan memberikan tanda silang (x) pada huruf a, b, c atau d!

1. Zat–zat yang bereaksi disebut ....
   a. hasil reaksi
   b. reaktan
   c. produk
   d. simultan
2. Bilangan yang mendahului rumus kimia zat dalam persamaan reaksi dinamakan ....
   a. koefisien muai
   b. koefisien reaksi
   c. koefisien volume
   d. koefisien ruang
3. Reaksi dua atau lebih zat tergabung membentuk zat lain disebut ....
   a. reaksi penguraian
   b. reaksi penggabungan
   c. reaksi kimia
   d. reaksi netralisasi
4. Reaksi yang menghasilkan zat yang terurai menjadi lebih sederhana disebut ....
   a. reaksi penggabungan
   b. reaksi penguraian
   c. reaksi kimia
   d. reaksi netralisasi
5. Zat yang merupakan hasil reaksi disebut ....
   a. reaktan
   b. produk
   c. katalis
   d. input
6. Berikut merupakan ciri–ciri terjadinya suatu reaksi kimia, kecuali ....
   a. terbentuknya gas
   b. terbentuknya endapan
   c. tidak ada perubahan suhu
   d. terjadinya perubahan warna

7. Gas yang dihasilkan oleh reaksi pembakaran dalam tubuh menusia adalah ....
   a. karbon monoksida
   b. karbon dioksida
   c. gas H2
   d. gas neon
8. Endapan pada suatu reaksi terjadi, karena adanya zat hasil reaksi berupa ....
   a. gas
   b. zat cair
   c. zat padat
   d. koloid
9. Kerapatan molekul suatu zat mengakibatkan reaksi yang terjadi semakin ....
   a. sedang
   b. lambat
   c. cepat
   d. lemah
10. Laju reaksi merupakan perubahan ...
    a. massa zat reaksi pada waktu tertentu
    b. konsentrasi suatu pereaksi
    c. energi zat reaksi pada waktu tertentu
    d. volume zat reaksi pada waktu tertentu

B. Isilah titik–titik di bawah ini!

1. Reaksi kimia adalah ....
2. Reaksi kimia terjadi karena ....
3. Reaktan adalah ....
4. Pembentukan senyawa terjadi melalui proses ....
5. Cepat lambat reaksi dipengaruhi oleh ....

C. Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan tepat!

1. Jelaskan pengertian koefisien reaksi!
2. Sebutkan satu contoh reaksi kimia dan zat hasil reaksinya!
3. Adakah pengaruh suhu terhadap kecepatan reaksi kimia? Jelaskan!
4. Sebutkan satu reaksi yang menghasilkan gas!
5. Sebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi kimia!

Uji Kompetensi Komprehensif

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar, dengan memberikan tanda silang (x) pada huruf a, b, c atau d!

1. Panjang meja 1 meter. Satuan yang digunakan adalah ....
   a. panjang
   b. meja
   c. meter
   d. 1 meter
2. Berikut ini merupakan besaran pokok, yaitu ....
   a. panjang, massa dan kecepatan
   b. massa , kecepatan dan waktu
   c. panjang, massa dan waktu
   d. suhu, panjang dan berat
3. Alat ukur panjang yang memiliki tingkat ketelitian 0,1 mm adalah ....
   a. mistar
   b. jangka sorong
   c. rol meter
   d. mikrometer sekrup
4. Sebuah balok memiliki panjang 20 cm, lebar 5 cm dan tinggi 0,2 cm.Volume balok tersebut adalah ....
   a. 20 cm^3
   b. 25 cm^3
   c. 30 cm^3
   d. 35 cm^3
5. Pengukuran adalah ....
   a. membandingkan suatu besaran dengan suatu satuan
   b. memasang mistar
   c. membanding–bandingkan angka
   d. menenetukan besaran tertentu
6. Kelompok besaran turunan berikut yang benar adalah ....
   a. volume, suhu, massa jenis
   b. luas, isi, suhu
   c. massa jenis, volume, luas
   d. panjang, massa, waktu
7. Berikut merupakan syarat satuan yang dipakai secara internasional, ***kecuali*** ....
   a. tetap, tidak mengalami perubahan
   b. mudah ditiru
   c. dapat dipakai dimana–mana
   d. sesuai keinginan si pembuat

8. Tinggi rendahnya suhu suatu benda dinyatakan dengan ....
   a. termometer
   b. derajat
   c. meter kubik
   d. joule

9. Prinsip kerja termometer adalah ....
   a. perubahan panjang zat cair jika dipanaskan
   b. perubahan volume zat cair bila dipanaskan
   c. perubahan titik didih zat cair saat dipanaskan
   d. perubahan titik beku zat cair saat didinginkan

10. Cara yang digunakan untuk menetapkan titik tetap atas pada termometer Fahrenheit adalah ....
    a. suhu air mendidih 212^0
    b. suhu es mencair 0^0
    c. suhu es membeku 0^0
    d. suhu air mendidih 80^0

11. Jika termometer Celcius menunjukkan angka 50^0C, maka termometer Reamur menunjukkan ....
    a. 100^0
    b. 60^0
    c. 40^0
    d. 25^0

12. Termometer menunjukkan angka 15^0 pada skala Celcius. Maka pada termometer Fahrenheit menunjukkan angka ....
    a. 27^0
    b. 59^0
    c. 95^0
    d. 288^0

13. Raksa termasuk zat cair karena memiliki ciri–ciri ....
    a. bentuk berubah, volume berubah
    b. bentuk tetap, volume tetap
    c. bentuk berubah, volume tetap
    d. bentuk tetap, volume berubah

14. Terciumnya harum bau minyak wangi yang tumpah menunjukkan bahwa ....
    a. zat gas menempati seluruh ruangan
    b. zat gas memiliki volume tetap
    c. zat gas memiliki bentuk berubah, volume tetap
    d. zat gas memiliki bentuk tetap, volume berubah

15. Massa jenis aluminium bermassa 135 g dan volume 50 cm^3 adalah ....
    a. 0,27 g/cm^3
    b. 2,7 g/cm^3
    c. 27 g/cm^3
    d. 270 g/cm^3

16. Peristiwa kapilaritas dalam kehidupan sehari-hari adalah ....
    a. mengalirnya air pada pipa
    b. penggunaan zat cair sebagai pengisi termometer
    c. menentukan tekanan udar luar
    d. meresapnya air hujan pada dinding tembok
17. Kapur tulis dapat menempel pada papan tulis. Hal ini menunjukkan bahwa ....
    a. kohesi kapur tulis lebih besar daripada adhesi papan tulis dan kapur tulis
    b. adhesi kapur tulis dan papan tulis lebih besar daripada kohesi kapur tulis
    c. terjadi reaksi kimia
    d. kapur tulis membekas di papan tulis.
18. Permukaan air raksa dalam gelas tampak cembung, sebab ....
    a. kohesi air raksa lebih kecil daripada adhesi air raksa dengan gelas
    b. kohesi air raksa lebih besar daripada adhesi air raksa dengan gelas
    c. kohesi air raksa sama dengan adhesi air raksa dengan gelas
    d. adhesi air raksa dengan gelas lebih besar daripada kohesi air raksa
19. Dua keping logam yang berbeda jenisnya digabungkan menjadi satu disebut ....
    a. bimetal
    b. pengelingan
    c. koefisien muai panjang
    d. koefisien muai luas
20. Apabila sebuah bimetal didinginkan, maka akan melengkung kea rah logam ....
    a. koefisien yang sama
    b. koefisien muai panjang yang besar
    c. koefisien muai panjang yang kecil
    d. koefisien muai sembarang
21. Alat berikut ini merupakan pemanfaatan bimetal, *kecuali* ....
    a. alarm kebakaran
    b. termostat
    c. sain motor
    d. barometer
22. Apabila minyak kelapa dan air dalam satu wadah, kemudian dipanaskan, akan terjadi ....
    a. minyak kelapa akan lebih rendah dalam wadah daripada air
    b. minyak kelapa akan lebih tinggi dalam wadah daripada air
    c. minyak kelapa dan air sama tingginya
    d. kadang air lebih tinggi, kadang minyak kelapa lebih tinggi

23. Angka muai suatu logam 0,000018/^{0}C, maka angka muai ruang logam tersebut sebesar ....
    a. 0,0006/^{0}C
    b. 0,00048/^{0}C
    c. 0,000048/^{0}C
    d. 0,000054/^{0}C

24. Koefisien muai panjang suatu zat bergantung pada ....
    a. perubahan suhu
    b. jenis zat
    c. bentuk benda
    d. panjang zat mula–mula

25. Pada saat zat berubah wujud, maka suhunya ....
    a. naik
    b. turun
    c. tetap
    d. kadang naik, kadang turun

26. Titik didih air pada tekanan udara 1 atm adalah ...derajat
    a. 120
    b. 110
    c. 100
    d. 80

27. Pada saat benda mencair, maka ...kalor
    a. melepaskan
    b. memerlukan
    c. menghasilkan
    d. mengeluarkan

28. Berikut merupakan cara mempercepat penguapan, ***kecuali*** ....
    a. memanaskan
    b. memperluas bidang permukaan
    c. mengalirkan udara di atas permukaan
    d. menambah tekanan udara

29. Banyaknya kalor yang diperlukan selama mendidih bergantung pada ....
    a. massa zat dan kalor jenis zat
    b. massa zat dan volume zat
    c. massa zat dan berat jenis zat
    d. massa zat dan kalor uap zat

30. Banyaknya kalor yang diperlukan untuk meleburkan zat sebanding dengan ....
    a. massa zat dan titik lebur zat
    b. massa zat dan titik beku zat
    c. massa zat dan kalor lebur
    d. massa zat dan kalor uap

31. Merebus air di daerah pegunungan lebih cepat daripada di daratan, karena ....
    a. air pegunungan murni
    b. tekanan udara lebih rendah
    c. tekanan udara lebih tinggi
    d. air pegunungan tidak mengandung kapur
32. Jika di dalam gelas terdapat es, pada dinding gelas bagian luar menjadi basah. Hal ini menunjukkan ....
    a. es melebur sehingga sampai membasahi dinding gelas
    b. es yang dingin dapat menembus pori–pori gelas
    c. air keluar melalui pori–pori gelas
    d. udara di sekitar gelas suhunya lebih tinggi mengembun pada dinding luar gelas
33. Banyaknya kalor yang diperlukan untuk memanaskan satu kilogram air sehingga suhunya naik 1^0C disebut ....
    a. kalor uap
    b. kalor jenis
    c. kapasitas kalor
    d. kalor lebur
34. Perubahan wujud dari padat menjadi gas disebut ....
    a. menguap
    b. mengembun
    c. menyublim
    d. membeku
35. Kalor yang diterima oleh air saat mendidih digunakan untuk ....
    a. menaikkan suhu air
    b. menjaga suhu air agar tetap
    c. mengubah wujud air menjadi uap
    d. mendekatkan antar partikelnya
36. Ujung sendok dipanaskan di atas nyala lilin, ternyata ujung lainnya menjadi panas. Hal ini menunjukkan perpindahan kalor secara ....
    a. konveksi
    b. radiasi
    c. konduksi
    d. konduksi dan konveksi
37. Pada saat merebus air di panci aluminium, urutan perpindahan kalornya adalah ....
    a. radiasi dan konduksi
    b. konveksi dan radiasi
    c. konduksi dan konveksi
    d. radiasi dan konveksi
38. Pada malam hari udara di dalam kamar lebih tinggi daripada suhu di luar kamar, peristiwa ini terjadi karena ....
    a. konduksi
    b. konduksi dan radiasi
    c. konveksi
    d. radiasi

39. Terjadinya angin laut pada siang hari adalah contoh perpindahan kalor secara ....
    a. konduksi
    b. radiasi
    c. induksi
    d. konveksi

40. Permukaan benda hitam, kusam dan kasar merupakan ... .
    a. pemancar dan penyerap kalor yang buruk
    b. pemancar dan penyerap kalor yang baik
    c. tidak mempengaruhi penyerapan kalor
    d. memancarkan semua kalor

41. Di bawah ini merupakan beberapa contoh asam yang dapat dijumpai dalam kehidupan sehari–hari yaitu ....
    a. asam sulfat, kalsium hidroksida, dan asam sitrat
    b. asam borat, asam benzoate, dan natrium hidroksida
    c. aluminium hidroksida, magnesium hidroksida, dan natrium hidroksida
    d. asam sulfat, asam malat, dan asam laktat

42. Contoh zat yang bersifat basa dapat dijumpai dalam kehidupan sehari–hari yaitu ....
    a. asam sulfat, asam malat, dan asam laktat
    b. aluminium hidroksida, magnesium hidroksida, dan natrium hidroksida
    c. asam sulfat, kalsium hidroksida, dan asam sitrat
    d. asam borat, asam benzoate, dan natrium hidroksida

43. Sifat asam dapat diketahui seperti di bawah ini, yaitu ....
    a. terasa licin di tangan
    b. menghasilkan ion H^+ dalam air
    c. terasa pahit
    d. menghasilkan ion OH^- dalam air

44. Petani garam dapur memperoleh garam dengan cara ....
    a. penguapan dan kristalisasi air laut
    b. penyaringan air laut
    c. pengembunan air laut
    d. sublimasi

45. Berikut merupakan contoh garam dalam kehidupan sehari–hari ....
    a. asam laktat, magnesium hidroksida
    b. natrium klorida, asam sulfat
    c. natrium klorida, natrium bikarbonat
    d. amonium klorida, asam laktat

46. Alat yang digunakan untuk mengetahui sifat larutan adalah ....
    a. pewarna
    b. penetralan
    c. indikator asam–basa
    d. gelas kimia
47. Bunga sepatu dan kunyit merupakan contoh ....
    a. indikator
    b. indikator universal
    c. indikator alami
    d. hasil reaksi
48. Zat tunggal yang tidak dapat diuraikan lagi menjadi zat lain dengan reaksi kimia biasa disebut ....
    a. senyawa
    b. campuran
    c. unsur
    d. larutan
49. Jenis dan jumlah atom yang menyusun zat dinyatakan dengan ....
    a. rumus fisika
    b. rumus empiris
    c. rumus kimia
    d. rumus molekul
50. Hukum kekakalan massa menyatakan bahwa ....
    a. massa zat sebelum dan sesudah reaksi adalah berubah
    b. massa zat hilang setelah reaksi
    c. massa zat sebelum dan sesudah reaksi adalah tetap
    d. massa zat berubah
51. Contoh campuran yang dapat dijumpai dalam kehidupan sehari – hari, antara lain ....
    a. asam asetat, soda kue, dan udara
    b. air sungai, tanah, dan timbal
    c. udara, makanan, dan minuman
    d. emas, oksigen, dan hidrogen
52. Sifat komponen penyusun campuran adalah ....
    a. sesuai dengan sifat masing–masing
    b. berbeda dengan aslinya
    c. tersusun dari beberapa unsur saja
    d. terbentuk melalui reaksi kimia
53. Campuran antara dua macam zat atau lebih yang partikel–partikel penyusunnya masih dapat dibedakan satu sama lainnya dinamakan ....
    a. unsur
    b. senyawa
    c. campuran homogen
    d. campuran heterogen

54. Ciri khas zat yang dapt diamati tanpa merubah zat–zat penyusun materi tersebut dinamakan ....
    a. sifat kimia
    b. sifat fisika
    c. sifat alam
    d. sifat zat

55. Perubahan pada zat yang tidak menghasilkan zat jenis baru disebut ....
    a. perubahan alam
    b. perubahan kimia
    c. perubahan fisika
    d. perubahan zat

56. Ciri–ciri suatu zat yang berhubungan dengan terbentuknya zat jenis baru disebut ....
    a. sifat kimia
    b. sifat fisika
    c. sifat alam
    d. sifat zat

57. Sayuran menjadi basi merupakan contoh perubahan ....
    a. kimia
    b. alam
    c. zat
    d. fisika

58. Perubahan pada zat yang menghasilkan zat jenis baru disebut ....
    a. perubahan alam
    b. perubahan bentuk
    c. perubahan kimia
    d. perubahan fisika

59. Besi berkarat merupakan contoh perubahan ....
    a. kimia
    b. Alam
    c. Fisika
    d. bentuk

60. Pada pemisahan campuran dengan penyaringan didasari oleh ....
    a. ukuran partikel
    b. titik uap
    c. titik didih
    d. titik lebur

61. Reaksi yang menghasilkan zat yang terurai menjadi lebih sederhana disebut ....
    a. reaksi penggabungan
    b. reaksi penguraian
    c. reaksi kimia
    d. reaksi netralisasi

62. Zat yang merupakan hasil reaksi disebut ....
    a. Reaktan
    b. Produk
    c. Katalis
    d. input

63. Gas yang dihasilkan oleh reaksi pembakaran dalam tubuh menusia adalah ....
    a. karbon monoksida
    b. karbon dioksida
    c. gas H_2
    d. gas neon

64. Endapan pada suatu reaksi terjadi karena adanya zat hasil reaksi berupa ....
    a. gas
    b. zat cair
    c. zat padat
    d. koloid
65. Pengaruh kerapatan molekul suatu zat mengakibatkan reaksi yang terjadi semakin ....
    a. cepat
    b. sedang
    c. lambat
    d. lemah
66. Laju reaksi merupakan perubahan ...
    a. massa zat reaksi pada waktu tertentu
    b. konsentrasi suatu pereaksi
    c. energi zat reaksi pada waktu tertentu
    d. volume zat reaksi pada waktu tertentu
67. Zat–zat yang bereaksi disebut ....
    a. hasil reaksi
    b. reaktan
    c. produk
    d. simultan
68. Bilangan yang mendahului rumus kimia zat dalam persamaan reaksi dinamakan ....
    a. koefisien muai
    b. koefisien reaksi
    c. koefisien volume
    d. koefisien ruang
69. Reaksi dua atau lebih zat tergabung membentuk zat lain disebut ....
    a. reaksi penguraian
    b. reaksi penggabungan
    c. reaksi kima
    d. reaksi netralisasi
70. Pengaruh suhu terhadap kecepatan reaksi adalah ....
    a. semakin suhu rendah kecepatan reaksi bertambah
    b. semakin suhu tinggi kecepatan reaksi berkurang
    c. semakin suhu rendah kecepatan reaksi berkurang
    d. semakin suhu tinggi kecepatan reaksi tidak berubah

B. Isilah titik-titik di bawah ini!

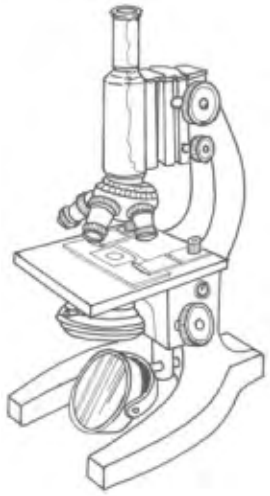
1. Pembanding dalam suatu pengukuran disebut ....
2. Termometer adalah alat yang digunakan untuk menentukan ....
3. Zat adalah ....
4. Kapasitas kalor adalah ....
5. Radiasi adalah ....

6. Garam diperoleh dari reaksi .... + ...
7. Udara, air sungai termasuk campuran ....
8. Perubahan pada suatu zat berdasarkan sifat kimia memiliki ciri–ciri ....
9. Angka yang berada di sebelah kiri rumus pereaksi dan hasil reaksi disebut ....
10. Ukuran partikel mempengaruhi ....

C. Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan tepat!

1. Konversikan besaran berikut ini:
   a. 1 m = ...mm
   b. 200 m^2 = ...dm^2
2. Ubahlah suhu berikut ini :
   a. 212^0F = ...C
   b. - 40^0F = ...C
3. Massa Adi di bumi 50 kg, jika gravitasi di bumi saat itu 9,8 m/s^2 dan gravitasi di bulan 1/6 kali gravitasi bumi.
   Tentukan:
   a. massa Adi di bulan!
   b. berat Adi di bumi!
   c. berat Adi di bulan!
4. Panjang baja pada suhu 0^0C adalah 4 meter. Berapakah panjang baja tersebut bila dipanaskan sampai 50^0C (koefsien muai panjang baja $0,000011/^0C$)?
5. Sebuah benda massa 500 gr dan kapasitas kalor 2,5 x 10^3 J/0C dipanaskan dari 25^0C menjadi 100^0C.
   Tentukan:
   a. Kalor yang diperlukan
   b. Kalor jenis benda tersebut
6. Sebutkan empat contoh zat yang termasuk asam!
7. Sebutkan reaksi kimia yang dapat menghasilkan garam!
8. Sebutkan beberapa keuntungan lakmus dipakai sebagai indikator asam-basa!
9. Sebutkan perbedaan antara campuran dan senyawa!
10. Bagaimanakah cara yang dilakukan oleh penduduk di sekitar pantai untuk memperoleh air tawar yang bersih dan sehat?

BAB 9



KINERJA ILMIAH

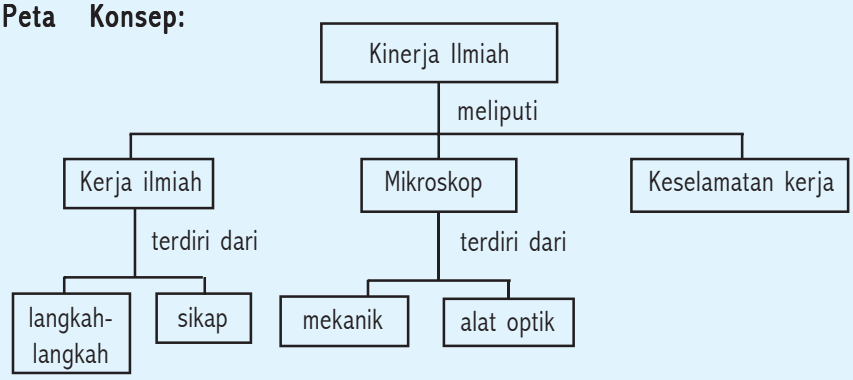
Kompetensi Dasar:

- Melaksanakan pengamatan objek secara terencana dan sistematis untuk memperoleh informasi gejala alam biotik dan abiotik.
- Menggunakan mikroskop dan peralatan pendukung lainnya untuk mengamati gejala-gejala kehidupan.
- Menerapkan keselamatan kerja dalam melakukan pengamatan gejala-gejala alam.

Standar Kompetensi:

Memahami gejala-gejala alam melalui pengamatan.

Peta Konsep:



DIBALIK PERISTIWA:

Mikroskop Elektron

Mikroskop elektron ditemukan pada tahun 1960, mempunyai daya resolusi (kemampuan daya beda mata manusia) yang jauh lebih baik dari mikroskop cahaya. Dapat memperbesar objek sampai 45 juta kali dan dapat mengamati preparat hidup maupun preparat tak hidup. Di Indonesia yang memiliki mikroskop ini baru perguruan tinggi tertentu.

Makhluk hidup yang ada di permukaan bumi ini sangat beranekaragam, mulai makhluk hidup yang besar sampai dengan makhluk hidup yang tidak dapat dilihat dengan indera kita. Makhluk hidup yang dapat dilihat dengan mata, dapat kita pelajari dengan langkah-langkah yang terencana. Sekarang bagaimana cara mempelajari makhluk hidup yang tidak dapat kita lihat dengan mata? Nah, simak penjelasan berikut.

A Kerja Ilmiah

Indikator

- *Peserta didik mampu melaksanakan pengamatan objek melalui langkah-langkah terencana dan sistimatis.*
- *Peserta didik mampu melakukan pengamatan memperoleh informasi gejala alam biotik dan abiotik.*

Jika seseorang ingin mengetahui sesuatu melalui pengamatan, tidak akan berhasil baik apabila pengamatan yang dilakukan tanpa melalui langkah atau metode yang terencana dan sistematis untuk memperoleh informasi gejala alam biotik dan abiotik. Biotik adalah bagian alam yang bersifat hidup, sedangkan abiotik adalah benda alam yang bersifat mati. Langkah atau metode yang paling tepat digunakan di dalam pengamatan yaitu *metode ilmiah.* Metode ilmiah adalah suatu perangkat untuk memecahkan masalah, mengetahui penyebab sehingga memiliki kesimpulan yang dapat masuk akal dan dapat dipercaya. Untuk itu, metode ilmiah dan bersikap ilmiah digunakan seseorang dalam melakukan pengamatan.

Adapun langkah-langkah metode ilmiah, sebagai berikut:

1. Menemukan masalah dan merumuskan masalah.
2. Mengumpulkan keterangan untuk memecahkan masalah.
3. Menyusun dugaan atau hipotesa untuk memperoleh jawaban sementara.
4. Menguji dugaan dengan mengadakan percobaan atau eksperimen.
5. Menarik kesimpulan.
6. Menguji kesimpulan dengan mengulang percobaan.

Sikap ilmiah yang harus dimiliki oleh seorang pengamat antara lain, sebagai berikut:

1. ***Mencintai kebenaran***
   Sikap ini mendorong seseorang berlaku jujur dan obyektif.
2. ***Tidak purba sangka***
   Tidak berpikir secara prasangka tidak baik dan tidak masuk akal.
3. ***Bersifat toleran terhadap orang lain***
   Pengetahuan tidak mutlak sempurna, maka menghargai pendapat orang lain dapat digunakan untuk memperbaiki, melengkapi, menyempurnakan pengetahuan dan tidak memaksa orang lain.
4. ***Ulet***
   Tidak putus asa dan selalu berusaha untuk mencari kebenaran walaupun sering tidak memperoleh apa-apa.
5. ***Teliti dan hati-hati***
   Teliti dalam melakukan sesuatu dan hati-hati dalam mengambil kesimpulan dan mengeluarkan pendapat.
6. ***Ingin tahu***
   Rasa ingin tahu merupakan titik awal dari pengetahuan dengan didorong untuk ingin tahu lebih banyak dalam melakukan sesuatu.
7. ***Optimis***
   Selalu optimis karena terbiasa dengan percobaan atau eksperimen.

Dalam eksperimen terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi percobaan. Faktor-faktor tersebut dinamakan variabel.
Terdapat empat macam variabel, yaitu :

1. Variabel bebas atau variabel manipulatif
   Variabel bebas adalah faktor yang sengaja dibuat berbeda atau diubah.
2. Variabel terikat atau variabel respon
   Variabel terikat adalah variabel yang diperoleh oleh variabel lain.
3. Variabel kontrol
   Variabel kontrol adalah yang harus dikendalikan.
4. Variabel pengganggu
   Variabel pengganggu adalah faktor yang dapat mempengaruhi hasil percobaan, tetapi tidak dapat diperkirakan sebelumnya.

Dari pengamatan yang dilakukan, diperoleh hasil yang disebut data. Terdapat dua (2) macam data, yaitu:

1. Data kualitatif yaitu data yang disajikan tidak dalam bentuk angka.
2. Data kuantitatif yaitu data yang disajikan dalam bentuk angka.

Hasil dan kesimpulan dari percobaan atau pengamatan dilaporkan dalam suatu jurnal yang disebut jurnal ilmiah. Jurnal ilmiah adalah majalah yang memuat artikel atau tulisan yang berisi laporan hasil penelitian. Bentuk jurnal ilmiah beragam, ada yang terbit mingguan, bulanan atau tiga bulan sekali. Dengan berkembangnya IPTEK jurnal ilmiah dapat dilihat melalui internet.

Tagihan

Laporan Kerja

Konon menurut cerita sejarah Kerajaan Romawi runtuh dikarenakan rakyatnya terserang penyakit malaria. Di Jawa tengah pada bulan Juli-November 1984 terdapat 88 orang meninggal dunia karena terserang penyakit malaria. Akhir-akhir ini di negara kita masih juga ditemukan penderita malaria. Sehingga penyakit malaria ini merupakan suatu masalah. Apa penyebab terjadinya penularan penyakit malaria?

Seorang ilmuwan melakukan penelitian tentang penderita malaria, diperoleh hal-hal sebagai berikut : orang yang menderita penyakit malaria ternyata dalam sel darah merah terdapat benda aneh seperti cincin yang penularannya melalui gigitan nyamuk. Dalam eksperimen yang dilakukan ia mengadakan percobaan dengan orang sehat ditempatkan dalam kelambu dan diberi nyamuk Anopeles betina. Ternyata orang yang semula sehat kemudian menderita sakit malaria.

Dari cerita di atas buatlah langkah-langkah metode ilmiah!

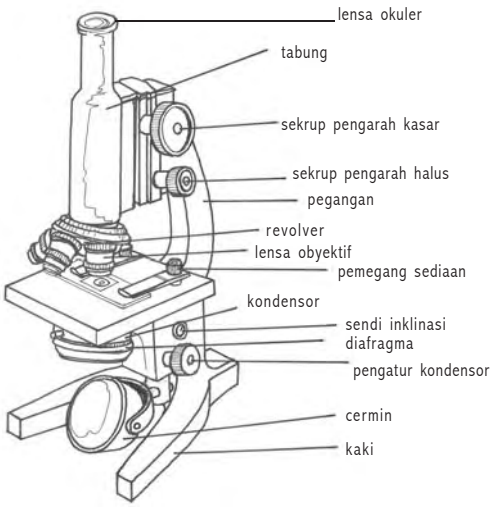
B Mikroskop

Indikator :

- *Peserta didik mampu mengenal bagian-bagian mikroskop.*
- *Peserta didik mampu menggunakan mikroskop dengan benar.*

Pada abad ke-16 berkat penemuan seorang ilmuwan, makhluk hidup yang tidak dapat terlihat menjadi dapat terlihat dengan menggunakan suatu alat. Alat tersebut ialah mikroskop, yang memungkinkan seseorang dapat mengamati benda atau makhluk hidup yang tidak mampu dilihat dengan mata telanjang. Mikroskop yang sering digunakan di sekolah

adalah mikroskop monokuler atau cahaya (latin : mono = satu; oculus = mata). Mikroskop ini digunakan dengan satu mata, sehingga bayangan yang terlihat hanya mengenai panjang dan lebar benda yang diamati. Benda atau obyek yang akan diamati dengan mikroskop ini, harus memiliki ukuran yang kecil, tipis sehingga dapat ditembus cahaya. Perhatikan gambar 1.1 berikut ini!



Gambar 9.1 Bagian-bagian mikroskop

Mikroskop terdiri dari dua bagian, yaitu:

1. Bagian mekanik

Pada bagian mekanik terdiri dari:

a. Kaki mikroskop berfungsi untuk menyangga mikroskop.
b. Pilar atau sendi inklinasi sebagai penghubung antara kaki dengan lengan mikroskop.
c. Pengatur kondensor berfungsi untuk menarik turunkan kondensor.
d. Kondensor berfungsi untuk memfokuskan cahaya ke benda yang sedang diamati
e. Lengan mikroskop berfungsi sebagai pegangan mikroskop.
f. Engsel penggerak berfungsi sebagai penghubung lengan dengan kaki mikroskop
g. Meja preparat berfungsi untuk meletakkan preparat yang akan diamati.
h. Penjepit preparat atau pemegang sediaan berfungsi untuk menjepit preparat yang akan diamati agar tidak bergeser.
i. Tabung berfungsi menghubungkan antara lensa objektif dan lensa okuler.
j. Revolver berfungsi untuk menempatkan lensa objektif.
k. Sekrup pemutar kasar berfungsi untuk menggerakkan tabung mikroskop secara cepat dari atas ke bawah.
l. Sekrup pemutar halus berfungsi untuk menggerakkan tabung ke arah atas dan bawah secara lambat. Alat ini dipakai jika objek telah terfokus dengan memutar pemutar kasar.

2. Bagian optik

Pada bagian optik terdiri dari:

a. Dua buah cermin, yaitu sebuah cermin datar dan sebuah cermin cekung.

   Fungsi cermin adalah untuk mencari, mengumpulkan, dan mengarahkan sinar pada objek yang diamati. Cermin datar untuk sumber cahaya yang cukup terang dan cermin cekung untuk sumber cahaya yang kurang terang .

b. Diafragma, berfungsi untuk mengatur banyak sedikitnya sinar yang dipantulkan cermin menuju ke mata.

c. Lensa objektif, berfungsi untuk memperbesar bayangan objek, terletak pada revolver.

d. Lensa okuler, berfungsi untuk memperbesar bayangan objek, terletak pada bagian atas tabung.

Bagaimanakah cara menggunakan mikroskop dengan benar? Untuk dapat menggunakan mikroskop dengan benar perhatikan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Menemukan lapang pandang dengan mengatur penyinaran

Untuk menghasilkan lapang pandang adalah dengan mengatur cermin sambil melihat lensa okuler agar sinar masuk ke diafragma, sehingga menghasilkan pemantulan yang optimal. Bagian yang terang berbentuk bulat dinamakan lapang pandang.

b. Mengatur fokus mikroskop atau bayangan dengan perbesaran lemah

Letakkan preparat di atas meja preparat, dijepit dengan penjepit sambil mengamati mikroskop dari samping tabung mikroskop diturunkan dengan pemutar kasar, lakukan secara hati-hati hingga lensa objektif tidak menyentuh preparat. Kemudian lihatlah melalui lensa okuler dan dengan perlahan-lahan naikkanlah tabung mikroskop sehingga objek terlihat jelas. Setelah objek tampak, putarlah pemutar halus ke depan atau ke belakang sehingga mendapatkan bayangan sebaik-baiknya. Perbesaran mikroskop diperoleh dengan cara mengalikan angka pada lensa objektif dengan angka yang tertera pada lensa okuler. Misalnya 5x lensa objektif 10x lensa okuler maka perbesarannya 50x.

c. Mengatur fokus mikroskop (bayangan dengan perbesaran kuat)

Untuk memperoleh bayangan, dapat dilakukan dengan mengubah lensa objektif yang memiliki perbesaran lemah dengan yang lebih

kuat. Misalnya lensa objektif perbesaran 5x dapat diganti dengan 10x atau 40x dengan memutar revolver sampai terdengar suara terdetak. Pemutar halus diputar ke depan atau ke belakang agar diperoleh objek yang lebih jelas.

d . Mengatur Mikroskop dengan posisi disimpan

Setelah mikroskop selesai digunakan, aturlah mikroskop dengan posisi siap disimpan dengan cara sebagai berikut :

1) Tabung mikroskop dinaikkan.
2) Preparat diambil.
3) Lensa objektif terlemah diturunkan serendah-rendahnya diputar persis sampai lubang meja mikroskop.
4) Diafragma ditutup kembali.
5) Kondensor diturunkan dan cermin dalam posisi tegak.
6) Angkat mikroskop dengan hati-hati tangan kanan memegang lengan mikrokop dan topang kaki mikroskop dengan tangan kiri kemudian masukkan ke tempatnya dan dikunci.

Cara membuat preparat:

1) Membuat preparat tanpa penyayatan:
   Untuk membuat preparat basah tanpa penyayatan, misalnya pada waktu pengamatan mikroorganisme yang ada dalam air.
   Caranya: air yang akan diamati, diambil dengan pipet tetes dan tempatkan pada kaca obyektif dan tutup dengan kaca penutup, amati dengan mikroskop.
2) Membuat preparat dengan penyayatan:
   Membuat preparat pada organ tubuh organisme, misalnya penampang daun, batang, akar, otot dan lain-lain
   Caranya: menyayat organ setipis mungkin, untuk membuat sayatan yang baik dan tipis dengan alat yang disebut mikrotom, tetapi bila tidak mempunyai mikrotom dapat dengan menggunakan silet yang tajam.

Agar kamu lebih memahami penggunaan mikroskop, coba lakukan kegiatan di bawah ini!

Kegiatan 1.1 Pengamatan dengan menggunakan mikroskop

Tujuan: Dapat melakukan pengamatan dengan menggunakan mikroskop
Dapat membuat preparat dengan sayatan membujur pada daun

Alat dan bahan:

a) Mikroskop
b) Kaca objektif dan kaca penutup
c) Pinset
d) Silet
e) Pipet tetes
f) Daun *Rhoe discolor*
g) Air

Langkah Kerja:

a) Siapkan mikroskop di atas meja lengkap dengan perangkatnya.
b) Buatlah preparat sementara dengan cara sebagai berikut :
   (1) ambil daun *Rhoe discolor* sayat tipis dengan silet bagian bawah.
   (2) menggunakan pinset letakkan sayatan daun pada kaca objekfif.
   (3) tetesi sayatan daun dengan setetes air dengan pipet tetes.
   (4) tutup sayatan daun dengan kaca penutup jangan sampai terjadi gelembung udara.
c) Amati preparat tersebut dalam mikroskop.
d) Gambarkan hasil pengamatanmu!

Pertanyaan:

1. Berapa perbesaran yang kamu lakukan pada kegiatan 1.1 tersebut di atas?
2. Mengapa daun harus dibuat sayatan setipis mungkin?
3. Mengapa perlu ditetesi air dan tidak boleh terjadi gelembung? Jelaskan!
4. Apa yang harus kamu lakukan apabila kegiatan 1.1 sudah selesai?

C Keselamatan Kerja

Indikator

- Peserta didik mampu menggunakan alat dan bahan secara aman.
- Peserta didik mampu mendeskripsikan bahan-bahan yang berbahaya.
- peserta didik mampu mengidentifikasi simbol-simbol keselamatan kerja.

Pernahkah kalian mengadakan pengamatan di dalam laboratorium? Apa yang harus kamu lakukan? Di dalam pengamatan tidak terlepas dari kegiatan percobaan atau eksperimen. Eksperimen sangat menarik, tetapi sekaligus juga dapat membahayakan. Untuk itu kita harus benar-benar memahami dan mampu memperlakukan alat dan bahan secara aman, sehingga memperkecil resiko terjadinya kecelakaan. Hal-hal apa saja yang harus dipahami oleh seseorang yang akan melakukan kegiatan eksperimen? Nah, simak penjelasan berikut!

1. Alat dan bahan laboratorium

Di dalam laboratorium terdapat beberapa jenis alat dan bahan, serta perlengkapan laboratorium lainnya. Pengadaan alat dan bahan harus

diperlakukan sesuai dengan kebutuhan. Kebutuhan alat dan bahan laboratorium didasarkan pada tujuan yang hendak dicapai.

Alat adalah suatu benda yang digunakan dalam melakukan kegiatan praktikum, eksperimen dan penelitian. Bahan adalah suatu benda yang diteliti atau diuji dalam praktikum dan eksperimen. Bagaimana upaya yang dilakukan untuk mencegah terjadinya kecelakaan terhadap alat dan bahan yang digunakan? Untuk mencegah terjadinya bahaya dari alat dan bahan yang digunakan, maka perlu diperhatikan hal-hal di bawah ini:

a. Biasakan membawa peralatan dari kaca dengan sikap vertikal dengan menggunakan kedua tangan, dan jangan dijinjing.
b. Gunakan pipet isap atau tekan karet dengan pijitan.
c. Jangan menengok isi tabung reaksi dari arah lubang, terutama ketika atau selesai dipanaskan.
d. Jangan menghadapkan mulut tabung reaksi yang sedang atau setelah dipanaskan ke arah tubuh orang lain.
e. Perhatikan penggunaan alat yang terbuat dari kaca dalam kegiatan pemanasan. Kaca yang tahan panas adalah pyrex.
f. Pahami secara betul dalam memperlakukan bahan-bahan terutama bahan kimia.
g. Jangan meletakkan botol yang berisi bahan kimia langsung terkena sinar matahari.
h. Alat yang berputar kuat letakkan pada tempat yang kokoh.

2. Bahan-bahan Kimia Yang Berbahaya

Terdapat bahan-bahan kimia yang berbahaya bagi manusia, antara lain :

a. Aluminium sulfat ($AlSO_4$)

Berbentuk kristal berwarna putih, larut dalam air. Aluminium sulfat digunakan sebagai pengganti tawas.

b. Amoniak pekat (NH_4OH)

Larutan pekat gas amoniak dalam air, jika terkena kulit dan mata dapat menyebabkan iritasi. Dalam wujud uap dapat mengganggu alat pernafasan. Amoniak pekat jika tertelan sangat berbahya.

c. Asam sulfat (H_2SO_4)

Asam sulfat merupakan zat cair tak berwarna, beracun dan sangat korosif. Asam sulfat dapat menimbulkan luka bakar pada kulit, mata, dan dapat merusak pakaian.

d . Asam klorida (HCl)

Asam klorida merupakan zat cair, bersifat racun, korosif, dan dalam wujud uap dapat merusak kulit, mata, dan alat pernafasan.

e . Etanol (C_2H_3OH)

Etanol sering disebut alkohol. Etanol mempunyai sifat mudah terbakar dan digunakan sebagai pelarut.

f . Formalin 40% (HCHO)

Formalin bersifat racun, baik berwujud cair maupun gas. Formalin digunakan untuk membunuh hama.

g . Klorofrom ($CHCl_3$)

Kloroform merupakan zat cair tak berwarna dan bersifat beracun. Kloroform digunakan sebagai obat bius dalam laboratorium.

h . Metilin Biru

Metilin berwujud zat padat berwarna biru tua. Bahan kimia ini digunakan sebagai pewarnaan inti sel.

i . Natrium hidroksida (NaOH)

Natrium hidroksida merupakan zat padat berwarna putih, mudah menyerap uap air, udara, bersifat racun dan korosif. Natrium hidroksida termasuk bahan berbahaya yang dapat menyebabkan luka bakar pada kulit dan mata.

j . Kobalt klorida ($CoCl_6H_2O$)

Kobalt klorida merupakan zat padat, kristal berwarna merah, sangat mudah menyerap air, dan dapat mengikat uap air. Kobalt klorida digunakan untuk menguji kelembaban udara.

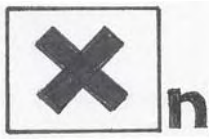
k . Natrium Klorida (NaCl)

Natrium klorida merupakan zat padat berwarna putih, berbentuk kristal. Natrium klorida disebut juga garam dapur.

3 . Simbol-Simbol Keselamatan Kerja

Terdapat bahan-bahan kimia yang bersifat berbahaya. Agar dapat dikenali, maka diberi simbol. Simbol yang diberikan menunjukkan sifat dari bahan kimia yang terdapat di dalamnya. Perhatikan tabel 9.1 berikut ini!

Tabel 9.1 Simbol beberapa bahan kimia

No.	Simbol	Sifat
1.		Mudah menyala
2.		Korosif
3.		Beracun / toksin
4.		Iritasi
5.		Berbahaya
6.		Mudah meledak/eksplosif
7.		Bahan radioaktif

Rangkuman

1. Terdapat dua bagian mikroskop, yaitu: bagian mekanik dan bagian optik.
2. Langkah-langkah menggunakan mikroskop adalah:
   a. menemukan lapang pandang
   b. mengatur fokus mikroskop pada bayangan lemah
   c. mengatur fokus mikroskop pada bayangan kuat
   d. mengatur mikroskop dalam posisi disimpan
3. Langkah-langkah metode ilmiah adalah:
   a. menemukan dan merumuskkan masalah
   b. mengumpulkan keterangan untuk memecahkan masalah
   c. menyusun hipotesa atau dugaan
   d. mengadakan percobaan atau eksperimen
   e. menarik kesimpulan
   f. menguji kesimpulan
4. Sikap ilmiah yang harus dimiliki oleh seorang peneliti adalah :
   a. mencintai kebenaran
   b. tidak purba sangka
   c. toleran terhadap orang lain
   d. ulet
   e. teliti dan hati-hati
   f. ingin tahu
   g. optimis
5. Untuk menjaga keselamatan kerja perhatikan hal-hal sebagai berikut:
   a. gunakan alat dan bahan sesuai dengan petunjuk
   b. perlakukan bahan-bahan kimia yang berbahaya dengan cermat
   c. perhatikan simbol-simbol keselamatan kerja dengan baik.

Pengayaan:

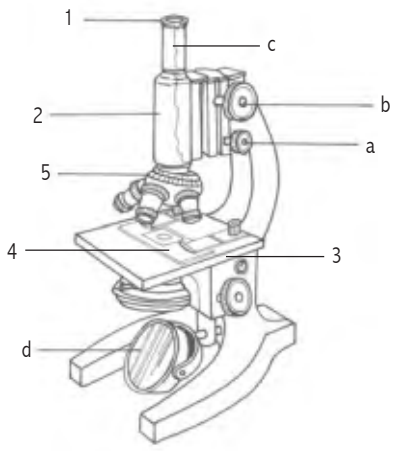
Mikroskop pertama kali ditemukan pada akhir pertengahan abad XVII oleh Leeuwenhoek, yaitu mikroskop yang menggunakan satu lensa. Pada tahun 1935, Tritz Zernike menemukan mikroskop fase kontras dengan susunan optik yang lebih kompleks dan sudah dapat membedakan bagian-bagian sel dengan jelas.

UJI KOMPETENSI 9

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar, dengan memberikan tanda silang (x) pada huruf a, b, c, atau d!

1. Mikroskop monokuler sama dengan mikroskop ....
   a. cahaya
   b. binokuler
   c. elektron
   d. stereo
2. Mikroskop yang memiliki satu lensa objektif dan satu lensa okuler disebut mikroskop ....
   a. stereo
   b. binokuler
   c. monokuler
   d. elektron
3. Pada ruangan yang kurang terang sebaiknya menggunakan cermin ....
   a. cekung
   b. datar
   c. cembung
   d. ganda
4. Pada perbesaran tertentu bayangan yang masih belum jelas, untuk memperjelas bayangan digunakan....
   a. cermin
   b. pemutar kasar
   c. pemutas halus
   d. tubus
5. Untuk melihat objek lensa yang dilihat langsung oleh mata adalah ...
   a. okuler
   b. objektif
   c. ganda
   d. okuler dan objektif

Gunakan gambar di bawah ini untuk menjawab soal nomor 6 s.d 10 !



6. Bagian mikroskop diatas yang berlabel *a* adalah ....
   a. tubus
   b. lensa objektif
   c. meja benda
   d. pemutar halus

7. Bagian mikroskop yang berlabel 3 berfungsi untuk....
   a. melihat objek yang akan diamati
   b. meletakkan benda yang akan dimati
   c. untuk memperjelas bayangan
   d. untuk menutup benda

8. Bagian mikroskop yang berlabel 5 adalah ....
   a. kondensator
   b. revolver
   c. diafragma
   d. tubus

9. Bagian mikroskop yang dapat diubah atau diganti sesuai keinginan kita adalah nomer ....
   a. 1
   b. 2
   c. 3
   d. 4

10. Supaya preparat yang sedang kita amati tidak bergeser maka akan dijepit dengan nomer ....
    a. 1
    b. 3
    c. 4
    d. 5

11. Salah satu peraturan laboratorium adalah ....
    a. buang zat kimia yang tidak dipakai di tempat sampah
    b. lakukan kegiatan laboratorium beramai – ramai
    c. selesai kegiatan kembalikan peralatan pada tempat semula
    d. selesai kegiatan tinggal semua ala-alat dimeja biar diberesi bapak atau ibu guru

12. Pertolongan pertama bila kulit terkena percikan asam klorida adalah ....
    a. beri betadine
    b. gosok dengan balsem
    c. dibalut
    d. dibilas air sebanyak-banyaknya
13. Kristal putih, larut dalam air, dapat digunakan sebagai penganti tawas adalah ....
    a. amino
    b. amoniak
    c. aluminium sulfat
    d. asam sulfat
14. Bahan yang mudah terbakar hendaknya disimpan di ....
    a. rak
    b. almari besi
    c. tempat yang rapat
    d. tempat yang jauh dari sumber api
15. Untuk mengambil suatu larutan cair dalam botol digunakan alat ....
    a. pipet
    b. tabung reaksi
    c. corong
    d. elenmeyer
16. Pada metode ilmiah, sebelum menyusun hipotesa, langkah yang seharusnya kita lakukan adalah ....
    a. melakukan eksperimen
    b. merumuskan masalah
    c. mengumpulkan keterangan
    d. menarik kesimpulan
17. Tujuan utama menggunakan metode ilmiah adalah ....
    a. membuat manusia lebih sejahtera
    b. menunjang kemajuan tehnologi
    c. mengubah sikap manusia
    d. mengembangkan penemuan baru
18. Dua syarat yang diperlukan untuk mendapatkan hasil temuan ilmiah yaitu ....
    a. sikap ilmiah dan metode ilmiah
    b. metode ilmiah dan percobaan
    c. sikap ilmiah dan eksperimen
    d. percobaan dan kesimpulan

19. Pada percobaan, faktor yang sengaja dibuat berbeda disebut ....
    a. variabel bebas
    b. variabel terikat
    c. variabel kontrol
    d. variabel pengganggu
20. Data yang biasa ditulis dengan angka atau bilangan adalah data....
    a. kualitatif
    b. kuantitatif
    c. sebenarnya
    d. perkiraan

B. Isilah titik-titik di bawah ini!

1. Bagian yang terang berbentuk bulat terlihat dari lensa okuler disebut .... .
2. Bagian mikroskop yang berfungsi untuk memfokuskan cahaya ke obyek adalah ....
3. Seorang ilmuwan dalam mengadakan eksperimen harus ....
4. Data yang didapat dengan alat ukur disebut ....
5. Variabel yang dapat diubah-ubah disebut ....
6. Setelah merumuskan hipotesa pengamat mengadakan ....
7. Hasil penelitian setelah selesai perlu dipublikasikan melalui ...
8. Zat kimia yang sering disebut garam dapur adalah ....
9. Sifat bahan kimia yang dapat merusak jaringan hidup disebut ....
10. Contoh bahan kimia yang bersifat racun adalah....

C. Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan tepat!

1. Jelaskan cara membuat preparat irisan!
2. Bagimana mengatur mikroskop pada posisi disimpan?
3. Tulisan 3 aturan laboratorium di sekolahmu!
4. Sebutkan langkah-langkah metode ilmiah!
5. Jelaskan perbedaan alat dan bahan dalam laboratoruim!
6. Apa sebabnya lensa tidak boleh digosok dengan benda kasar
7. Sebutkan 4 contoh sikap ilmiah!
8. Mengapa penggunaan bahan-bahan kimia tertentu harus sesuai aturan?
9. Bagaimana cara menyimpan bahan kimia yang bersifat mudah terbakar?
10. Pertolongan apa yang kamu lakukan jika terkena asam klorida?

BAB 10 GERAK



Dokumen Penerbit

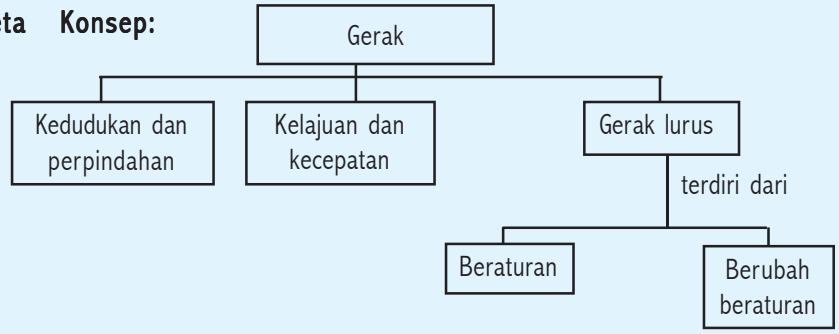
Kompetensi Dasar:

- Menganalisis data percobaan gerak lurus beraturan dan gerak lurus berubah beraturan serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Standar Kompetensi:

Memahami gejala-gejala alam melalui pengamatan

Peta Konsep:



A Kedudukan dan Perpindahan

Indikator

- *Peserta didik mampu membedakan kedudukan dan perpindahan.*

Bagaimana suatu benda dikatakan bergerak? Benda dikatakan bergerak jika mengalami perubahan kedudukan terhadap titik acuan tertentu. Misal kamu berada dalam bus yang bergerak meninggalkan halte (tempat pemberhentian). Bila halte ditetapkan sebagai titik acuan maka bus dan kamu di katakan bergerak terhadap halte. Apabila bus ditetapkan sebagai titik acuan maka kamu dikatakan tidak bergerak (diam) terhadap bus.

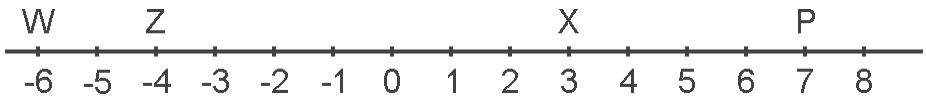
Keadaan ini sering disebut *gerak bersifat relatif artinya, benda dapat dikatakan bergerak terhadap titik acuan tertentu, tetapi tidak bergerak terhadap benda lain.*

Benda yang bergerak lurus menempuh lintasan garis lurus. Misal, bola yang menggelinding, kelereng yang menggelinding. *Lintasan adalah titik–titik berurutan yang dilalui oleh suatu benda yang bergerak.*

Konsep

Suatu benda dikatakan bergerak apabila mengalami perubahan kedudukan terhadap suatu titik yang ditetapkan sebagai acuan atau patokan.

Kedudukan sama artinya dengan letak. Kedudukan suatu benda dapat dinyatakan terhadap titik sembarang yang disebut titik acuan. Kedudukan suatu benda ditentukan oleh jarak terhadap titik acuan tertentu.



Gambar 10.1 Kedudukan benda pada garis lurus

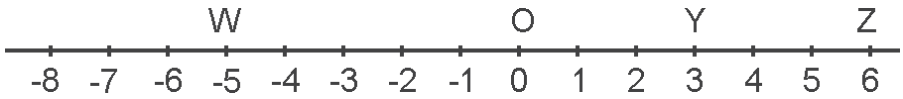
Misal titik X ditetapkan sebagai titik acuan, maka kedudukan titik P adalah + 4. Kedudukan titik Z adalah –7. Andaikan titik W ditetapkan sebagai titik acuan, bagaimanakah kedudukan titik yang lainnya?

Perpindahan adalah perubahan kedudukan suatu benda akibat terjadinya perubahan waktu. Perpindahan bergantung pada kedudukan awal dan akhir,dan tidak bergantung pada lintasan yang ditempuh.

Misal benda berpindah dari kedudukan x_1 ke kedudukan x_2, maka perpindahan kedudukan dirumuskan:

$$P_{12} = x_2 - x_1$$

Contoh soal



Titik O ditetapkan sebagai titik acuan. Tentukan :

a. perpindahan dari Y ke Z

b. perpindahan dari Y ke W

Penyelesaian

Diketahui : $x_Y = +3$
$x_Z = +6$
$x_W = -5$

Ditanyakan : a. $P_{YZ} = ...?$
b. $P_{YW} = ...?$

jawab a. $P_{YZ} = x_Z - x_Y$
$= +6 - (+3)$
$= +3$

b. $P_{YW} = x_W - x_y$
$= -5 - (+3)$
$= +8$

A Kelajuan dan Kecepatan

Indikator

- *Peserta didik mampu membedakan kelajuan dan kecepatan.*

Konsep

Kelajuan adalah besar kecepatan

Kecepatan adalah kelajuan yang arah geraknya dinyatakan

Dalam fisika kelajuan dan kecepatan mengandung arti yang berbeda. Sering terjadi kesalahan umum tentang kelajuan dan kecepatan . Misalkan mobil bergerak 70 km/jam, maka dikatakan Mobil bergerak dengan kelajuan 70 km/jam bukan kecepatannya. Kelajuan termasuk besaran skalar karena tidak bergantung pada arahnya. Sehingga kelajuan selalu bernilai positif. Alat yang digunakan untuk mengukur kelajuan adalah spidometer.

Bagaimanakah cara menentukan seberapa cepat kedudukan telah berubah? Tentu kamu akan dapat menjawabnya setelah mempelajari kecepatan. Misal, seseorang berlari 10 m/s ke arah barat. Dari pernyataan tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa kelajuan pelari tersebut 10 m/s, sedangkan kecepatannya adalah 10 m/s ke arah barat. Kecepatan termasuk besaran vektor karena bergantung pada arahnya.

Dengan kata lain kecepatan adalah perpindahan selama selang waktu tertentu. Apabila *kecepatan, kelajuan* dinyatakan dengan *v, perpindahan, jarak* dinyatakan *s* dan *waktu tempuh t* secara matematis dirumuskan :

$$v = \frac{s}{t}$$

Keterangan

v = kecepatan, kelajuan (m/s)

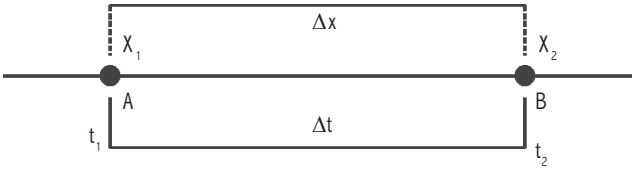
s = perpindahan, jarak (m)

t = waktu tempuh (s)

Kecepatan dan kelajuan hanya dibedakan oleh arahnya saja, sehingga keduanya mempunyai satuan yang sama yaitu m/s. Pernahkah kamu memperhatikan seorang pengendara sepeda motor yang sedang melaju? Apakah sepeda motor yang sedang dikendarainya bergerak dengan kelajuan tetap? Nah, untuk dapat menjawabnya ikuti penjelasan berikut.

1. Kecepatan rata-rata

Kecepatan rata-rata adalah hasil bagi perpindahan dan selang waktu.



Gambar 10.2 Kedudukan awal benda A berpindah ke B

Misal dari gambar di atas perpindahaan Δx (delta x) ditempuh dalam selang waktu Δt (delta t), maka kecepatan rata-rata $\bar{v}$ dirumuskan :

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

Keterangan

$\bar{v}$ = Kecepatan rata-rata (m/s)

Δx = Selisih perpindahan (m)

$\Delta x = x_2 - x_1$

Δt = Selisih waktu tempuh (s)

$\Delta t = t_2 - t_1$

Δ = delta

2. Kelajuan rata-rata

Kelajuan rata-rata adalah hasil bagi jarak total yang ditempuh dengan waktu tempuh.

Misal kamu naik bus melakukan perjalanan ke suatu tempat. Jarak 20 kilometer ditempuh dalam waktu 30 menit (setengah jam). Maka dapat kamu hitung kelajuan rata-rata bus sebagai berikut.

Kelajuan rata – rata $= \frac{20\text{km}}{0{,}5\text{ jam}}$

$= 40$ km/jam

Mestinya bus melaju hampir tidak mungkin dengan kelajuan tetap 40 km/jam. Pada kondisi jalan lurus dan sepi kelajuannya mungkin 70 km/jam atau 80 km/jam, tetapi saat di tikungan tajam atau jalanan ramai kelajuannya 20 km/jam atau 30 km/jam.

Jika kamu bergerak menempuh *jarak s, waktu t*, maka *kelajuan rata–rata* dapat ditentukan dengan rumus :

$$\bar{v} = \frac{\Sigma s}{\Sigma t}$$

Keterangan

$\bar{v}$ = kelajuan rata-rata (m/s)

Σs = jarak total (m)

Σt = waktu tempuh total (s)

Σ = sigma

Tentu sekarang kamu dapat membedakan antara kelajuan dan kecepatan, bukan?

Contoh soal

1. Temanmu bersepeda bergerak menempuh jarak 180 meter, membutuhkan waktu 30 sekon. Berapakah kelajuan sepeda tersebut?

Penyelesaian

Diketahui : $s = 180$ m

$t = 30$ s

Ditanyakan : $v = \ldots?$

Jawab $v = \frac{s}{t}$

$= \frac{180\text{m}}{30\text{s}}$

$= 6$ m/s

2. Sebuah partikel bergerak ke kanan sepanjang sumbu x. Setelah 1 sekon kedudukan partikel di x_1 = 3 meter, dan setelah bergerak 4 sekon kedudukan partikel di x_2 = 12 meter. Berapa kecepatan rata-rata partikel bergerak?

Penyelesaian

Diketahui : $x_1 = 3$ m
$x_2 = 12$ m
$t_1 = 1$ s
$t_2 = 4$ s
Ditanyakan : $\bar{v}$ = ...?

Jawab $\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

=

=

= 3 m/s ke kanan

3. Seseorang melakukan perjalanan dari suatu tempat ke tempat lain dengan naik bus. Jika jarak antara tempat tersebut 100 km ditempuh dalam waktu 2 jam. Berapa kelajuan rata-rata bus tersebut?

Penyelesaian

Diketahui : s = 100 km
t = 2 jam
Ditanyakan : $\bar{v}$ = ...?

Jawab

$\bar{v} = \frac{s}{t}$

$= \frac{100 km}{2 jam}$

= 50 km/jam

Tugas Individu

1. Apakah yang dimaksud titik acuan?
2. Apakah yang dimaksud gerak?
3. Seorang atlet membuat rekor dunia lari 200 meter dengan waktu 20, 25 menit. Berapakah kelajuan pelari itu?

C

Gerak Lurus Beraturan (GLB)

Indikator

- *Peserta didik mampu membuat grafik kecepatan terhadap waktu berdasarkan percobaan jika benda bergerak dengan laju tetap (steady speed) GLB.*

Konsep

Gerak Lurus Beraturan (GLB) adalah gerak benda dengan lintasan garis lurus dan memiliki kecepatan setiap saat tetap.
Kecepatan tetap adalah saat benda menempuh perpindahan yang sama selang waktu yang dibutuhkan juga sama.

Apakah kamu dapat menyebutkan satu contoh saja gerak lurus beraturan (GLB)? Salah satu contoh gerak lurus beraturan adalah misalnya pada jalan yang lurus dan tidak ada hambatan, kendaraan dapat bergerak dengan kecepatan tetap selama beberapa waktu. Tetapi kebanyakan gerak mengalami perubahan kecepatan. Coba kamu sebutkan contoh gerak lurus beraturan yang lainnya!

Apabila sebuah mobil bergerak dengan kecepatan tetap 2 km/menit, pernyataan ini mengandung makna setiap menit mobil tersebut menempuh jarak 2 km. Lebih jelasnya perhatikan tabel 10.1 berikut ini!

Tabel 10.1 Hubungan jarak dengan waktu

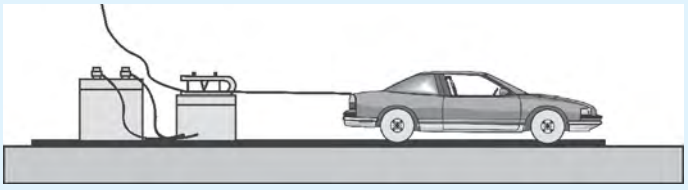
Waktu (menit)	0	1	2	3	4	5	6	7
Jarak (km)	0	2	4	6	8	10	12	14

Untuk lebih mendalami gerak lurus beraturan lakukan kegiatan 10.1 berikut ini!

Kegiatan 10.1: Gerak lurus beraturan

Alat dan bahan

1) Mobil mainan berenergi
2) Papan luncur
3) Ticker timer dan pita ticker timer
4) Catu daya

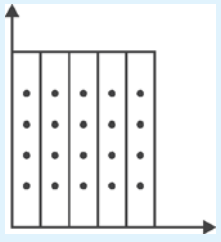


Dokumen Penerbit

Gambar 10.1 Menyelidiki gerak lurus beraturan

Langkah kerja

1) Hubungkan mobil mainan dengan ticker timer (pewaktu ketik), pasang catu daya. Biarkan mobil mainan bergerak
2) Apa yang dapat kamu simpulkan dari rekaman pita ticker timer? Apakah dua titik yang berdekatan pada pita tetap atau berubah–ubah?
3) Hitunglah sepanjang pita ketik dan beri tanda setiap jarak 10 ketikan.
4) Dengan menggunakan gunting , buatlah beberapa potongan setiap jarak 10 ketikan tersebut
5) Susunlah potongan tersebut pada sumbu x – y, seperti gambar di bawah ini.



Dokumen Penerbit

6) Setelah tersusun amati dan nyatakan kesimpulanmu!

Ticker timer adalah alat yang digunakan untuk mencatat atau mendeteksi kecepatan suatu troli. Cara kerja ticker timer membentuk ketikan berupa titik-titik pada pita ketik dengan selang waktu tetap.

Ternyata dari percobaan yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa:

a. Pada gerak lurus beraturan waktu antara dua titik yang berdekatan pada pita ticker timer selalu sama.
b. Tinggi tiap potongan 10 ketikan pita ketik pada diagram di atas sama, ini menunjukkan bahwa benda bergerak dengan kecepatan tetap.

Kegiatan tersebut diatas menghasilkan grafik kecepatan terhadap waktu pada gerak lurus beraturan sebagai berikut.



Tugas Individu

1. Tuliskan sekurang-kurangnya tiga contoh yang termasuk gerak lurus!
2. Apakah yang dimaksud gerak lurus?
3. Buatlah grafik hubungan antara kecepatan terhadap waktu pada gerak lurus beraturan!

D Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)

Indikator

- *Peserta didik mampu membuat grafik kecepatan terhadap waktu berdasarkan percobaan jika benda bergerak dengan laju semakin besar (semakin besar kemiringan) GLBB.*
- *Peserta didik mampu mendiskripsikan perubahan kecepatan terhadap waktu.*
- *Peserta didik mampu menunjukkan (mencari aplikasi) konsep GLB dan GLBB dalam kehidupan sehari-hari.*

Konsep

Gerak lurus berubah beraturan adalah gerak benda dengan lintasan garis lurus dan memiliki kecepatan setiap saat berubah.

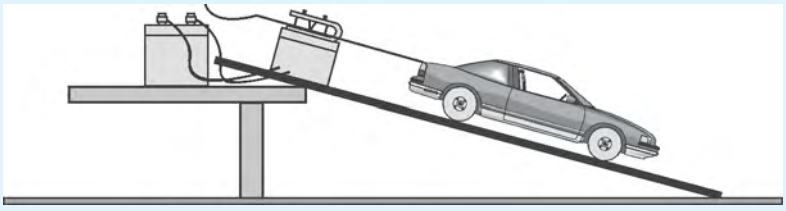
Percepatan adalah perubahan kecepatan terhadap selang waktu

Untuk memahami gerak lurus berubah beraturan, lakukan kegiatan 10.2 berikut ini!

Kegiatan 10.2 : *Gerak lurus berubah beraturan*

Alat dan bahan

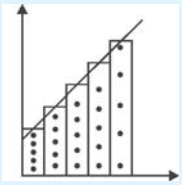
1) Mobil mainan
2) Papan luncur
3) Ticker timer
4) Meja



Gambar 10.2 Menyelidiki gerak lurus berubah beraturan

Langkah kerja

1) Hubungkan mobil mainan dengan ticker timer (pewaktu ketik), biarkan bergerak
2) Apa yang dapat kamu simpulkan dari rekaman pita ticker timer? Apakah dua titik yang berdekatan pada pita tetap atau berubah–ubah?
3) Hitunglah sepanjang pita ketik dan beri tanda setiap jarak 5 ketikan.
4) Dengan menggunakan gunting , buatlah beberapa potongan setiap jarak 5 ketikan tersebut
5) Susunlah potongan tersebut pada sumbu x – y, seperti gambar di bawah ini.



6) Setelah tersusun amati dan nyatakan kesimpulanmu!

Ternyata dari percobaan yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa:

a. Pada gerak lurus berubah beraturan waktu antara dua titik yang berdekatan pada pita ticker timer selalu berubah-ubah.
b. Tinggi tiap potongan 5 ketikan pita ketik pada diagram di atas berbeda-beda, ini menunjukkan bahwa benda bergerak dengan kecepatan berubah-ubah.

Pada gerak lurus berubah beraturan gerak benda dapat mengalami percepatan atau perlambatan. *Gerak benda yang mengalami percepatan disebut gerak lurus berubah beraturan dipercepat*, sedangkan *gerak yang mengalami perlambatan disebut gerak lurus berubah beraturan diperlambat.*

Benda yang bergerak semakin lama semakin cepat dikatakan benda tersebut mengalami percepatan.

Secara matematis percepatan dirumuskan:

$$a = \frac{\Delta v}{t}$$

Keterangan

Δv

a = percepatan (m/s^2)

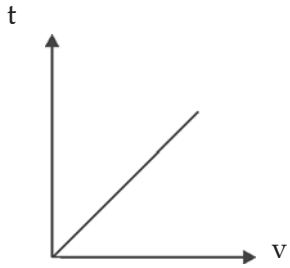
= perubahan kecepatan (m/s)

= $v_2 - v_1$

v_1 = kecepatan awal (m/s)

v_2 = kecepatan akhir (m/s)

Kegiatan tersebut di atas menghasilkan grafik kecepatan terhadap waktu pada gerak lurus berubah beraturan sebagai berikut.



Nah, jika kemiringan papan luncur diperbesar apa yang akan terjadi? Tentu semakin besar pula garis kemiringan grafik kecepatan terhadap waktu yang dibentuk.

Beberapa peristiwa gerak lurus berubah beraturan dalam kehidupan sehari-hari antara lain, sebagai berikut :

1) Gerak mobil yang dipercepat dengan cara menekan pedal gas.
2) Gerak mobil yang diperlambat dengan cara menekan pedal rem
3) Gerak jatuh bebas buah mangga dari tangkainya

Contoh soal

Benda bergerak dengan kecepatan awal 2 m/s, selanjutnya benda dipercepat secara beraturan sehingga kecepatannya menjadi 10 m/s dalam selang waktu 4 sekon. Berapa percepatan yang dialami benda itu?

Penyelesaian

Diketahui : $v_1 = 2$ m/s
$v_2 = 10$ m/s
$t = 4$ sekon

Ditanyakan : $a = ...?$

Jawab : $a =$

$=$

$=$

$= 2 \text{ m/s}^2$

Rangkuman

1. Suatu benda dikatakan bergerak apabila mengalami perubahan kedudukan terhadap suatu titik yang ditetapkan sebagai acuan atau patokan.
2. Kelajuan adalah besar kecepatan, kecepatan adalah kelajuan yang arah geraknya dinyatakan.
3. Kecepatan rata-rata adalah hasil bagi perpindahan dan selang waktu.
4. Kelajuan rata-rata adalah hasil bagi jarak total yang ditempuh dengan waktu tempuh.
5. Gerak Lurus Beraturan (GLB) adalah gerak benda dengan lintasan garis lurus dan memiliki kecepatan setiap saat tetap.
6. Gerak lurus berubah beraturan adalah gerak benda dengan lintasan garis lurus dan memiliki kecepatan setiap saat berubah.

7. Percepatan adalah perubahan kecepatan terhadap selang waktu.
8. Beberapa peristiwa gerak lurus berubah beraturan dalam kehidupan sehari-hari antara lain sebagai berikut.
   a. Gerak mobil yang dipercepat dengan cara menekan pedal gas.
   b. Gerak mobil yang diperlambat dengan cara menekan pedal rem.
   c. Gerak jatuh bebas buah mangga dari tangkainya

Pengayaan

Adakah hubungan kemiringan garis pada grafik kecepatan terhadap waktu dengan besarnya percepatan? Jelaskan!

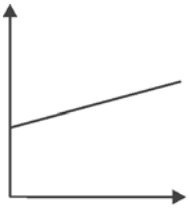
Uji Kompetensi 10

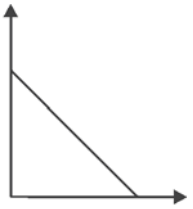
A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar, dengan memberikan tanda silang (x) pada huruf a, b, c atau d!

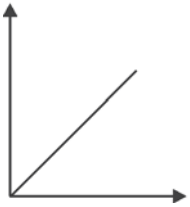
1. Benda dapat dikatakan bergerak terhadap titik acuan tertentu, tetapi tidak bergerak terhadap benda lain disebut ....
   a. gerak
   b. gerak relatif
   c. gerak lurus
   d. gerak lurus berubah beraturan
2. Benda dikatakan bergerak lurus, sebab ....
   a. bersifat gerak relatif
   b. lintasannya garis lurus
   c. lintasannya tak beraturan
   d. benda tersebut lurus
3. Kedudukan sama artinya dengan ....
   a. acuan
   b. titik
   c. letak
   d. patokan

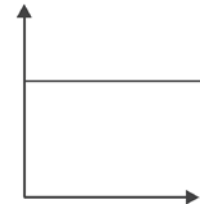
4. Perubahan kedudukan suatu benda akibat terjadinya perubahan waktu disebut ....
   a. kelajuan
   b. kecepatan
   c. gerak
   d. perpindahan
5. Besar kecepatan disebut ....
   a. perpindahan
   b. kecepatan
   c. kelajuan
   d. kedudukan
6. Kecepatan dalam SI memiliki satuan ....
   a. km/jam
   b. m/s
   c. cm/s
   d. cm/menit
7. Kelajuan yang arah geraknya dinyatakan disebut ....
   a. kedudukan
   b. perpindahan
   c. kecepatan
   d. besar kelajuan
8. Hasil bagi jarak total yang ditempuh dengan waktu tempuh disebut ....
   a. kecepatan rata-rata
   b. perpindahan rata-rata
   c. kedudukan rata-rata
   d. kelajuan rata-rata
9. Apabila jarak dinyatakan dengan s, kecepatan dinyatakan v, dan waktu dinyatakan t, maka rumus gerak lurus yang benar adalah ....
   a. $s = v \cdot t$ b. $v = s.t$ c. $s = \frac{v}{t}$ d. $v = \frac{s}{t}$
10. Seseorang bersepeda menempuh jarak 120 meter membutuhkan waktu 30 sekon. Kelajuan sepeda tersebut sebesar ....
    a. 8 m/s b. 6 m/s c. 4 m/s d. 2 m/s
11. Gerak lurus beraturan merupakan gerak benda dengan lintasan garis lurus dan memiliki ....
    a. percepatan tetap
    b. kecepatan tetap
    c. acuan tetap
    d. percepatan berubah-ubah
12. Gerak yang dilakukan jarum jam adalah ....
    a. gerak melingkar beraturan
    b. gerak melingkar berubah beraturan
    c. gerak lurus beraturan
    d. gerak lurus berubah beraturan

13. Grafik hubungan antara kecepatan terhadap waktu pada gerak lurus beraturan adalah ....

a. 

c. 

b. 

d. 

14. Gerak lurus berubah beraturan memiliki ....
    a. kecepatan tetap
    b. percepatan berubah-ubah
    c. percepatan tetap
    d. kelajuan tetap

15. Perubahan kecepatan terhadap selang waktu disebut ....
    a. kelajuan b. percepatan c. kedudukan d. titik acuan

16. Gerak dipercepat beraturan terjadi pada ....
    a. buah kelapa yang jatuh dari pohonnya
    b. mobil yang menyusul mobil lainnya
    c. perahu yang meluncur di lautan
    d. sepeda motor yang direm

17. Sebuah benda bergerak menempuh jarak 10 meter dalam waktu 20 sekon. Kelajuan rata-rata benda tersebut adalah ....
    a. 200 m/s b. 20 m/s c. 2 m/s d. 0,2 m/s

18. Bola jatuh bebas dari ketinggian tertentu, dengan kecepatan 20 m/s. Percepatan bola tersebut dalam selang waktu 2 sekon adalah ....
    a. 0 m/s^2 b. 5 m/s^2 c. 10 m/s^2 d. 40 m/s^2

19. Kecepatan sebuah mobil berubah dari 10 m/s menjadi 30 m/s dalam selang waktu 20 sekon. Percepatan mobil tersebut adalah ....
    a. 0,5 m/s^2 b. 1 m/s^2 c. 2 m/s^2 d. 4 m/s^2

20. Sebuah mobil bergerak dengan kelajuan 36 km/jam. Kelajuan mobil tersebut dalam SI sama dengan ....
    a. 25 m/s
    b. 20 m/s
    c. 15 m/s
    d. 10 m/s

A. Isilah titik-titik di bawah ini!

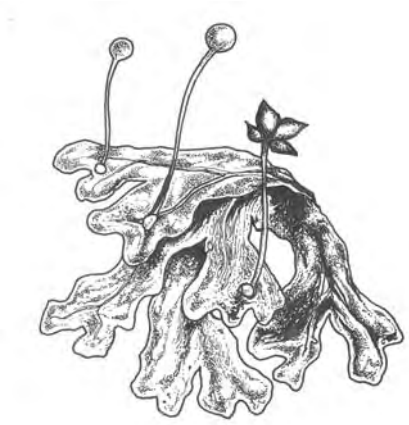
1. Benda dikatakan bergerak jika mengalami perubahan ... terhadap ... .
2. Titik-titik berurutan yang dilalui oleh suatu benda yang bergerak disebut ....
3. Kedudukan suatu benda yang dinyatakan terhadap titik sembarang disebut ....
4. Alat yang digunakan untuk mengukur kelajuan adalah ....
5. Kecepatan dan kelajuan dibedakan oleh ....
6. Gerak benda yang memiliki kecepatan tetap disebut ....
7. Gerak benda yang memiliki kecepatan berubah–ubah disebut ....
8. Gerak lurus berubah beraturan dipercepat mengalami ....
9. Gerak lurus berubah beraturan diperlambat mengalami ....
10. Mobil dapat dipercepat geraknya dengan cara menekan ....

B. Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan tepat!

1. Gerak bersifat relatif. Apa artinya? Jelaskan!
2. Jelaskan pengertian bergerak menurut konsep fisika!
3. Jelaskan pengertian kecepatan rata-rata!
4. Jelaskan apa yang dimaksud dengan gerak lurus beraturan!
5. Apa yang dimaksud dengan gerak lurus berubah beraturan?
6. Sebutkan contoh gerak lurus beraturan dalam kehidupan sehari–hari!
7. Sebutkan contoh gerak lurus berubah beraturan dipercepat!
8. Nyatakan nilai besaran kecepatan 72 km/jam dalam SI!
9. Seorang atlet berlari dengan kecepatan tetap 10 m/s. Jika jarak yang ditempuh atlet tersebut 300 m, berapa waktu yang diperlukannya?
10. Sebuah mobil bergerak dengan kecepatan tetap 60 km/jam selama 30 menit. Berapa jarak yang ditempuh mobil tersebut?

BAB 11

KEANEKARAGAMAN MAKHLUK HIDUP



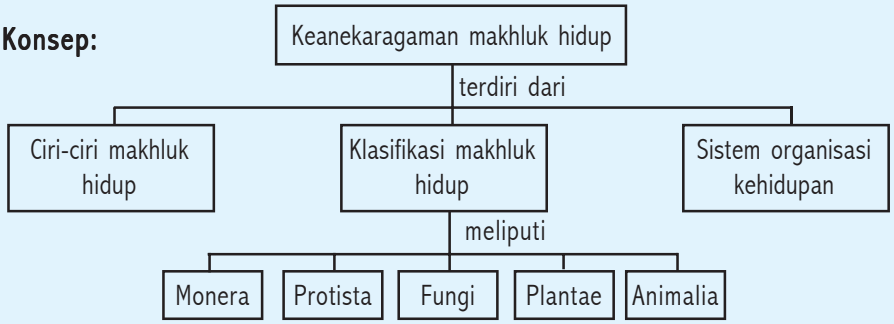
Kompetensi Dasar:

- Mengidentifikasi ciri-ciri makhluk hidup.
- Mengklasifikasikan makhluk hidup berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki.
- Mendeskripsikan keragaman pada sistem organisasi kehidupan mulai dari tingkat sel sampai organisme.

Standar Kompetensi:

Memahami Keanekaragaman Makhluk Hidup

Peta Konsep:



DIBALIK PERISTIWA:

Adakah hewan yang tidak butuh air?

Tikus gurun adalah binatang yang hidup di gurun Deduai. Tikus ini tidak pernah minum, kebutuhan air hanya diperoleh dari makanan saja. Cara beradaptasi yang dilakukan tikus gurun adalah membuang air sangat sedikit. Air tersebut dibuang melalui kulit, paru-paru dan urine.

Mari kita perhatikan bersama, mobil bisa berjalan, manusia dan hewan juga bisa bergerak. Bagaimana halnya tumbuhan apakah juga bergerak? Daun melambai-lambai apakah itu bisa dikatakan gerak tumbuhan? Samakah gerak mobil dengan gerak manusia, hewan dan tumbuhan? Coba kalian amati ciri-ciri antara makhluk hidup dengan benda mati yang ada di sekitarmu! Nah, lebih jelasnya simak penjelasan berikut!

A Ciri-Ciri Makhluk Hidup

Indikator

- Peserta didik mampu mengumpulkan informasi ciri-ciri makhluk hidup.

Makhluk hidup memiliki ciri-ciri, sebagai berikut:

1. Bergerak

Bergerak adalah merupakan perubahan posisi, baik seluruh tubuh atau sebagian. Hal ini disebabkan oleh adanya tanggapan terhadap rangsang. Gerak yang dilakukan pada tumbuhan antara lain : gerak menutupnya daun putri malu jika disentuh, gerak ujung batang dari bawah ke atas ke arah sinar matahari, dan gerak membukanya biji lamtoro disebabkan perubahan kadar air. Pada hewan juga terdapat gerak, antara lain : gerak aktif pada hewan vertebrata yaitu alat gerak berupa otot, gerak pasif pada hewan vertebrata yaitu alat gerak berupa tulang, dan gerak pada manusia yaitu berjalan, berlari dan lain-lain.

2. Peka Terhadap Rangsang (iritabilitas)

Tumbuhan, hewan dan manusia mempunyai kepekaan terhadap rangsang. Hal ini dapat ditunjukkan sebagai berikut:

a. Pada tumbuhan, daun putri malu bila diberi rangsang sentuhan akan menanggapi rangsang dengan menutup daunnya.
b. Pada hewan, ayam ketika fajar menyingsing akan berkokok.
c. Manusia jika diberi bau yang merangsang akan menanggapi rangsang, misalnya bersin.

3. Memerlukan Makan (nutrisi)

Setiap makhluk hidup memerlukan makanan. Hal ini bertujuan agar dapat mempertahankan hidup, menghasilkan energi, dan pertumbuhan. Setiap makhluk hidup mempunyai cara yang berbeda-beda dalam memperoleh makanan. Tumbuhan dapat membuat makanan sendiri melalui proses fotosintesis. Hewan dan manusia tidak dapat membuat makanan sendiri, tetapi tergantung pada makhluk hidup lainnya.

4. Bernafas (respirasi)

Bernafas yaitu pengambilan oksigen untuk oksidasi makanan, sehingga memperoleh energi dan mengeluarkan karbondioksida sebagai zat sisa.

Hewan vertebrata di darat bernafas dengan paru-paru, ikan bernafas dengan insang, cacing bernafas dengan kulit. Tumbuhan, pada daun bernafas melalui stomata, pada batang melalui lentisel dan di akar melalui bulu-bulu akar. Manusia bernafas dengan paru-paru.

5. Tumbuh dan Berkembang

Tumbuh adalah bertambahnya volume atau ukuran makhluk hidup yang irreversible. Berkembang adalah proses menuju kedewasaan yang dipengaruhi oleh hormon, nutrisi dan lingkungan.

6. Berkembangbiak (reproduksi)

Berkembangbiak adalah memperbanyak diri untuk mempertahankan kelestarian jenisnya. Cara berkembangbiak sebagai berikut :

a. Secara kawin/generatif, yaitu perkembangbiakan yang melibatkan sel telur dan sel sperma.
b. Secara tak kawin/vegetatif, yaitu perkembangbiakan yang tidak melibatkan sel telur dan sel sperma, melainkan melibatkan sel tubuh.

7. Adaptasi

Adaptasi adalah kemampuan makhluk hidup untuk menyesuaikan diri terhadap lingkungan dan untuk mempertahankan diri. Terdapat tiga macam adaptasi, yaitu:

a. Adaptasi morfologi, yaitu penyesuaian diri terhadap alat-alat tubuhnya.
   Contoh: burung elang mempunyai kuku yang tajam untuk menerkam mangsa. Bunga teratai mempunyai daun yang lebar untuk memperluas bidang penguapan.
b. Adaptasi fisiologi, yaitu penyesuian diri terhadap lingkungan dengan fungsi alat-alat tubuh. Contoh : Manusia menambah jumlah sel darah merah bila berada di pegunungan. Kotoran unta kering , tetapi urinenya kental
c. Adaptasi tingkah laku, yaitu penyesuaian diri terhadap lingkungan dengan tingkah lakunya.
   Contoh: Bunglon mengubah warna tubuhnya, ikan paus muncul ke permukan secara periodik.

8. Regulasi

Regulasi adalah proses pengaturan keserasian di dalam tubuh organisme yang diatur oleh syaraf dan hormon.

9. Ekskresi

Ekskresi adalah proses pengeluaran sisa-sisa metabolisme tubuh. Dalam proses oksidasi makanan selain menghasilkan energi, tubuh organisme juga menghasilkan zat sisa yang harus dikeluarkan dari tubuh. Apabila zat sisa tersebut tidak dikeluarkan akan membahayakan tubuh. Contoh: Manusia mengeluarkan karbondioksida melalui paru–paru, ikan mengeluarkan karbondioksida melalui insang.

Salah satu ciri makhluk hidup adalah kepekaan terhadap rangsang. Meskipun tumbuhan tidak mempunyai sistem syaraf, tumbuhan mampu menanggapi rangsang yang ada dalam lingkungan. Lakukan kegiatan berikut ini!

Kegiatan 11.1 Iritabilita

Alat dan bahan:

1) Korek api
2) Jam tangan
3) Tumbuhan sikejut di lapangan

Langkah Kerja:

1) Cari tumbuhan sikejut di lapangan atau di kebun. (jangan dicabut).
2) Panasi daun dengan menggunakan korek api jangan sampai menyentuh daunnya. Apa yang terjadi?
3) Tunggu beberapa saat, catat waktu yang diperlukan daun sikejut untuk kembali lagi pada posisi semula
4) Masukkan hasil pengamatanmu ke dalam tabel 11.1 !

Tabel 11.1

Keadaan daun sebelum dipanasi	Keadaan daun setelah dipanasi	Jam waktu dipanasi	Jam waktu daun kembali ke posisi semula

Pertanyaan:

1. Jenis rangsangan apa yang diterima daun sikejut?
2. Bagaimana reaksi sikejut menanggapi rangsang?
3. Berapa waktu yang dibutuhkan sikejut kembali ke posisi semula?
4. Nyatakan kesimpulanmu!

Makhluk hidup juga mengadakan penafasan. Melalui kegiatan di bawah ini kamu akan mengetahui gas apa yang diambil dan gas apa yang dikeluarkan dalam pernafasan.

Kegiatan 11.2 Bernafas

Alat dan bahan:

1) Cermin

Langkah Kerja:

1) Catatlah keadaan cermin sebelum digunakan
2) Mintalah bantuan salah seorang temanmu!
3) Hembuskan nafasmu di depan cermin. Apa yang terjadi?
   Catat hasil pengamatanmu dan masukkan ke dalam tabel 11.2!

Tabel 11.2

Keadaan permukaan cermin sebelum dihembuskan	Keadaan permukaan cermin sesudah dihembuskan

Pertanyaan:

1. Apa perbedaan permukaan cermin sebelum nafas dihembuskan dangan keadaan cermin setelah nafas dihembuskan?
2. Gas apa yang dikeluarkan dalam pernafasan?
3. Nyatakan kesimpulanmu!

B Klasifikasi Makhluk Hidup

Indikator

- Peserta didik mampu mengkasifikasikan makhluk hidup berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki.
- Peserta didik mampu menggunakan kunci determinasi.

DIBALIK PERISTIWA:

Apakah virus itu makhluk hidup?

Virus berasal dari bahasa latin yang berarti racun dan banyak sekali penyakit yang disebabkan oleh virus. Apabila virus berada diluar makhluk hidup, maka virus sebagai makhluk tak hidup. Tetapi bila berada di dalam sel hidup, virus itu sebagai makhluk hidup.

Di bumi keanekaragaman makhluk hidup sangat beranekaragam dan semakin lama bertambah banyak, tentu saja keanekaragaman juga tertambah. Dengan adanya makhluk hidup yang jumlahnya berjuta-juta itu bagaimana kita akan mempelajarinya? Untuk mempelajari makhluk hidup tersebut, manusia berusaha menyederhanakan makhluk hidup dengan menggolong-golongkan makhluk hidup berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki.

Di dalam kelompok yang mempunyai ciri-ciri yang sama tersebut pastilah ditemukan lagi perbedaan-perbedaan. Kemudian dibentuk kelompok-kelompok yang lebih kecil berdasarkan persamaan ciri-ciri yang dimiliki, sehingga akan diperoleh kelompok terkecil dengan persamaan ciri yang sama. Ilmu yang mempelajari pengelompokkan makhluk hidup dengan suatu sistem tertentu disebut *klasifikasi atau taksonomi*. Lebih jelasnya, simak penjelasan tentang klasifikasi makhluk hidup berdasarkan ciri-ciri berikut ini!

Pada abad ke-18 Carolus Linnaeus (1707 – 1778), seorang ahli biologi dari Swedia memperkenalkan klasifikasi berdasarkan persamaan struktur. Makhluk hidup yang mempunyai struktur tubuh yang sama ditempatkan dalam satu kelompok. Bila dalam satu kelompok ditemukan perbedaan–

perbedaan, maka dipisahkan dalam kelompok yang lebih kecil lagi begitu seterusnya. Hal ini menghasilkan setiap kelompok kecil mempunyai persamaan ciri. Dengan cara seperti ini maka makhluk yang ada dipermukaan bumi ini dibedakan menjadi dua (2) kelompok dunia kehidupan besar yaitu: dunia hewan atau Animalia dan dunia tumbuhan atau Plantae.

Selanjutnya setiap dunia akan dibagi menjadi kelompok-kelompok lebih kecil yang disebut dengan takson-takson.

Dunia hewan akan dibagi menjadi takson-takson sebagai berikut:

a. Kingdom atau kerajaan.
b. Filum.
c. Class atau kelas.
d. Ordo atau bangsa.
e. Familia atau suku.
f. Genus atau marga.
g. Species atau jenis.

Dalam dunia tumbuhan dibagi menjadi takson-takson sebagai berikut:

a. Kingdom atau kerajaan.
b. Divisi.
c. Class atau kelas.
d. Ordo atau bangsa.
e. Familia atau suku.
f. Genus atau marga.
g. Species atau jenis.

Selain itu, di dalam klasifikasi makhluk hidup menggunakan sistem yang disebut dengan *Sistem Binomial Nomenklatur* (Sistem nama ganda).

Di dalam sistem Binomial Nomenklatur mempunyai aturan-aturan sebagai berikut:

a. Species terdiri dari dua kata, kata pertama menunjukkan genus dan kata kedua menunjukkan sifat spesifikasinya.
b. Kata pertama diawali dengan huruf besar dan kata kedua dengan huruf kecil.
c. Menggunakan bahasa latin atau ilmiah atau bahasa yang dilatinkan dengan dicetak miring atau digaris bawahi.

   Contoh : Nama species Pisang ; *Musa paradisiaca L*
   Genus : *Musa*
   Species : *paradisiaca*
   Pelaku pengidentifikasi oleh Linnaeus disingkat dengan *L*

Beberapa alasan dalam klasifikasi menggunakan bahasa latin, karena:

a. Agar tidak ada kekeliruan dalam mengidentifikasi makhluk hidup karena tidak ada nama makhluk hidup yang sama persis.
b. Nama ilmiah jarang berubah.
c. Nama ilmiah ditulis dalam bahasa yang sama di seluruh dunia.

Tabel 11.3 Beberapa klasifikasi makhluk hidup

Urutan takson atau tingkatan	Hewan	Tumbuhan
Kingdom	Animalia	Plantae
Divisi/filum	Chordata	Spermatophyta
Class	Mammalia	Angiospermae
Ordo	Carnivora	Leguminosae
Familia	Canidae	Papillioceae
Genus	Canis	Phaseolus
Species	*Canis familiaris* (Anjing)	*Phaseolus vulgaris* (kacang buncis)

Menurut RH.Whittaker yang didukung oleh banyak ahli biologi, pada tahun 1969 dikembangkan klasifikasi makhluk hidup menggunakan sistem lima kingdom sebagai berikut:

1. Monera

Pada bagian kingdom ini terdapat hal-hal penting yang perlu diketahui, yaitu:

a. Monera berasal dari kata monares yang berarti tunggal.

b. Mikroorganisme ini memiliki inti tetap, tidak memiliki selubung inti sehingga bersifat prokariotik. Misal: bakteri dan ganggang biru

1) Bakteri

Struktur bakteri masih sangat sederhana tetapi mempunyai peranan yang penting. Umumnya tidak memiliki klorofil dan bersifat heterotrof. Tempat hidup bakteri di mana-mana misalnya di kulit, di mulut, di tanah, dan sebagainya.

Berdasarkan bentuknya bakteri dibedakan menjadi 3 macam yaitu:

a) Bacillus: bakteri berbentuk batang atau basil. Terdapat tiga macam bentuk bacillus, yaitu :

(1)Streptobacil, berbentuk panjang seperti rantai. Contoh: Bacillus antrhracis, penyebab penyakit antraks

(2)Diplobasil, berkelompok dua-dua.

(3)Basil tunggal.

b) Coccus: bakteri berbentuk bola. Terdapat lima macam bentuk coccus, yaitu:

(1)Monococcus, tunggal

(2)Diplococcus, berkoloni dua-dua

(3)Sreptococcus, seperti rantai

(4)Staphylococcus, seperti buah anggur
(5)Sarcina, berbentuk kubus.

c) Spirillum: bakteri berbentuk spiral. Terdapat tiga macam bentuk spririllum, yaitu :
(1)Spiral, berbentuk lebih dari setengah lingkaran
(2)Koma, berbentuk kurang dari setengah lingkaran
(3)Spirochaeta, berbentuk sulur berpilin.

Terdapat bakteri yang menguntungkan dan merugikan bagi kehidupan manusia. Bakteri yang menguntungkan bagi manusia, antara lain :

a) Clostridium pasteurianum dan *Azotobacter chroococcum*; mengikat nitrogen sehingga dapat menyuburkan tanah.

b) Rhizobium radicicola; terdapat dalam bintil akar kacang dapat menyuburkan tanah.

Bakteri yang merugikan bagi manusia, antara lain :

- *Salmonella typhosa*, penyebab penyakit tipus.
- *Mycobacterium tuberculosis,* penyebab penyakit TBC.
- *Clostridium tetani*, pemyebab penyakit tetanus
- *Shigella dysentriae*, penyebab penyakit disentri.

2) Ganggang biru (Chyanophyta).
Merupakan ganggang bersel satu, berbentuk koloni atau multisel. Selain mempunyai klorofil karotenoid juga mempunyai pigmen yang tergolong fibobilin yaitu fikosianin berwarna biru dan fikoeritrin berwarna merah. Mengapa diberi nama ganggang biru? Nama ganggang biru, sebab warna yang dominan berwarna biru. Manfaat ganggang biru, antara lain: *Anabaena azollae* digunakan sebagai pupuk, *Spirullina* sebagai bahan makanan yang mengandung protein dan lain–lain.

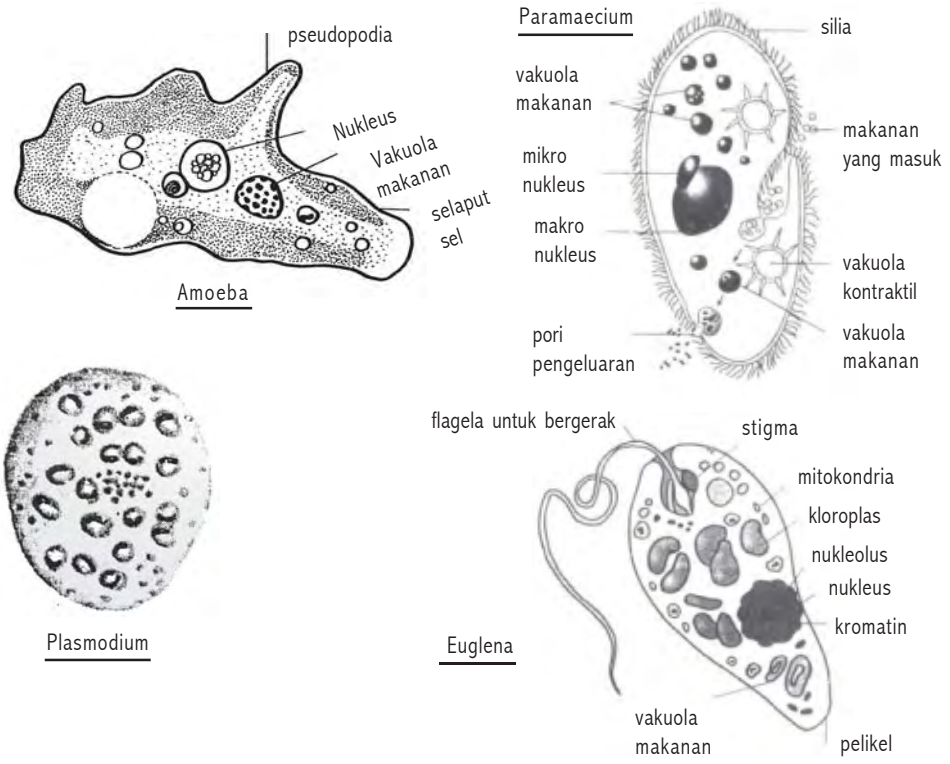
2. Protista

Protista bersifat eukariotik, yaitu memiliki membran inti, bersel tunggal dan multiseluler. Misal: Protozoa yang mempunyai ukuran sangat kecil, satu sel, hidup di air atau parasit pada makhluk lain, berkembangbiak membelah diri.

Berdasarkan alat geraknya hewan bersel satu dibagi menjadi:

a. Hewan berkaki semu atau Rhizopoda, tubuhnya dapat membentuk kaki semu/pseudopodia
Contoh : *Amoeba proteus, Entamoeba coli*.

b. Hewan berbulu cambuk atau Flagellata, memiliki flagel yang bergerak mirip dengan cambuk.
   Contoh : *Chlamydomono, Trypanosoma, Euglena.*
c. Hewan berbulu getar atau Ciliata, memiliki silia yang selalu bergetar berfungsi sebagai alat gerak dan mengambil makanan.
   Contoh : *Paramaecium, Didinum.*
d. Hewan berspora atau Sporazoa, berkembang biak dengan spora.
   Contoh : *Plasmodium.*



Gambar 11.1 Hewan bersel satu

3. Fungi

Pada bagian kingdom ini terdapat hal-hal yang harus diperhatikan, antara lain:

a. Jamur terdiri dari sel satu dan sel banyak.
b. Tubuh tersusun dari benang-benang halus disebut hifa.
c. Hifa ada yang bersekat dan ada yang tidak bersekat.
d. Berkembangbiak dengan spora

Berdasarkan bentuk hifa jamur dibedakan menjadi dua, yaitu:

a. Jamur Ganggang (Phycomycetes)

Jamur ini hifanya bersekat-sekat
Contoh *Rhizopus* untuk membuat tempe.

Pada tempe terdapat benang-benang halus disebut miselium yaitu cabang hifa, apabila tempe membusuk maka permukan tempe akan membusuk.

b. Jamur Benar (Eumycetes)

Jamur ini memiliki hifa yang bersekat-sekat. Berdasarkan tempat pembentuk spora dibedakan menjadi tiga, yaitu:

a. Ascomycetes, jamur ini membentuk spora pada sebuah alat seperti kantong yang disebut askus. Misal : *Penicillium sp.*
b. Basidomycetes, jamur ini membentuk spora pada sebuah alat seperti botol, umumnya jamur ini berukuran besar. Misal: *Volvariella volvaceae* (jamur merang), *Auricula volvaceae* (jamur kuping).
c. Jamur tidak sempurna (Deuteromycetes).
   Jamur ini tumbuh pada roti, sisa makanan, tongkol jagung, kotoran ternak dan manusia. Biasanya termasuk kelompok jamur penyebab penyakit. Misal: *Tinea versicolor* penyebab panu dan *Aspergilus fimugtus* penyebab penyakit saluran pernafasan pada manusia.

4. Plantae

Plantae dibedakan menjadi: ganggang, lumut, paku dan tumbuhan berbiji.

a. Ganggang atau alga

Berdasarkan zat warna alga dibedakan menjadi empat (4) golongan, yaitu :

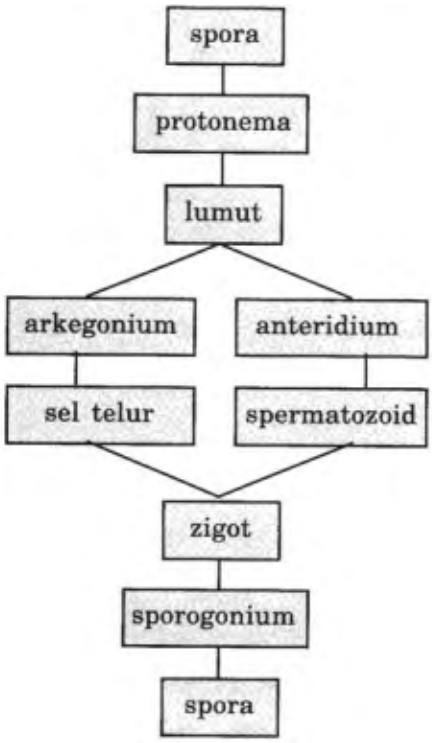
a. Alga hijau atau Chlorophyceae, memilik pigmen hijau dan kuning/karoten, mutiseluler, berbentuk benang/lembaran. Contoh: *Spirogyra*, *Chlorella*, *Chlorococcum*.
b. Alga merah atau Rhodophyceae, memiliki pigmen fikoeritrin/ merah, hidup di laut agak dalam. Contoh: *Euchema spinosum* bahan agar-agar.
c. Alga pirang atau Phaeophyceae, berwarna coklat kehijau-hijauan, banyak mengandung asam Alginat untuk industri tekstil dan obat-obatan. Contoh: *sargassum* dan *turninaria*.
d. Alga kersik atau Chrysophyceae, hidup di laut, bangkai alga ini di dasar laut akan membentuk lapisan tanah yang disebut *diatomae* yang berguna untuk bahan isolasi, alat gosok logam dan bahan isolator dinamit.

b. Lumut (Bryophyta)

Lumut memiliki ciri–ciri sebagai berikut:

a. Memiliki akar, batang, daun, tetapi bukan akar, batang, daun sejati. Akar disebut *rhizoid* dan belum memiliki berkas pembuluh.
b. Rhizoid berfungsi menempelkan tubuh lumut dan hidup ditempat yang lembab.
c. Berkembang biak dengan kawin dan tak kawin yang disebut dengan pergiliran keturunan.

Perhatikan pergiliran keturunan lumut berikut ini!



Pergiliran keturunan tumbuhan lumut:

- Spora lumut jatuh pada tempat cocok akan tumbuh menjadi protonema.
- Protonema akan tumbuh menjadi tumbuhan lumut.
- Lumut dewasa akan menghasilkan sel kelamin yaitu anteridium sebagai penghasil spermatozoid (sel kelamin jantan) dan arkegonium sebagai penghasil sel telur (sel kelamin betina).
- Hasil pembuahan antara ovum dan spermatozoid disebut zigot.
- Zigot akan tumbuh menjadi sporogonium.
- Sporogonium dewasa akan menghasilkan spora dalam bentuk sporangium (kotak spora)
- Sporogonium disebut sporofit dan tumbuhan lumut disebut gametofit.

Tumbuhan lumut dibedakan menjadi dua kelas, yaitu:

1) Lumut Hati (Hepaticeae)

Tumbuhan lumut ini belum memiliki batang dan daun. Tubuhnya berbentuk lembaran dilengkapi rhizoid sebagai alat untuk melekatkan tubuhnya ke dalam tanah.

Contoh : *Marchantia.*

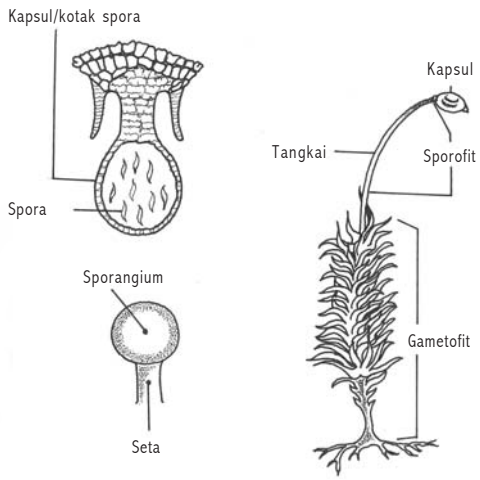
2) Lumut Daun (Musci)

Tumbuhan lumut ini telah mempunyai batang, daun dan akar rhizoid

Contoh : *Polytrichum.*



Gambar 11.2 Lumut hati

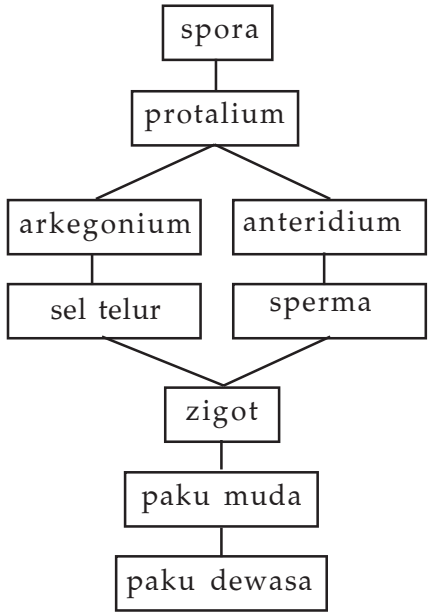


Gambar 11.3 Lumut daun

c . Tumbuhan Paku (Pteridophyta)

1) Tumbuhan paku sudah mempunyai akar batang dan daun yang jelas.
2) Pada daun terdapat bulatan berwarna kuning/cokelat disebut *sorus* (sori kalau banyak). Sorus merupakan kumpulan kotak spora yang dibungkus indusium.
3) Tempat hidup menempel pada pohon bersifat epifit.
4) Perkembangbiakan secara kawin dan tak kawin yang disebut pergiliran keturunan.

Perhatikan skema pergiliran keturunan paku di bawah ini!



Pergiliran tumbuhan paku:

- Spora yang telah masak, jatuh pada tempat yang cocok membentuk protalium.
- Protalium menghasilkan anteridium sebagai penghasil spermatozoid (sel kelamin jantan) dan arkegonium sebagai penghasil sel telur (sel kelamin betina).
- Hasil pembuahan disebut zigot yang akan tumbuh menjadi tumbuhan paku.
- Tumbuhan paku dewasa akan menghasilkan spora
- Tumbuhan paku disebut sporofit dan protalium disebut gametofit.

Klasifikasi Tumbuhan paku dibagi menjadi empat kelas, yaitu:

1) ***Paku lumut (Psilopitinae).*** Menyerupai tumbuhan lumut daun sebagian besar epifit. Contoh : *Psilotum nudun.*
2) ***Paku ekor kuda (Equisetinae).*** Batang terdapat dalam tanah, cabang beruas-ruas, daun fertil menghasilkan spora. Contoh: *Equisetum sylvaticum.*
3) ***Paku kawat (Lycopodiinae).*** Tubuhnya seperti rambut atau kawat, habitat di daerah pegunungan.
4) ***Paku benar (Filicinae).*** Dapat hidup dimana mana, sorus berkumpul pada ujung, tepi, dan tersebar dipermukaan daun. Contoh : Suplir, semanggi.

Manfaat tumbuhan paku bagi manusia, yaitu : sebagai tanaman hias, sebagai bahan obat-obatan, sebagai pupuk dan sebagai sayuran.

d . Tumbuhan biji (Spermatophyta)

Merupakan tumbuhan penghasil biji yang digunakan sebagai alat perkembangbiakan. Berdasarkan letak bakal biji dibagi menjadi dua macam, yaitu:

1) Gymnospermae (tumbuhan biji terbuka).

Gymnospermae adalah tumbuhan yang bakal bijinya tidak terlindung oleh daun buah, tetapi menempel pada daun buah. Gymnospermae memiliki ciri–ciri sebagai berikut:

- Pohon berakar tunggang, daunnya berbentuk seperti jarum, kecil tebal dan tipis lebar.
- Alat kelamin jantan dan alat kelamin betina disebut *srobilus* yang mengandung sporangia.

Tumbuhan biji terbuka dibagi menjadi beberapa kelas, antara lain:

a) Cycadinae

Menyerupai pohon palem, sedikit cabang, daun menyirip.
Contoh *Cycas rumphii* (Pakis haji)

b) Gnetinae

Batang berkayu, bercabang, daun tunggal.
Contoh *Gnetum gnemon* (mlinjo)

c) Coniferinae

Tumbuhan semak, pohon tajuk berbentuk kerucut, daun berbentuk jarum.
Contoh *Pinus merkusii* (pinus/tusan)

Manfaat tumbuhan biji terbuka, antara lain :

a) sebagai bahan industri kertas: batang mlinjo dan pinus.
b) sebagai bahan obat-obatan: pinus.
c) sebagai bahan makanan: mlinjo.
d) sebagai tanaman hias: pakis haji.

2) Angiospermae (tumbuhan biji tertutup)

Angiospermae adalah tumbuhan yang bakal bijinya tersimpan dalam daun buah Angiospermae memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- Alat perkembangbiakan berupa bunga.
- Organ tubuh akar batang daun sudah dapat dibedakan dengan jelas.
- Susunan daun menyirip, menjari, sejajar dan beranekaragam.
- Bakal biji tersimpan dalam daun buah.
- Adanya pembuahan ganda (terjadi dua kali peleburan), yaitu: antara sel spermatozoid dengan sel telur akan menghasilkan zigot atau biji dan antara sel spermatozoid dengan inti kandung lembaga sekunder (KLS) menghasilkan cadangan makanan.

Tumbuhan biji tertutup dibagi menjadi dua kelas, yaitu:

a) Dikotil atau dicotyledoneae

Tanaman dikotil memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- tumbuhan biji berkeping dua.
- akar tunggang.
- daun tersebar berhadap-hadapan.
- batang bercabang.
- tulang daun menyirip atau menjari.
- bagian daun berjumlah kelipatan 2, 4, atau 5.
- biji memiliki dua daun lembaga.

Tumbuhan dikotil memiliki beberapa suku, antara lain:

(1)Suku getah–getahan (Euphorbiaceae)

Apabila dilukai bagian tubuhnya akan mengeluarkan getah berwarna putih Contoh: *Manihot utilisima* (ketela pohon), *Hevea brasiliensis* (karet).

(2)Suku kacang-kacangan (Papilonaceae).

Mahkota bunga berbentuk kupu-kupu, buahnya polong, akar sering ditemukan bintil-bintil akar. Contoh: *Arachis hypogea* (kacang tanah), *Vigna sinensis* (kacang panjang).

(3)Suku terung–terungan (Solanaceae)

Bunga berbentuk bintang, terompet, buah buni/buah kotak lapisan dalam berair atau berdaging. Contoh: *Solanum lycopersicum* (tomat), *Capsicum annum* (lombok)

b) Monokotil/Monocotyledoneae

Tanaman monokotil memiliki ciri–ciri sebagai berikut:

- tumbuhan biji berkeping satu.
- akar serabut
- daun berseling

- tulang daun sejajar dan berbentuk pita.
- bagian bunga berbilangan tiga.
- biji memiliki satu daun lembaga.

Tumbuhan monokotil memiliki beberapa suku, antara lain:

(1)Gramineae (rumput-rumputan).
Contoh padi gandum, jagung dan tebu.

(2)Palmae (pinang-pinangan).
Contoh: kelapa, kelapa sawit, dan palem.

(3)Liliaceae (bawang-bawangan).
Contoh: bawang merah, bakung.

(4)Musaceae (pisang-pisangan).
Contoh: pisang manila, pisang hawaii.

5. Animalia

Berdasarkan ada tidaknya tulang ruas belakang pada hewan, dibedakan menjadi dua:

a. ***Avertebrata,*** yaitu kelompok hewan yang tidak memiliki ruas tulang belakang.

Avertebrata memiliki beberapa filum, sebagai berikut:

1. Protozoa (hewan bersel satu)

Tubuh bersel satu, cara hidup bebas dan parasit pada makhluk hidup lain, selnya tidak memiliki plastida, bergerak dengan kaki semu, bulu cambuk, berbulu getar, cara berkembang biak dengan membelah diri (tak kawin) dan konjugasi (kawin)

2. Porifera (hewan berpori–pori)

Hidup di air, seluruh permukaan tubuh berpori-pori, mempunyai rangka dari zat tanduk, zat spons yang sering digunakan untuk alat gosok pada waktu mandi.

Contoh : Euspongia, poterion, dan scypha.

3. Colenterata (hewan berongga)

Hidup di air, tubuhnya berongga, mempunyai tentakel untuk menangkap makanan dan sebagai alat peraba, mempunyai dua bentuk tubuh yaitu polip menempel pada tempat hidup dan medusa seperti payung melayang-layang di air.

4. Vermes (cacing)

Berdasarkan bentuk tubuh dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu:

a) Platyhelminthes (cacing pipih)

Tidak mempunyai ringga dan anus, tetapi hanya memiliki satu lubang yaitu mulut untuk memasukkan makanan dan mengeluarakan sisa makanan. Cacing pipih dibagi menjadi 3 kelas, yaitu :

(1)Turbellaris (cacing getar) contoh planaria.

(2)Trematoda (cacing hisap) contoh: Fasciola hepatica (cacing hati).

(3)Cestoda (cacing pita) contoh: cacing pita sapi, cacing pita babi.

b) Nemathelminthes (cacing gilig)

Tubuhnya bulat panjang, tidak bersegmen-segmen, memiliki mulut dan anus, berkembang biak dengan kawin. Contoh *Ascaris lumbricoides* (cacing perut), *Ancylostoma duodenale* (cacing tambang), *Oxyuris vermicularis* (cacing kremi).

c) Annelida (cacing gelang)

Tubuh beruas-ruas, tersusun seperti cincin, memiliki mulut dan anus, antara kulit badan dan dinding terdapat rongga badan. Contoh: Chaetopoda (cacing berambut), yaitu: Wawo dan palolo (enak dimakan). Hirudinae (cacing penghisap darah) yaitu : lintah dan pacet.

5. Arthropoda (hewan berbuku–buku)

Tubuhnya dibedakan atas kepala, dada, dan perut. Memiliki alat indra yang peka terhadap sentuhan panas, bau-bauan, mata majemuk yaitu terdiri atas beribu-ribu mata kecil yang berbentuk segi enam disebut mata faset.

Arthropoda meliputi empat kelas, yaitu:

a) Insecta (serangga)

Tubuh terdiri atas kepala, dada dan perut. Susunan saraf tangga tali yaitu terdiri atas simpul–simpul yang saling berhubung. Pernafasan dengan sistem trakea, yaitu pembuluh udara yang bermuara pada stigma.

Mengalami metamorfosis sempurna yaitu telur–larva–kepompong-dewasa dan metamorfosis tak sempurna telur – nimfa–dewasa. Peredaran darah terbuka, artinya darah mengalir di dalam pembuluh darah. Pencernaan makanan dari mulut sampai anus.

b) Crustaceae (udang–udangan)

Tubuh terdiri atas kepala dada menyatu (cephalothorax) dan perut. Pada kepala terdapat dua pasang antena panjang dan pendek. Mempunyai kaki 5 pasang.

Contoh: udang, kepiting, rajungan dan ketam.

c) Arachnoidea (laba–laba)

Tubuh terdiri atas kepala dada menyatu dan perut (abdomen). Pada kepala terdapat 4 pasang kaki. Alat pernafasan paru–paru buku yaitu berlapis–lapis. Mempunyai sepasang mata besar dan beberapa mata kecil.

Laba–laba dibagi menjadi tiga ordo, yaitu :

(1)Arachnida (bangsa laba-laba) contoh: laba–laba rumah .

(2)Scorpionida (bangsa kala) contoh: kalajangking.

(3)Acarina (bangsa tungau) contoh: caplak, kutu.

d) Myriapoda (lipan)

Tubuh terdiri atas kepala dan perut (abdomen) yang beruas-ruas, tiap ruas mempunyai satu pasang kaki. Bernafas dengan trakea. Contoh: kelabang, kaki seribu.

6. Mollusca (hewan lunak)

Tubuh lunak banyak mengandung lendir dan terbungkus oleh mantel, cangkang dari zat kapur.

Hewan ini dibedakan mejadi tiga kelas, yaitu:

a) Polecypoda (kerang)

Tubuh dilapisi dua cangkang yang dihubungkan dengan engsel sehingga dapat membuka dan menutup. Cangkang terdiri dari tiga lapisan luar (periostrakum), tengah (prismatik) dan dalam (mutiara atau nakreas).

Apabila ada benda yang masuk ke dalam mantel maka melapisi benda tersebut sehingga terbentuk mutiara.

b) Gastropoda (cumi–cumi)

Hidup di laut, mempunyai tinta untuk melindungi diri bila ada musuh. Pada mulut mempunyai 8 tentakel pendek untuk memegang mangsa dan 2 tentakel panjang untuk perkawinan. Contoh : Gurita, cumi–cumi.

c) Cephalopoda (siput)

Hidup di darat bernafas dengan paru-paru, di air dengan insang, berjalan dengan menggunakan otot perut sambil mengeluarkan lendir dari dalam tubuh untuk mempermudah gerakan.

Termasuk hewan hermafrodit artinya mempunyai dua alat kelamin dalam satu tubuh jantan dan betina. Tetapi tidak melakukan pembuahan sendiri.

7. Echinodermata (hewan berkulit duri)

Tubuh diselimuti kulit duri, terdapat lempeng dari zat kapur memiliki alat gerak kaki ambulakral yang merupakan tabung yang dilengkapi dengan alat pengisap dan digunakan untuk melekat di dasar air. Sistem syaraf menyebar ke seluruh tubuh. Alat pencernaan dari mulut, usus anus. Pernafasan insang tersebar di seluruh permukaan tubuh. Perkembangbiakan secara kawin. Mempunyai daya regenerasi yaitu mempunyai kemampuan untuk menumbuhkan kembali bagian tubuh yang terputus. Echinodermata memiliki 5 kelas, yaitu:

a) Asternoida (bintang laut)
b) Echinoidea (landak laut)
c) Ophiuroidea (bintang laut)
d) Crinoidea (lilia laut)
e) Holothuroidea (tripang).

b. Vertebrata, yaitu kelompok hewan yang memiliki ruas tulang belakang.

Hewan vertebrata dibagi menjadi lima kelas, yaitu:

1. Pisces (ikan)

Hidup di air, Pernafasan dengan insang, memiliki sirip untuk menentukan arah gerak di dalam air, memiliki gurat sisi untuk mengetahui tekanan di air. Suhu badan *poikiloterm* atau berdarah dingin yaitu suhu tubuh disesuaikan dengan lingkungan. Perkembangbiakan dengan cara bertelur. Contoh: ikan bertulang rawan (chondrichyes); ikan cucut, ikan pari, ikan hiu. Ikan bertulang sejati (osteichtyes); ikan merah, ikan salem.

2. Amphibia (amfibi)

Hidup di dua tempat, bernafas dengan insang dan paru–paru, suhu badan *poikiloterm,* berkembangbiak bertelur dan pembuahan di luar tubuh (eksternal). Contoh: katak pohon, salamander.

3. Reptillia (reptil)

Berkulit keras, kering dan bersisik. Pada ular sisiknya sering mengelupas. Suhu badan *poikiloterm*, berkembangbiak dengan bertelur, pembuahan di dalam tubuh betina. Contoh : kadal, buaya, ular.

4. *Aves (burung)*

Tubuh berbulu untuk terbang dan melindungi tubuh.,tulang berongga supaya ringan, suhu badan *homoioterm* atau berdarah panas yaitu suhu tubuh tetap. Berkembangbiak dengan bertelur dan pembuahan di dalam tubuh (internal). Contoh: burung kasuari, burung kutilang, burung walet dan sebagainya.

5. *Mammalia (hewan menyusui)*

Memiliki kelenjar susu, berkembangbiak biak dengan melahirkan anak ada beberapa yang bertelur, berambut, suhu badan *homoioterm* dan bernafas dengan paru-paru. Contoh:

- Sebangsa kera misalnya: monyet, beruk, kutung dan orang utan.
- Sebangsa hewan buas misalnya: harimau dan singa.
- Sebangsa pemakan serangga misalnya: tikus, celurut, dan tregiling.
- Sebangsa hewan pengerat misalnya: marmut, bajing dan tikus.
- Sebangsa kelelawar: kalong dan kampret.
- Sebangsa hewan berbelalai misalnya: gajah.
- Sebangsa ikan paus misalnya: lumba–lumba dan ikan paus.
- Sebangsa hewan berkantong misalnya: kanguru

- ***Kunci Determinasi***

  Menyusun kunci determinasi sederhana. Untuk mempermudahkan membuat tahapan klasifikasi makhluk hidup dapat digunakan kunci determinasi. Kunci determinasi adalah uraian tentang ciri–ciri umum sampai ciri–ciri khusus makhluk hidup.

  Cara menggunakan kunci determinasi ini harus mengetahui nama bagian yang akan diamati, kemudian dicocokkan dengan dengan ciri–ciri yang ada pada kunci determinasi. Untuk lebih jelasnya lakukan kegiatan dibawah ini.

Kegiatan 11.3 Kunci Determinasi

1.	a.	Tidak bertulang belakang	lanjutkan ke nomor 2
	b.	Mempunyai tulang belakang	lanjutkan ke nomor 3
2	a.	Tubuh lunak, tidak bercangkang	Gurita (a)
	b.	Tubuh tidak lunak, kaki berbuku-buku	lanjutkan ke nomor 4

3. a. Bertelur, bergerak dengan sirip ..... ikan (f)
   b. Bertelur, bergerak bukan dengan sirip ..... lanjutkan ke nomor 5
4. a. Bersayap, bernafas dengan trakhea ..... lanjutkan ke nomor 6
   b. Tidak bersayap, bernafas dengan insang ..... udang (d)
5. a. Menyusui anaknya memamah biak ..... sapi (i)
   b. Tidak menyusui anaknya, tidak memamah biak ..... lanjutkan ke nomor 7
6. a. Bersayap sisik ..... kupu-kupu (c)
   b. Bersayap lurus ..... belalang (g)
7. a. Mengalami metamorfosis ..... katak (e)
   b. Tidak mengalami metamorforsis ..... lanjutkan ke nomor 8
8. a. Mengerami telurnya berdarah panas ..... burung (h)
   b. Tidak mengerami telurnya, berdarah panas ..... buaya (b)

Carilah urutan nomor kunci determinasi di bawah ini :
Contoh : Gurita : 1a, 2a

1. Ikan
2. Katak
3. Burung
4. Buaya
5. Sapi
6. Kupu-kupu
7. Udang
8. Belalang

C Organisasi Kehidupan

Indikator

- *Peserta didik mampu mendeskripsikan bagian-bagian sel.*
- *Peserta didik mampu mendiskripsikan macam-macam jaringan hewan dan tumbuhan.*
- *Peserta didik mampu mendeskripsikan macam-macam organ pada tumbuhan dan hewan.*
- *Peserta didik mendeskripsikan macam-macam sistem organ*

Organisme yang ada dipermukaan bumi ini sangat beragam mulai dari organisme yang paling sederhana yaitu yang terdiri dari satu sel sampai organisme yang komplek yaitu terdiri dari banyak sel. Organisme yang terdiri dari satu sel disebut *uniseluler*, contohnya: Bakteri, Amoeba, Paramaecium, dan Euglene. Sedang organisme yang terdiri dari banyak sel disebut *multiseluler*, contoh organisme yang dapat dilihat dengan mata biasa.

Apa yang disebut sel? Bagaimanakah bentuk sel? Mari kita pelajari bersama–sama.

1. Sel

Sel adalah unit terkecil dari makhluk hidup. Ukuran sangat kecil untuk melihat harus dibantu dengan mikroskop. Sel pertama kali ditemukan oleh Robert Hooke pada tahun 1665 dan menyebutkan sel itu seperti kotak sarang lebah atau sel penjara.

Di dalam sel terdapat tiga bagian utama yaitu:

a. Membran sel atau selaput sel

Merupakan selaput yang membungkus seluruh isi sel. Berfungsi untuk melakukan pertukaran zat dalam sel. Zat itu antara lain oksigen, zat makanan dan sisa metabolisme. Dinding sel hanya terdapat pada tumbuhan tersusun atas selulosa.

b. Inti Sel atau nukleus

Merupakan bagian terpenting yang mengatur seluruh kegiatan sel. Biasanya bentuk inti sel bulat dan di dalamnya terdapat kromosom yang merupakan benang-benang pembawa sifat keturunan.

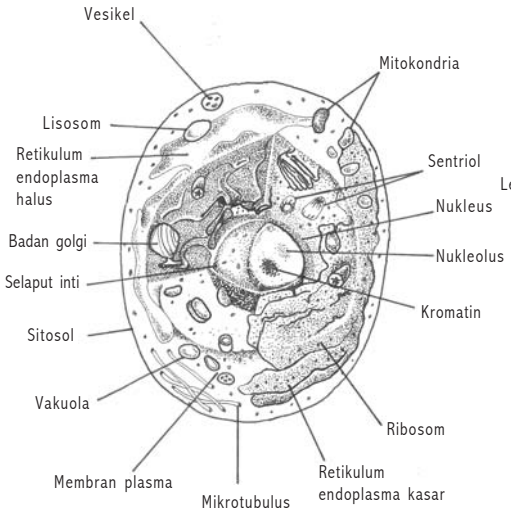
c. Sitoplasma

Merupakan cairan yang mengisi seluruh bagian sel. Di dalam sitoplasma terlarut zat makanan dan zat-zat lainnya. Selain itu terdapat benda–benda khusus yang disebut dengan organel sel dan rongga sel (vakuola).

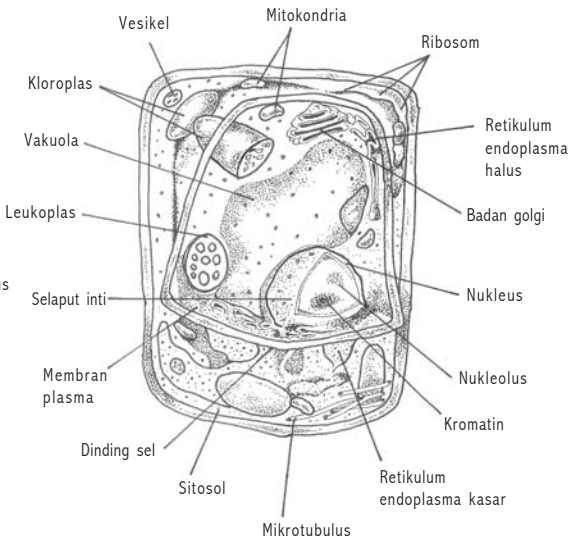
Di dalam organel sel tersebut terdapat antara lain:

1) Ribosom berfungsi sebagai tempat sintesis protein atau pembentukan protein.
2) Mitokondria berfungsi untuk melakukan respirasi sel atau pernafasan sel untuk mendapatkan energi.
3) Badan Golgi berfungsi sebagai alat pengeluaran.
4) Retikulum endosplasma berfungsi sebagai sekresi protein dan lemak.
5) Vakuola merupakan rongga sel.
   Pada vakuola terdiri dari dua macam, yaitu: vakuola berdenyut berfungsi untuk pengeluaran dan vakuola makanan berfungsi sebagai tempat pencernaan makanan.
6) Kloroplas adalah zat warna hijau daun.

Perhatikan gambar sel hewan dan sel tumbuhan dibawah ini !



Gambar 11.4 Sel hewan



Gambar 11.5 Sel tumbuhan

2. Jaringan

Dalam organisme bersel satu jelas hanya ada satu sel saja. Tetapi organisme yang bersel banyak dalam tubuh akan terdapat kumpulan sel–sel. Kumpulan sel–sel tersebut terdiri dari berbagai macam bentuk yang mempunyai fungsi yang berbeda–beda. Kumpulan sel atau sekelompok sel yang mempunyai bentuk dan fungsi yang sama disebut jaringan.

Macam–macam jaringan, yaitu:

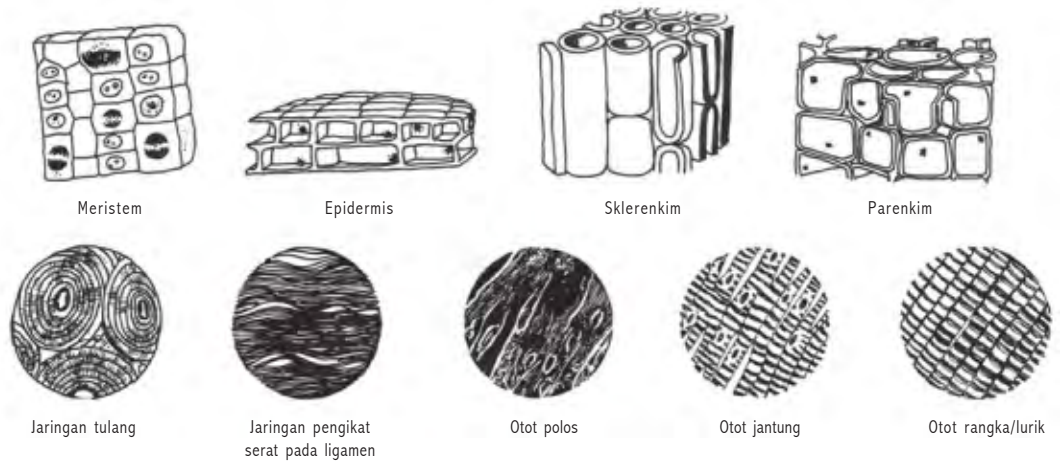
a. Jaringan pada tumbuhan

1) Jaringan epidermis yaitu jaringan yang melapisi permukaan tubuh tumbuhan, baik pada akar, batang dan daun. Jaringan ini tersusun rapat berfungsi untuk sebagai jaringan pelindung.
2) Jaringan meristem yaitu tersusun atas sel sel yang selalu membelah. Terdapat pada embrio di ujung akar, ujung batang dan cambium.
3) Jaringan pengangkutan yaitu jaringan sebagai pembuluh yang mengangkut air dan zat-zat makanan. Ada 2 macam jaringan pengangkutan yaitu :
   a. Jaringan floem atau pembuluh tapis berfungsi untuk mengangkut air dan hasil fotosintesis dari daun.
   b. Jaringan xilem atau pembuluh kayu berfungsi mengangkut air dan garam-garam mineral dari akar.

4) Jaringan penyokong. Merupakan sel sel dinding yang mengalami penebalan sehingga menjadi keras. Contoh pada kulit biji.
5) Jaringan parenkim. Merupakan jaringan dasar yang terdapat di antara jaringan–jaringan lainnya. Berfungsi sebagai tempat menyimpan makanan. Jaringan perenkim pada daun mengandung kloroplas untuk fotosintesis dan dibedakan menjadi dua yaitu jaringan spons dan jaringan pagar.

b. Jaringan pada hewan dan manusia

1) Jaringan epitel merupakan jaringan yang melapisi permukaan tubuh atau organ baik permukaan dalam maupun permukaan luar. Bentuk jaringan ini pipih, kubus, dan silinder.
2) Jaringan otot merupakan jaringan yang tersusun atas sel-sel otot dan bersifat lentur. Terdapat tiga (3) macam jaringan otot, yaitu:
   a) Otot polos terdapat pada dinding alat–alat dalam.
   b) Otot lurik terdapat pada rangka.
   c) Otot jantung terdapat pada dinding jantung.
3) Jaringan syaraf merupakan jaringan yang tersusun atas sel–sel syaraf. Setiap sel syaraf terdiri dari badan sel dan serabut syaraf.
4) Jaringan ikat merupakan jaringan yang menghubungkan bagian tubuh dengan bagian tubuh yang lain.
5) Jaringan penyokong atau penunjang merupakan jaringan yang terdiri dari jaringan tulang rawan dan jaringan tulang. Jaringan penyokong berfungsi untuk memberi bentuk tubuh, melindungi tubuh dan menguatkan tubuh.



Gambar 11.6 Jaringan

c. Organ

Organ adalah kumpulan dari beberapa jaringan untuk melaksanakan fungsi tertentu. Contoh organ pada tumbuhan, antara lain:

1. Daun terdiri dari beberapa jaringan yaitu jaringan epidermis, jaringan pagar, jaringan bunga karang, jaringan pengangkutan. Jaringan epidermis sebagai pelindung jaringan lain, jaringan pagar dan jaringan bunga karang membentuk jaringan perenkim untuk digunakan sebagai tempat fotosintesis.
2. Akar terdiri dari jaringan epidermis, parenkim dan pengangkutan. Akar mempunyai fungsi menempelkan dan menancapkan tubuh tumbuhan dalam tanah.
3. Batang merupakan penghubung antara akar dan batang terdiri dari jaringan jaringan epidermis, parenkim dan pengangkutan.

Contoh organ pada hewan dan manusia, antara lain:

1) Jantung terdiri dari jaringan epitel, otot, ikat, dan syaraf. Jantung berfungsi untuk memompa darah.
2) Mata terdiri dari jaringan otot, syaraf, ikat, darah, dan lain–lain.
3) Ginjal terdiri jaringan otot, ikat, syaraf, dan lain–lain.

d. Sistem Organ

Di dalam tubuh organ–organ akan bekerja sama satu dengan lainnya. Tanpa ada kerjasama dengan organ lain proses dalam tubuh tidak akan terjadi. Contoh jantung berfungsi untuk mengedarkan darah, tak dapat berkerja tanpa adanya organ lain seperti pembuluh darah. Begitu juga sebaliknya pembuluh tidak dapat berkerja tanpa adanya jantung. Kumpulan organ–organ dengan sistem tertentu disebut *sistem organ*.

Sistem organ pada tumbuhan, antara lain : terdapat beberapa sistem yang dihubungkan dengan akar, batang, dan daun. Misalnya sistem pengangkutan, sistem pelindung, sistem penyokong dan lain sebagainya.
Sistem organ pada hewan dan manusia, antara lain:

a) Sistem pencernaan makanan terdiri dari: organ mulut, kerongkongan, lambung, usus halus, usus besar dan anus.
b) Sistem pernafasan manusia terdiri dari : laring, tenggorokan, dan paru-paru.
c) Sistem peredaran darah manusia terdiri dari: jantung, pembuluh darah dan pembuluh getah bening.
d) Sistem pengeluaran terdiri dari : ginjal, kulit, paru-paru, hati
e) Sistem hormon terdiri dari anak ginjal, hifofisis, adrenal, dll

Di antara sistem–sistem tersebut, tidak bekerja sendiri–sendiri. Tetapi mereka saling bekerja sama sehingga membentuk proses kehidupan dalam organisme. Di dalam organisme terjadi susunan organisasi yang membentuk suatu organisme. Organisme yang terbentuk terdiri dari bagian terkecil yang disebut dengan sel, sampai akhirnya terbentuk organisme dengan urutan sebagai berikut:

Sel – Jaringan – Organ – Sistem Organ – Organisme

Rangkuman

1. Makhluk hidup memiliki ciri-ciri meliputi : bergerak, peka terhadap rangsang, memerlukan makan, bernafas, tumbuh dan berkembang, berkembangbiak, adaptasi, regulasi dan ekskresi.
2. Klasifikasi makhluk hidup bertujuan untuk mempermudah mengenal dan mempelajari makhluk hidup yang beranekaragam. Klasifikasi tersebut berdasarkan adanya persamaan dan perbedaan ciri-ciri makhluk hidup.
3. Tingkatan dalam klasifikasi disebut takson yang terdiri dari : filum (division untuk tumbuhan), kelas, ordo, familia, genus dan species.
4. Untuk mempermudah membuat tingkatan dalam klasifikasi dapat menggunakan kunci determinasi yang memuat uraian tentang ciri-ciri makhluk hidup.
5. Makhluk hidup terdiri dari satu sel disebut dengan monoseluler dan bersel banyak disebut uniseluler.
6. Sel adalah unit terkecil dari makhluk hidup.
7. Jaringan adalah kumpulan sel-sel yang sama bentuk dan fungsinya.
8. Organ adalah kumpulan jaringan-jaringan yang sama bentuk dan fungsi.
9. Sistem organ adalah kumpulan dari beberapa organ yang membentuk suatu sistem.
10. Organisme adalah kumpulan dari berbagai sistem organ yng membentuk kehidupan.

Pengayaan:

Sel pertama kali ditemukan oleh Robert Hooke yaitu ringa kecil-kecil yang tidak ada isinya. Schleiden dan Schwann mengadakan pengamatan sel tumbuhan dan sel hewan yang ahkirnya menemukan teori sel. Robert Brown pengadakan pengamatan benda-benda yang ada di dalam sel yang kemudian menemukan inti sel. Felix Durjadin memperhatikan sel yang hidup dan menemukan cairan yang ada dalam sel yang disebut protoplasma.

UJI KOMPETENSI 11

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar, dengan memberikan tanda silang (x) pada huruf a, b, c, atau d!

1. Unit terkecil dari makhluk hidup disebut ....
   a. sel
   b. jaringan
   c. organ
   d. individu
2. Hewan yang terdiri dari satu sel disebut ....
   a. sel berjumlah satu
   b. hanya satu
   c. monoseluler
   d. diseluler
3. Tumbuhan bersel banyak disebut ....
   a. uniseluluer
   b. multiseluler
   c. jumlah banyak
   d. sel besar
4. Pernyataan yang benar mengenai sel adalah ....
   a. sel adalah makhluk hidup
   b. jaringan tidak dimiliki tumbuhan
   c. Hewan hanya memiliki organ
   d. sel adalah unit terkecil dari makhluk hidup
5. Bagian sel berfungsi mengatur semua kegiatan yang dilakukan oleh sel disebut ....
   a. sitoplasma
   b. inti sel
   c. anak inti sel
   d. mebran sel
6. Bagian sel yang hanya terdapat pada tumbuhan adalah....
   a. plasma sel
   b. membran plasma
   c. dinding sel
   d. mitokondria

7. Jaringan pembuluh berfungsi untuk ....
   a. melapisi permukan tubuh
   b. membuat makanan
   c. menyokong tubuh
   d. mengangkut zat makanan

8. Tugas daun adalah sebagai berikut, *kecuali* ....
   a. transpirasi
   b. transportasi
   c. pertukaran gas
   d. fotosintesis

9. Organ pada tumbuhan yang berfungsi untuk pernafasan adalah ....
   a. stomata
   b. mesofil
   c. epidermis
   d. xilem

10. Organ tubuh manusia yang berfungsi untuk mengeluarkan air dan sisa metabolisme dari dalam tubuh adalah ....
   a. hati
   b. ginjal
   c. jantung
   d. pankreas

11. Bagian sel yang berfungsi untuk respirasi sel adalah ....
   a. mitokondria
   b. inti sel
   c. rongga sel
   d. membran

12. Makhluk hidup yang termasuk uniseluler adalah....
   a. bakteri, amoeba, jamur
   b. cacing, jamur, bakteri
   c. serangga, cacing, bakteri
   d. amoeba, bakteri, ganggang biru

13. Organ yang berfungsi untuk memompa darah pada manusia adalah ....
   a. ginjal
   b. hati
   c. jantung
   d. paru–paru

14. Organ manusia yang paling berat tugasnya adalah ....
   a. hati
   b. ginjal
   c. otak
   d. jantung

15. Di bawah ini yang tidak termasuk organ manusia adalah ....
   a. lambung, usus
   b. mata, telinga hidung
   c. jantung dan paru-paru
   d. epitel dan syaraf

16. Transpirasi pada tumbuhan hijau terjadi pada ....
    a. batang, akar
    b. batang, daun
    c. daun, akar
    d. batang daun, akar
17. Pengangkutan oksigen dan sari-sari makanan adalah fungsi ....
    a. pencernaan
    b. peredaran darah
    c. pernafasan
    d. syaraf
18. Pembuluh yang mengangkut hasil fotosintesis adalah pembuluh ....
    a. xylem
    b. floem
    c. pengangkutan
    d. respirometer
19. Tenggorokan adalah salah satu organ sistem ....
    a. pernafasan
    b. percernaan
    c. pengeluaran
    d. peredaran darah
20. Urutan organisasi kehidupan adalah ....
    a. sel – jaringan – organ – sistem organ – organisme
    b. organisme – sel – jaringan – sistem organ – organ
    c. organ – sistem organ – organisme – sel jaringan
    d. jaringan – sel – organ – sistem organ – organisme
21. Tujuan klasifikasi makhluk hidup adalah untuk ....
    a. mempermudah pergenalan makhluk hidup
    b. memilih makhluk hidup yang dapat dimakan
    c. menentukan asau-usul makhluk hidup
    d. memberikan nama pada setiap makhluk hidup
22. Urutan takson yang paling tepat untuk tumbuhan adalah ....
    a) divisi – kelas – familia – genus – species
    b) divisi – familia – kelas – genus – species
    c) filum – kelas – familia – genus – species
    d) filum – falimia – kelas – genus – species
23. Nama ilmiah padi yaitu *Oryza sativa*. Kata *oryza* merupakan petunjuk nama ....
    a. genus
    b. species
    c. kelas
    d. familia

24. Dalam kelompok manakah jumlah individu lebih banyak?
    a. species
    b. genus
    c. kelas
    d. famili

25. Salah satu ciri khas yang membedakan ganggang dan jamur adalah ...
    a. ganggang tak berklorofil
    b. jamur tak berklorofil
    c. jamur berklorofil
    d. ganggang bersel Satu.

26. Lumut kerak merupakan tumbuhan ...
    a. hasil hidup bersama askomisetes dan ganggang
    b. berasal dari simbiosis antara jamur dan lumut
    c. gabungan antara jamur dan paku
    d. hasil hidup bersama 2 macam jamur

27. Tumbuhan yang memiliki bagian seperti akar, batang, dan daun yang berwarna hijau. Ke dalam kelompok manakah tumbuhan itu digolongkan ....
    a. jamur
    b. alga
    c. tumbuhan paku
    d. lumut

28. Bagian yang menghasilkan sel kelamin jantan pada tumbuhan paku adalah ...
    a. protalium
    b. arkrgonium
    c. anteriduim
    d. sporogonium

29. Daun tumbuhan paku yang dapat menghasilkan spora disebut daun yang ...
    a. steril
    b. hidup
    c. besar
    d. fertil

30. Tumbuhan paku dapat hidup melekat pada pohon lain. Cara hidup seperti ini disebut ...
    a. epifit
    b. saprofit
    c. parasit
    d. semi parasit

31. Berikut ini termasuk dalam kelompok tumbuhan tidak berpembuluh *kecuali*...
    a. ganggang
    b. tumbuhan paku
    c. lumut
    d. jamur

32. Benang-benang halus berwarna putih yang terdapat pada cendawan adalah ...
    a. spora
    b. rizoid
    c. sporangium
    d. hifa

33. Kelompok tumbuhan biji terbuka adalah ...
    a. kacang tanah, jagung, jambu mete
    b. pakis haji, mlinjo, pinus
    c. kacang tanah, mlinjo, pinus
    d. pakis haji, jambu mete, jagung

34. Tumbuhan biji terbuka yang umumnya dijadikan tanaman hias adalah ...
    a. pakis haji
    b. tusam
    c. mlinjo
    d. damar

35. Kerangka hewan berpori dapat dimanfaatkan untuk ....
    a. penggosok pakaian
    b. pengosok kulit
    c. spons mandi
    d. vas bunga

36. Burung termasuk hewan berdarah panas, artinya ....
    a. suhu tubuh mengikuti suhu lingkungan
    b. suhu tubuh lebih tinggi dari suhu lingkungan
    c. meskipun suhu lingkungan berubah, suhu tubuhnya tetap
    d. mempunyai kemampuan adaptasi terhadap lingkungan

37. Di antara hewan berikut yang rangkanya berupa rangka dalam adalah ....
    a. belalang dan kupu-kupu
    b. lebah dan laba-laba
    c. katak dan kadal
    d. kumbang dan kala

38. Pada waktu terbang burung lebih efektif bernafas dengan menggunakan ....
    a. paru-paru buku
    b. insang dan paru-paru
    c. pundi-pundi hawa
    d. paru buku dan pundi hawa

39. Rhizopoda adalah hewan bersel satu yang bergerak dengan ....
    a. kaki semu
    b. kaki tabung
    c. bulu getar
    d. bulu cambuk

40. Proses pernafasan pada organisme disebut ....
    a. ekspirasi
    b. respirasi
    c. inpirasi
    d. ekresi

41. Alat pernafasan yang sesuai adalah ....
    a. ikan trakea
    b. katak insang
    c. burung paru-paru
    d. tikus trakea
42. Alat gerak ikan adalah ....
    a. insang
    b. sirip
    c. kaki
    d. badan
43. Jika tumbuhan putri malu disentuh daun akan mengatup maka tumbuhan ini melakukan ....
    a. ekskresi
    b. respirasi
    c. iritabilita
    d. reproduksi
44. Tumbuhan hijau mendapatkan makanan dari ....
    a. orang lain
    b. tumbuhan lain
    c. hewan lain
    d. memasak sendiri
45. Proses bertambah besar dan tidak dapat kembali ke semula disebut ....
    a. pertumbuhan
    b. perkembangan
    c. berkembangbiak
    d. regulasi

B. Isilah titik–titik di bawah ini!

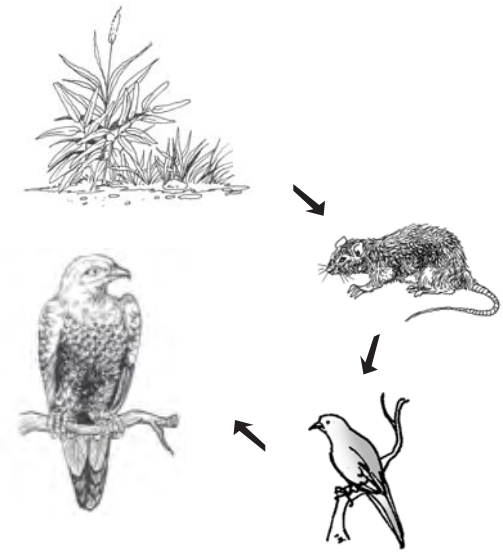
1. Unit terkecil dari makhluk hidup disebut .....
2. Pembuluh xilem disebut ....
3. Jantung manusia disebut ....
4. Kumpulan dari jaringan–jaringan akan membentuk ....
5. Tempat sintesa protein dalam di dalam sel adalah ....
6. Cairan pada sel disebut ....
7. Rongga yang berfungsi sebagai alat pengeluaran disebut ....
8. Mitokondria berfungsi untuk ....
9. Kumpulan beberapa organ disebut ....

10. Hidung, tenggorokan, dan paru–paru disebut sistem ....
11. Pengelompokan makhluk hidup disebut dengan ....
12. Tingkatan takson paling rendah pada hewan adalah ....
13. Aturan penulisan species disebut sistem ....
14. Ganggang hijau mengandung zat ....
15. Perkembangbiakan secara kawin dan tak kawin pada lumut disebut ....
16. Penghasil spora pada tumbuhan paku disebut ....
17. Alga yang dapat digunakan untuk membuat agar–agar adalah ....
18. Penghasil mutiara adalah ....
19. Cacing berambut adalah ....
20. Mamalia berkantung adalah ....

C. Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan tepat!

1. Samakah bagian–bagian sel hewan dan tumbuhan? Jelaskan!
2. Apa yang dimaksud jaringan dan sebutkan contohnya!
3. Apa hubungan antara sel dengan organisme?
4. Sebutkan organ yang menyusun sistem pencernaan makanan!
5. Tulis urutan organisasi kehidupan!
6. Jelaskan fungsi pembuluh floem!
7. Sebutkan organ yang ada pada tumbuhan!
8. Jelaskan fungsi bunga dan akar!
9. Jelaskan apa yang akan terjadi bila salah satu organ dalam sistem percernaan terganggu?
10. Tuliskan organ–organ dalam sistem pengangkutan tumbuhan!
11. Sebutkan urutan takson pada tumbuhan dari tinggi ke rendah!
12. Tuliskan 3 aturan klasifikasi sistem binomial nomenklatur!
13. Sebutkan 2 perbedaan tumbuhan biji terbuka dan tumbuhan biji tertutup!
14. Sebutkan 3 ciri-ciri serangga!
15. Jelaskan pengertian hewan berdarah dingin dan beri contohnya!
16. Tuliskan perbedaan pergiliran keturunan pada lumut dan paku!
17. Apa yang dimaksud tumbuhan biji tertutup!
18. Jelaskan cara pembuahan pada ikan!
19. Sebutkan perbedaan tumbuhan monokotil dan tumbuhan dikotil!
20. Sebutkan manfaat tumbuhan biji terbuka!

BAB 12



SALING KETERGANTUNGAN DALAM EKOSISTEM

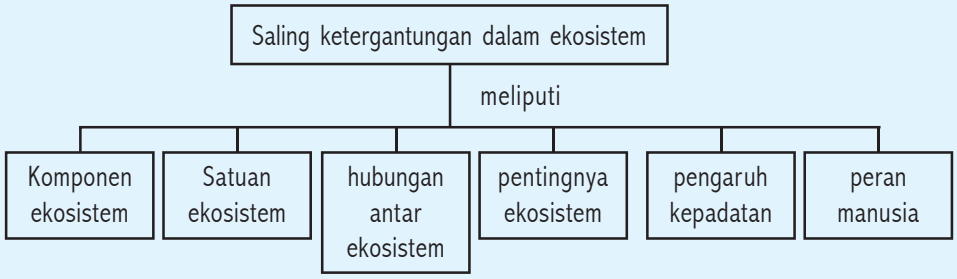
Kompetensi Dasar:

- Menentukan ekosistem dan saling hubungan antara komponen ekosistem.
- Mengidentifikasi pentingnya keanekaragaman makhluk hidup dalam pelestarian ekosistem.
- Memprediksi pengaruh kepadatan populasi manusia terhadap lingkungan.
- Mengaplikasikan peran manusia dalam pengelolaan lingkungan untuk mengatasi pencemaran dan kerusakan lingkungan.

Standar Kompetensi:

Memahami saling ketergantungan dalam ekosistem

Peta Konsep:



DIBALIK PERISTIWA:

Apa manfaat cacing tanah?

Dalam rantai makanan cacing berfungsi sebagai pengurai kerena memakan daun–daun yang berguguran kemudian makanan dicerna dan dikeluarkan dalam bentuk kotoran. Kotoran akan dimakan bakteri sampai habis. Selain itu cacing juga ikut membuat rongga tanah sehingga dalam tanah terdapat oksigen, sehingga tanah menjadi subur.

Kalian pernah melihat kupu–kupu beterbangan di halaman sekolahmu? Kupu–kupu hinggap pada tanaman bunga untuk membantu penyerbukan. Tumbuhan membutuhkan air untuk kelangsungan hidupnya. Manusia butuh tanaman padi untuk makan. Coba kamu bayangkan seandainya tidak ada kupu–kupu, bagaimana penyerbukan pada bunga? Tumbuhan tidak ada air, dan manusia tidak ada makanan. Apa yang akan terjadi? Hal ini menunjukkan adanya saling interaksi antara organisme satu dengan lainnya dan antara organisme dengan lingkungan. Dalam hubungan tersebut akan terjadi saling ketergantungan satu sama lain dalam suatu ekosistem. Ekosistem merupakan interaksi antara organisme dalam suatu lingkungan.

A Komponen Ekosistem

Indikator

- Peserta didik mampu menentukan komponen-komponen ekosistem.

Marilah kita berjalan-jalan di halaman sekolah. Lakukan observasi dan catatlah bagian-bagian yang menyusun ekosistem di halaman sekolahmu! Dari data yang kalian peroleh nanti kita kelompokkan bersama-sama.
Komponen ekosistem terdiri dari dua komponen, yaitu:

1. Komponen yang tak hidup disebut dengan komponen abiotik
   Komponen itu antara lain: tanah, air, udara, cahaya matahari.
2. Komponen yang terdiri dari makhluk hidup disebut dengan komponen biotik.
   Dalam komponen biotik terdiri dari tumbuhan, hewan, manusia dan mikroorganime. Berdasarkan fungsi, komponen biotik dibedakan menjadi:

a. Produsen

Produsen merupakan kelompok organisme yang dapat membuat makanan sendiri. Semua jenis tumbuhan hijau termasuk produsen. Mengapa tumbuhan hijau dapat membuat makanan sendiri? Tumbuhan hijau dapat menghasilkan makanan sendiri melalui proses fotosintesis.

Perhatikan proses fotosintesis di bawah ini!

$$CO_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{matahari dan klorofil}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

Zat makanan akan tersimpan pada daun, batang, akar dan buah. O_2 dilepas ke udara dimanfaatkan oleh organisme lain untuk pernafasan. Organisme yang dapat membuat makanan sendiri seperti di atas disebut organisme *autotrof*. Ada tumbuhan yang tidak mempunyai klorofil maka kebutuhan makanannya tergantung organisme lain karena tidak dapat berfotosintesis, misal : tali putri.

b. Konsumen

Kelompok yang terdiri dari hewan dan manusia. Kelompok ini tidak dapat membuat makanan sendiri, untuk itu tergantung pada organisme lain. Organisme tersebut disebut organisme *heterotrof*, yang artinya organisme yang tidak dapat membuat makanan sendiri sehingga untuk memenuhi kebutuhannya tergantung pada organisme lain. Maka di sini terjadi peristiwa makan memakan. Berdasarkan tingkat memakannya, terbagi menjadi:

1) Konsumen I atau primer: organisme yang makan produsen (tumbuhan hijau)
2) Konsumen II atau sekunder: organisme yang makan konsumen I atau primer.

Berdasarkan jenis makanannya, konsumen sebagai organisme heterotrof dibagi menjadi:

1) Herbivora: hewan pemakan tumbuhan
   Contoh: kerbau, kambing, belalang.
2) Karnivora: Hewan pemakan daging
   Contoh: anjing, elang, harimau.
3) Omnivora: hewan pemakan segalanya
   Contoh: tikus, ayam, luwak.

c. Pengurai atau dekompuser

Merupakan mikroorganisme yang menguraikan senyawa organik atau bahan makanan yang ada pada sisa organisme menjadi senyawa an organik yang lebih kecil. Pengurai biasanya dari golongan jamur dan bakteri yang tidak dapat membuat makanan sendiri dan mereka memperoleh makanan dengan cara menguraikan organisme yang telah mati. Hasil penguraian ini berupa zat mineral yang akan meresap ke dalam tanah. Zat mineral tersebut akan diambil tumbuhan.

Tugas Individu

1. Tuliskan komponen abiotik dan komponen biotik di sekitar rumahmu!
2. Bagaimanakah jika dalam lingkunganmu tidak ada sinar matahari?

B Satuan–Satuan Ekosistem

Indikator

- Peserta didik mampu menyebutkan satuan–satuan ekosistem.

Pada waktu kalian jalan-jalan di halaman sekolah, apakah kalian menemukan seekor semut, sebatang rumput, sekelompok semut atau sekelompok rumput? Seekor semut, sebatang rumput itu disebut *individu*, sedangkan sekelompok semut, sekelompok rumput itu disebut *popolasi*. Jadi apa yang dimaksud individu dan populasi? Individu adalah makhluk hidup tunggal.

Populasi adalah sekelompok makhluk hidup yang sejenis mendiami tempat tertentu.

Karena jumlah organisme di suatu tempat dengan tempat lain berbeda-beda maka tingkat kepadatan populasi pun berbeda-beda. Kepadatan adalah hubungan antara jumlah individu dan ruang yang ditempati. Sedangkan kepadatan populasi adalah jumlah individu makhluk hidup sejenis per satuan luas tempat yang dihuni pada waktu tertentu.

Contoh : Pada tahun 2000, daerah X luasnya 2 km^2 dihuni oleh 200 orang penduduk. Maka kepadatan penduduknya adalah 200 orang per 2 km^2 = 100 orang per km^2. Artinya daerah seluas 1 km^2 dihuni 100 orang penduduk.

Kepadatan populasi suatu jenis makhluk hidup pada sutu daerah dari tahun ke tahun selalu mengalami perubahan.

Ada dua hal yang menyebabkan terjadinya perubahan populasi, sebagai berikut :

1. Adanya individu yang datang, yaitu karena adanya kelahiran (natalitas) dan imigrasi.
2. Adanya individu yang pergi, karena adanya kematian (mortalitas) dan emigrasi.

Tempat hidup makhluk hidup itu disebut dengan habitat. Populasi rumput, populasi semut dan populasinya hidup bersama–sama ditempat tertentu disebut komunitas. Komunitas adalah kumpulan populasi–populasi yang berbeda dan hidup bersama pada tempat tertentu. Makhluk hidup bertempat tinggal dalam suatu habitat akan tergantung pada lingkungan. Lingkungan adalah segala suatu yang ada di sekitar makhluk hidup. Kesatuan antara komunitas dengan lingkungannya dimana di dalamnya ada hubungan timbalbalik disebut dengan ekosistem. Sedangkan ilmu yang mempelajari hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungan disebut ekologi.

Terdapat dua macam ekosistem, yaitu :

1. Ekosistem buatan; yang sengaja dibuat oleh manusia. Misal: sawah, kolam akuarium.
2. Ekosistem alami; yang tidak dibuat oleh manusia tetapi sudah ada dari alam. Misal: sungai, pantai, hutan.

Ekosistem yang terbesar di bumi disebut biosfer yang terdiri dari seluruh ekosistem yang ada di permukaan bumi.

Kegiatan 12.1 Menghitung kepadatan populasi di kelas

Langkah Kerja:

1) Hitunglah luas ruangan kelasmu dalam meter persegi dengan mengalikan panjang kali lebar ruangan.

   Panjang = ... meter

   Lebar = ... meter

   Luas kelas = ... meter ^{2}

2) Hitung jumlah siswa dalam kelasmu !

   Jumlah siswa = ... orang.

3) Hitunglah kepadatan populasinya !

C Hubungan Antar Komponen Ekosistem

Indikator

- Memahami hubungan antara komponen biotik dan abiotik.
- Memahami hubungan antara komponen biotik dan biotik.

Di dalam ekosistem terjadi saling ketergantungan antar komponen, sehingga apabila salah satu komponen mengalami gangguan maka mempengaruhi komponen lainnya. Ekosistem dikatakan seimbang apabila jumlah antara produsen, konsumen I dan konsumen II seimbang keterangan gambar anak panah : dimakan.

1. Hubungan antara komponen biotik dan komponen abiotik

Keberadaan komponen abiotik dalam ekosistem sangat mempengaruhi komponen biotik. Misal: tumbuhan dapat hidup baik apabila lingkungan memberikan unsur-unsur yang dibutuhkan tumbuhan tersebut, contohnya air, udara, cahaya, dan garam–garam mineral. Begitu juga sebaliknya komponen biotik sangat mempengaruhi komponen abiotik yaitu tumbuhan yang ada di hutan sangat mempengaruhi keberadaan air, sehingga mata air dapat bertahan, tanah menjadi subur. Tetapi apabila tidak ada tumbuhan, air tidak dapat tertahan sehingga dapat menyebabkan tanah longsor dan menjadi tandus.

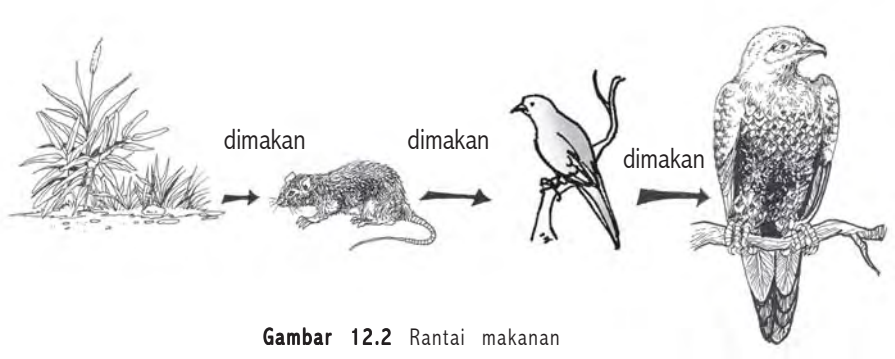
Komponen abiotik yang tidak tergantung dengan biotik antara lain: gaya grafitasi, matahari, tekanan udara.

2. Hubungan antara komponen biotik dengan komponen biotik

Di antara produsen, konsumen dan pengurai adalah saling ketergantungan. Tidak ada makhluk hidup yang hidup tanpa makhluk lainnya. Setiap makhluk hidup memerlukan makhluk hidup lainnya untuk saling mendukung kehidupan baik secara langsung maupun tak langsung. Hubungan saling ketergantungan antar produsen, konsumen dan pengurai. Terjadi melalui peristiwa makan dan memakan melalui peristiwa sebagai berikut:

a. Rantai makanan

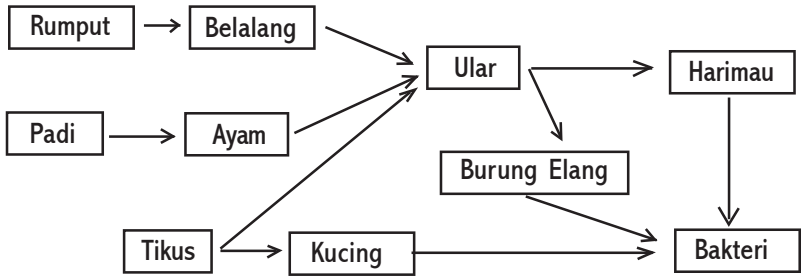
Merupakan peristiwa makan dan dimakan dalam suatu ekosistem dengan urutan tertentu.



Gambar 12.2 Rantai makanan

b . Jaring-jaring makanan

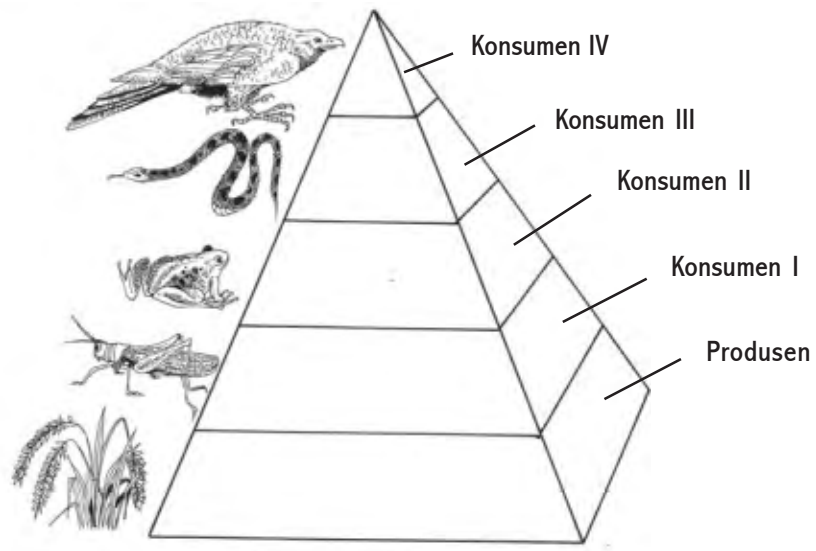
Merupakan sekumpulan rantai makanan yang saling berhubungan dalam suatu ekosistem. Seperti contoh jaring-jaring makanan di bawah ini terdiri dari 5 (lima) rantai makanan



Gambar 12.2 Jaring–jaring makanan

c . Piramida makanan

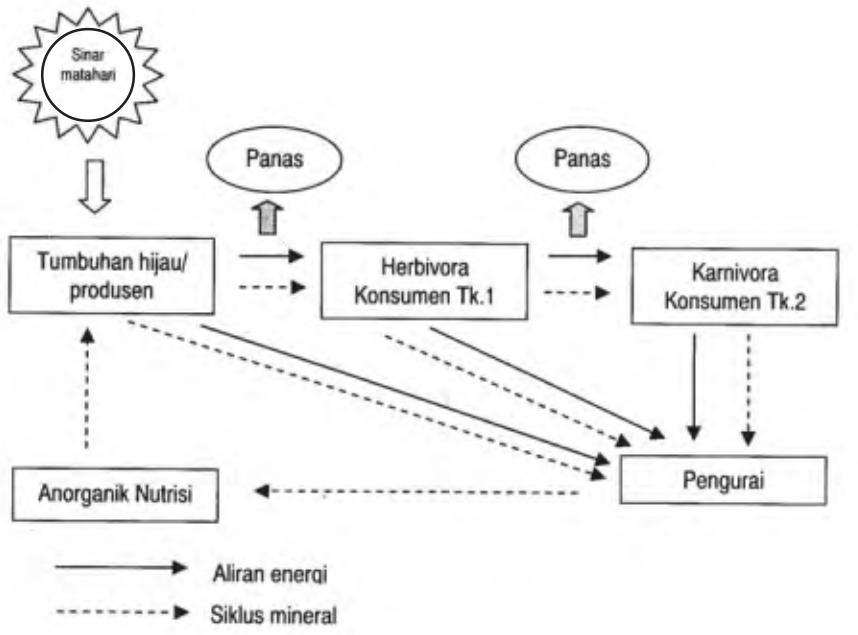
Merupakan gambaran perbandingan antara produsen, konsumen I, konsumen II, dan seterusnya. Dalam piramida ini semakin ke puncak biomassanya semakin kecil.



Gambar 12.3 Piramida makanan

d . Arus energi

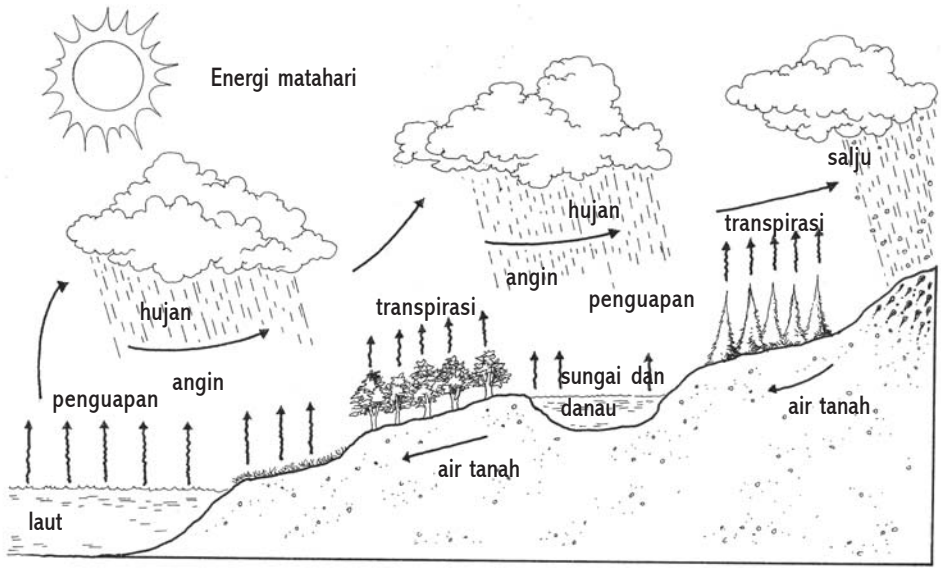
Merupakan perpindahan energi dari tempat yang tinggi ke tempat yang rendah. Yaitu dari sinar matahari lalu produsen, ke konsumen tingkat I, ke konsumen tingkat II sampai pengurai. Sedangkan mineral membentuk siklus. Energi yang dilepas sangat kecil karena setiap organisme membutuhkan energi dalam memenuhi kebutuhannya.



Gambar 12.4 Arus energi

e . Siklus energi

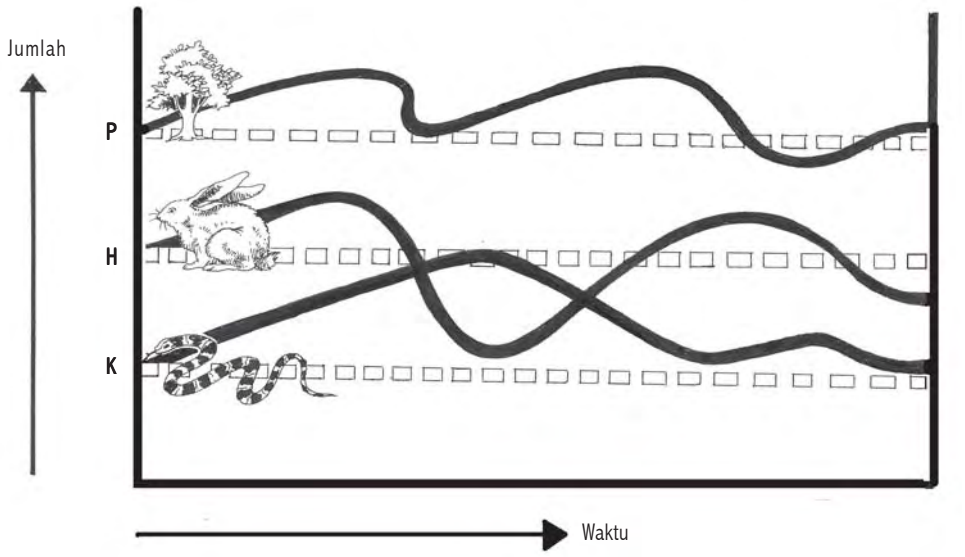
Merupakan perpindahan zat dari tempat satu ke tempat yang lainnya. Akhirnya akan kembali ke tempat zat itu berasal. Contoh lihat siklus air di bawah ini!



Gambar 12.5 Siklus air

Keseimbangan ekosistem dapat terjadi bila ada hubangan timbal balik di antara komponen–komponen ekositem.

Perhatikan grafik perbandingan jumlah produsen, herbivora dan karnivora!



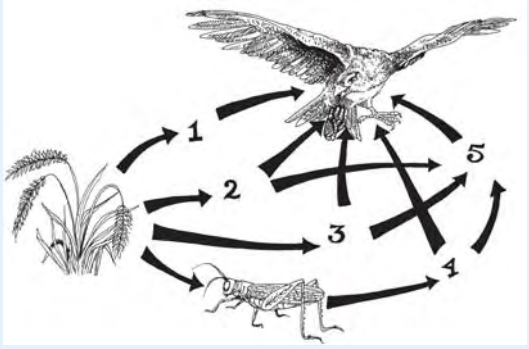
Keterangan
P : Produsen
H : Herbivora
K : Karnivora

Semula produsen, herbivora dan karnivora berada pada tempat tertentu.

Tumbuhan sebagai produsen yang jumlahnya paling banyak. Apabila ada hal-hal yang mengubah lingkungan maka organisme tersebut tidak akan mengalami perubahan, tetapi jika jumlah organisme tidak terkendalikan akan membahayakan organisme lainnya.

Tugas Individu

1. Lengkapilah gambar di bawah ini !



2. Ada berapa rantai makanan di atas?
3. Ambillah organisme yang letaknya bukan di ujung rantai makanan, apa yang terjadi pada jaring–jaring makanan?
4. Peristiwa pada no 3 sering terjadi di alam, faktor–faktor apa saja yang mempengaruhi?

D Keanekaragaman Makhluk Hidup dan Upaya Pelestariannya

Indikator

- Peserta didik mampu mampu mengidentifikasi keanekaragaman makhluk hidup.
- Peserta didik mampu menyebutkan upaya pelestarian makhluk hidup.

1. Keanekaragaman Makhluk hidup

Di permukaan bumi dihuni oleh berjuta-juta makhluk hidup, baik itu di daratan maupun di lautan. Bagaiamana dengan halaman sekolahmu? apakah juga dihuni makhluk hidup? Coba sebutkan makhluk hidup yang ada di halaman sekolahmu! Berapa macamnya? Apakah makhluk hidup yang kamu jumpai itu sama? Coba lihat apakah daun dalam satu jenis pohon sama? Terdapat beberapa macam variasi bentuk daun dalam satu jenis pohon. Variasi–variasi inilah yang menunjukkan bahwa makhluk hidup itu mempunyai keanekaragaman.

Apa yang dimaksud keanekaragaman? Keanekaragaman adalah perbedaan di antara makhluk hidup yang berbeda jenis dan speciesnya. Bagaimana keanekaragaman di dunia terjadi? Keanekaragaman makhluk terjadi karena adanya perbedaan sifat, seperti: ukuran, bentuk, warna, fungsi organ, tempat hidup dan lain–lain. Keanekargaman makhluk hidup sangat penting bagi kelangsungan dan kelestarian makhluk hidup. Suatu kelompok makhluk hidup yang memiliki kelestarian tinggi, terdapat keanekaragaman yang tinggi. Sebaliknya makhluk hidup yang memiliki tingkat kelestarian rendah, terdapat keanekaragaman rendah dan terancam punah. Keanekaragaman makhluk hidup bersifat tidak tetap atau tidak stabil. Hal ini disebabkan

oleh campur tangan manusia terhadap lingkungan yang dapat mempengaruhi keanekaragaman. Penurunan keanekaragaman makhluk hidup dapat terjadi secara alami dan campur tangan manusia. Dewasa ini campur tangan manusia berperan besar dalam penurunan keanekaragaman makhluk hidup, baik itu disadari maupun tidak disadari. Beberapa perbuatan manusia yang dapat mengancam atau menurunkan keanekaragaman makhluk hidup antara lain:

a. Pembabatan hutan alam, untuk jalan raya, pabrik, perumahan dan sebagainya.
b. Penggunaan pestisida, insektisida dan sejenisnya yang tidak bertanggung jawab.
c. Pembuangan limbah industri yang sembarangan.
d. Perburuan hewan yang tidak bertanggung jawab

Dalam perjalanan waktu ada kelompok makhluk hidup yang mengalami peningkatan keanekaragaman, ada yang tetap, ada pula yang berkurang keanekaragamannya.

2. Upaya Pelestarian Makhluk Hidup

Keanekaragaman makhluk hidup telah memberikan manfaat bagi kehidupan manusia atau makhluk hidup lainnya. Sepantasnya manusia berusaha dan bertindak untuk memelihara, mengembangkan dan menjaga keanekaragaman makhluk hidup sebagai sumber daya alam hayati, agar senantiasa dapat memperoleh manfaatnya.

Mengapa dunia sekarang berada pada saat harus segera bertindak melestarikan keanekaragaman makhluk hidup? Dampak buruk yang diakibatkan karena terjadi kepunahan terhadap makhluk hidup, merugikan bagi manusia itu sendiri. Di Indonesia banyak species hewan, dan tumbuhan asli Indonesia di ambang kepunahan dan bahkan sudah punah. Menurut hukum alam suatu species yang sudah punah, tidak akan tercipta lagi di bumi ini. Apakah itu tidak merugikan? Pelestarian makhluk hidup dapat dilakukan melalui cara–cara sebagai berikut :

a. Tumbuh–tumbuhan

Upaya yang dilakukan, sebagai berikut:

1) Kebon koleksi, biasanya hanya untuk mempertahankan tumbuhan bibit unggul.
   Contoh : kebon kelapa di Bone–Bone, kebon mangga di Pasuruan.
2) Kebun plasma nutfah, merupakan perkembangan kebun koleksi

Contoh: di Cibinong LIPI dengan buah-buahan inti, temu–temuan, talas, dan suweg.

3) Kebun botani, didirikan pada tahun 1817 di Bogor, terkenal dengan Kebon Raya Bogor.

b. Hewan

Upaya yang dilakukan, sebagai berikut:

1) Menangkar hewan langka dengan cara mengisolasi hewan tersebut.
2) Mengambil telur–telur hewan untuk dibantu menetaskannya.
3) Memindahkan hewan langka ke tempat yang lebih cocok.
4) Membuat undang–undang perburuan.

Tugas Kelompok

Indonesia memperkenalkan cara penebangan di hutan dengan sistem TPI (Tebang Pilih Indonesia) atau TPTI (Tebang Pilih dan Tanam Indonesia). Apa yang dimaksud dengan sistem tersebut ? Apa keuntungan dan kerugian yang ditimbulkan dari sistem tersebut? Coba diskusikan dengan anggota kelompokmu!

E Pengaruh Kepadatan Populasi Terhadap Lingkungan

Indikator

- Peserta didik mampu memprediksi pengaruh populasi manusia terhadap lingkungan.

Semua kebutuhan manusia dipasok dari lingkungan yang merupakan sumber daya alam.Sumber daya alam adalah segala sesuatu yang dapat diperoleh dari lingkungan untuk keperluan manusia. Semakin meningkat jumlah popolasi semakin banyak sumber daya alam yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan. Contoh: kebutuhan pangan, kebutuhan air bersih, kebutuhan udara bersih dan kebutuhan lainnya. Apabila jumlah populasi meningkat akan timbul berbagai masalah, misalnya kepadatan arus lalu Lintas yang mengakibatkan udara terjadi pencemaran, banyak

lahan pertanian dijadikan pemukiman penduduk akibatnya terjadi perkampungan yang kumuh, dan ahkirnya air bersih ikut menjadi permasalahan. Apabila hal ini dibiarkan maka akan terjadi penurunan kwalitas lingkungan yang nantinya juga akan merusak lingkungan. Untuk itu dibutuhkan manusia-manusia yang sadar lingkungan.

Beberapa hal yang mempengaruhi populasi manusia, yaitu:

1. Kelahiran atau natalitas, kepadatan populasi akan bertambah. Angka kelahiran diperoleh menghitung jumlah kelahiran hidup tiap 1000 penduduk per tahun
2. Kematian atau mortalitas, kepadatan populasi akan berkurang. Angka kematian diperoleh menghitung jumlah kematian tiap 1000 penduduk per tahun.
3. Imigrasi, adanya penduduk yang datang akan menambah kepadatan populasi.
4. Emigrasi, adanya penduduk yang pindah atau pergi akan mengurangi kepadata populasi.

Tugas Individu

Carilah gambar mengenai akibat populasi manusia yang meningkat berdampak pada kerusakan lingkungan dan berilah solusinya dari permasalahan tersebut. Kemudian bacakan di depan kelas.

F Pengelolaan Lingkungan

Indikator

- Peserta didik mampu memahami peran manusia dalam pengelolaan lingkungan untuk mengatasi pencemaran dan kerusakan lingkungan.

Jika pada ekosistem yang kamu pelajari melibatkan manusia pada lingkungan, manusia berperan sebagai bagian dari komponen biotik dan peran manusia ini besar sekali pengaruhnya terhadap kwalitas lingkungan. Kita sudah sering mendengar kerusakan hutan, pemcemaran sungai, laut, tanah dan udara disebabkan oleh perilaku manusia yang memanfaatkan kekayaan alam dan kurang menyadari akan kerusakan lingkungan yang akan ditimbulkannya. Karena ulah manusia kualitas lingkungan dapat menurun dan dapat mempengaruhi kelangsungan hidup manusia di masa datang.

Pengaruh pencemaran dan cara mengatasinya, yaitu:

1. Pencemaran air

Tanda–tanda pencemaran air dapat lihat secara:

a. Fisis, yaitu pada kejernihan air, perubahan suhu, perubahan rasa, dan perubahan warna air.
b. Kimia, yaitu adanya zat kimia yang terlarut dan perubahan pH.
c. Biologi, yaitu, adanya mikroorganisme di dalam air tersebut.



Dokumen Penerbit

Gambar 12. 6 Pencemaran air

Akibat pencemaran air:

a. Zat yang memperkaya perairan sehingga merangsang pertumbuhan mikroorganisme.

   Limbah yang terkandung dalam air dapat membusuk sehingga pada air menimbulkan bau yang tidak sedap. Akibatnya kadar oksigen dalam air berkurang sehingga mengganggu makhluk hidup air lainnya. Sampah organik pada air akan mengalami penguraian melepaskan nitrat dan fosfat yang merangsang mikroorganisme seperti ganggang akan tumbuh subur sehingga akan menutupi ekosistem air. Peristiwa ini disebut *eutrofikasi*.

b. Zat-zat yang bersifat racun akan membunuh organisme yang hidup di air

   Zat yang bersifat racun contohnya pestisida yang penggunaannya secara berlebihan sisanya dapat sampai lingkungan air. Karena sisa pertisida itu sulit diuraikan oleh mikroorganisme. Hal ini akan memyebabkan turunnya kandungan oksigen dalam air tersebut Dampak penggunaan pestisida disebut *biological magnification* yaitu pelipatgandaan bahan pencemar pada organisme dari organisme tingkat rendah ke organisme tingkat tinggi dengan kadar polutannya juga semakin tinggi.

Bagaimanakah upaya yang ditempuh untuk mengatasi pencemaran air? Upaya mengatasi pencemaran air dilakukan sebagai berikut:

a. Pengelola industri wajib membuat unit pengelolaan limbah (UPL).
b. Menggunakan pupuk buatan dan pestida sesuai dengan dosis yang dianjurkan.
c. Di rumah tangga wajib membuat unit pengelolaan sederhana.

2. Pencemaran udara

Yang menyebabkan terjadinya pencemaran udara antara lain: asap kendaraan, asap cerobong pabrik, dan instalasi nuklir atau percobaan nuklir.



Dokumen Penerbit

Gambar 12.7 Pencemaran udara

Akibat pencemaran udara:

a. Meningkatnya suhu bumi karena efek rumah kaca yaitu meningkatnya kadar karbondioksida, yang dikenal dengan pemanasan global
b. Gangguan pernafasan dan penyakit paru-paru.
c. Terjadinya hujan asam akibat asap yang menggunakan bahan bakar fosil.

   Hujan asam adalah hujan yang keasaman air melebihi air hujan yang tidak kena polusi. Dampak dari hujan asam ini mengakibatkan tanah menjadi kurang subur, merusak tanaman dan pH air turun.
d. Rusaknya lapisan ozon . Dampaknya tidak akan tersaringnya sinar ultraviolet oleh lapisan ozon sehingga kulit mudah terbakar, timbul kanker kulit, lensa mata mudah terkena katarak, fotosintesis terganggu. Untuk memperlambat terjadinya pemanasan global dengan cara mengurangi pemakaian bahan bakar minyak, penghentian CFC pada almari pendingin.

Bagaimanakah upaya yang dilakukan untuk mengatasi pencemaran udara? Upaya mengatasi pencemaran udara dilakukan sebagai berikut:

a. Pabrik yang mengeluaran asap membuat cerobong asap yng tinggi agar gas pencemarnya keluar ke lingkungan berbaur dengan angin.
b. Lokasi pabrik sebaiknya jauh dari pemukiman.
c. Melakukan reboisasi untuk mengurangi kadar karbondioksida di udara.

3. Pencemaran tanah

Penyebab pencemaran tanah karena adanya sampah–sampah yang tidak dapat diuraikan, seperti plastik, kaleng, dan kaca. Akibat pencemaran tanah: kesuburan tanah menurun dan pertumbuhan tanaman terganggu.

Upaya mengatasi pencemaran tanah, antara lain :

a. Melakukan daur ulang sampah yang tidak dapat diuraikan oleh mikroorganime.

b. Memisahkan sampah plastik dengan non plastik. Sampah non plastik ditimbun dijadikan humus.
c. Jangan membuang sampah di sembarang tempat.



Dokumen Penerbit

Gambar 12.8 Pencemaran tanah

Selain pengaruh pencemaran lingkungan, kerusakan hutan juga mempengaruhi kualitas lingkungan hidup. Beberapa penyebab terjadinya kerusakan hutan, yaitu:

a. Berladang yang berpindah–pindah.
b. Penebangan kayu secara liar.

Akibat kerusakan hutan :

a. Kondisi kesuburan tanah menurun.
b. Air tanah berkurang.
c. Peningkatan suhu tubuh.
d. Flora dan fauna terancam.

Upaya mengatasi kerusakan hutan:

a. Masyarakat harus sadar akan dampak yang ditimbulkan akibat kerusakan hutan.
b. Meningkatkan kesadaran masyarakat untuk memelihara hutan dan tidak melakukan penebangan liar.
c. Melakukan tindakan yang memotivasi warga untuk bertanggung jawab terhadap lingkungan hidup
d. Menetapkan peraturan-peraturan tentang yang mengatur penebangan hutan.
e. Mengadakan pengawasan, pengendalian, dan pengelolaan hutan.
f. Mengeluarakan undang–undang tentang lingkungan hidup. Misalnya Undang-undang No.4 tahun 1982 tentang Pokok-Pokok Pengelolaan Lingkungan hidup.

Rangkuman

1. Ekosistem merupakan hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungan.
2. Komponen ekosistem ada dua macam yaitu komponen biotik yang terdiri dari makhluk hidup dan komponen abiotik yang terdiri dari benda mati.
3. Kompenen biotik terdiri dari produsen, konsumen, dan pengurai.
4. Produsen adalah organisme yang dapat membuat makanan sendiri. Yaitu tumbuhan hijau.
5. Konsumen adalah pemakan yang terdiri herbivora pemakan tumbuhan, karnivora pemakan daging, dan omnivora pemakan segalanya.
6. Organisme yang dapat membuat makanan sendiri disebut autotrof, dan yang tidak dapat menbaut makanan sendiri disebut heterotrof.
7. Satuan-satuan dalam ekosistem terdiri dari individu, populasi, komunitas ,ekosistem dan biosfer.
8. Populasi makhluk hidup dapat mengalami perubahan karena kelahiran/pendatang, kematian/ pergi.
9. Ada beberapa hubungan antar kompenen ekosistem yaitu hubungan antara kompenen biotik dan abiotik dan kompenen biotik dengan biotik
10. Hubungan antara komponen biotik dengan biotik terjadi pada jaring-jaring makanan, rantai makanan dan piramida makanan serta arus energi.
11. Pengaruh kepadatan populasi manusia terhadap lingkungan, apabila populasi manusia meningkat maka akan timbul dapak pada lingkungan yang akan menyebabkan kwalitas lingan akan menurun dan akhirnya akan merusak lingkungan. Oleh karena tiu manusai sangat berperan dalam pengelolaan lingkungan untuk megatasi kerusakan lingkungan.
12. Kerusakan lingkungan karena ada beberapa pencemaran, misalnya pencemaran air, pencemaran udara, pencemaran tanah serta kerusakan hutan.

Pengayaan :

Fotosintesis dapat diartikan dipersatukan oleh cahaya. Dalam proses fotosintesis daun menyerap cahaya matahari sebagi sumber energi. Kemudian energi akan digunakan untuk membentuk glukosa dan air melalui reaksi gelap dan reaksi terang yang dikenal dengan reaksi kreb.

UJI KOMPETENSI 12

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar, dengan memberikan tanda silang (x) pada huruf a, b, c atau d!

1. Berikut yang termasuk komponen abiotik adalah ....
   a. batu, tanah, air,udara
   b. batu, air, semut, udara
   c. air, ulat, udara, tanah
   d. semut , ulat, kecoa, ular
2. Tumbuhan dapat membuat makanan sendiri melalui fotosintesis dengan bantuan ....
   a. sinar matahari
   b. semut
   c. ulat
   d. tanah
3. Satu makhluk hidup tunggal di dalam suatu lingkungan disebut ....
   a. ekosistem
   b. individu
   c. habitat
   d. biosfer
4. Sekumpulan makhluk hidup yang sejenis pada suatu tempat disebut ....
   a. komonitas
   b. biosfer
   c. habitat
   d. populasi
5. Kumpulan berbagai ekosistem di permukaan bumi disebut ....
   a. biosfer
   b. komunitas
   c. ekologi
   d. ekosistem
6. Hewan yang makan tumbuhan langsung disebut ....
   a. produsen
   b. konsumen
   c. pengurai
   d. dekompuser

7. Bakteri dalam ekosistem berperan sebagai....
   a. produsen
   b. konsumen
   c. pengurai
   d. abiotik
8. Tumbuhan hijau yang tergolong autotrof, sebab ....
   a. dapat membuat makanan sendiri
   b. tidak dapat membuat makanan sendiri
   c. hidup menempel pada makhluk hidup lain
   d. hidup menagambil makanan makhluk hidup lain
9. Tumbuhan heterotrof adalah ....
   a. anggrek
   b. jamur
   c. lumut
   d. paku
10. Dalam sutu ekosistem terdapat tikus, kucing, rumput, jamur, bakteri. Organisme yang sangat tergantung pada konsumen adalah ....
    a. tikus, kucing
    b. kucing, rumput
    c. rumput, jamur
    d. jamur, bakteri
11. Berikut ini perpindahan energi yang benar adalah ....
    a. matahari – herbivora - karnivora - omnivora
    b. matahari – produsen - konsumen I – konsumen II
    c. produsen – karnivora – herbivora – matahari
    d. produsen – matahari – konsumen – produsen
12. Prediksi penyebab munculnya penyakit kolera pada populasi penduduk yang padat dan ....
    a. tersedia makanan yng terbatas
    b. tempat tinggal yang terbatas
    c. udara bersih terbatas
    d. air bersih yang terbatas
13. Salah satu sumber pencemaran tanah adalah ....
    a. sampah
    b. kebakaran hutan
    c. bahan bakar
    d. plastik

14. Tindakan untuk menjaga hutan dan kerusakan lingkungan adalah ....
    a. menembak pemburu
    b. lomba berburu
    c. memberlakukan undang-undang
    d. menganti tanaman semusim
15. Faktor berikut yang merupakan batasan banyaknya populasi manusia adalah ....
    a. jumlah makan yang diproduksi
    b. jumlah tempat tinggal
    c. jumlah populasi
    d. persediaan makanan
16. Pembuangan sampah yang sembarangan dapat mengakibatkan banjir. Banjir terjadi karena ....
    a. plastik sukar membusuk
    b. sampah menyumbat
    c. tidak ada bakteri pembusuk
    d. tanah longsor
17. Berikut ini fungsi hutan, *kecuali* ....
    a. sebagai sumber energi
    b. sebagai tempat menyimpan air
    c. sebagai tempat rekreasi
    d. sebagai sumber bencana
18. Suatu zat disebut polutan apabila memenuhi syarat berikut, *kecuali*....
    a. jumlahnya melebihi normal
    b. tidak merugikan
    c. tempat tidak semestinya
    d. berada waktu yang tidak tepat
19. Berkaitan dengan pencemaran udara, program reboisasi bertujuan untuk ....
    a. memperindah kota
    b. lingkungan menjadi indah
    c. supaya lingkungan teduh
    d. mengurangi karbondioksida

20. Tali putri merupakan contoh tumbuhan heterotrof karena ....
    a. mempunyai klorofil
    b. tidak mempunyai klorofil
    c. hidup menempel
    d. dapat membuat makanan sendiri

B. Isilah titik-titik di bawah ini!

1. Air, udara, sinar matahari disebut komponen....
2. Organisme autrotof membuat makanan melalui proses ....
3. Organisme yang tidak dapat membuat makanan sendiri disebut ....
4. Peristiwa makan dan dimakan dengan urutan tertentu disebut ....
5. Yang berperan sebagai pengurai adalah ....
6. Tidak berbau, tidak berwarna, dan tidak berasa adalah sifat fisis ....
7. Seluruh ekosistem di bumi disebut ....
8. Terperangkapnya panas bumi oleh lapisan gas bumi disebut ....
9. Asap kendaraan menyebabkan pencemaran....
10. Lapisan tanah terbawa air ketika hujan disebut ....

C. Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan tepat!

1. Jelaskan perbedaan organisme autotrof dan heterotrof!
2. Jelaskan hubungan antara komponen biotik dan abiotik!
3. Sebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan populasi!
4. Sebutkan 3 macam pencemaran dan jelaskan cara penanggulanginya!
5. Jelaskan pengaruh peningkatan populasi terhadap kerusakan lingkungan!
6. Buatlah jaring–jaring makanan yang terdiri dari tiga rantai makanan!
7. Gambarkan siklus air!
8. Jelaskan terjadinya hujan asam dan sebutkan dampak terhadap lingkungan!
9. Jelaskan penyebab pencemaran udara!
10. Bagaimana cara mengatasi kerusakan hutan!

Uji Kompetensi Komprehensif

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar, dengan memberikan tanda silang (x) pada huruf a, b, c atau d!

1. Bagian mikroskop yang berfungsi sebagai penghubung lensa obyektif dengan lensa okuler adalah....
   a. diafragma
   b. kodensator
   c. revolver
   d. tubus
2. Cahaya terang namun bayangan tidak jelas. Supaya bayangan jelas yang dilakukan adalah ....
   a. memutar makrometer
   b. putar makrometer
   c. mengatur kodensator
   d. mengatur sinar
3. Salah satu ciri makhluk hidup yang berfungsi untuk melestarikan jenisnya adalah ....
   a. reproduksi
   b. bernafas
   c. bergerak
   d. tumbuh
4. Tumbuhan putri malu akan menutup daunnya pada saat disentuh. Hal ini menunjukkan bahwa tumbuhan....
   a. dapat bereaksi
   b. dapat bergerak
   c. dapat beradaptasi
   d. dapat peka terhadap rangsang
5. Bagian mikroskop yang berfungsi untuk memperbesar bayangan obyek adalah ....
   a. lensa okuler dan obyektif
   b. lensa obyektif dan tubus
   c. lensa okuler dan tubus
   d. lensa okuler dan cermin
6. Salah satu peraturan laboratorium adalah ....
   a. buanglah zat komia yang telah lama dan tak berlabel
   b. bila selaesai kegiatan kembalikan alat–alat pada tempatnya
   c. lakukan kegiatan di laboratorium dengan beramai–ramai
   d. simpanlah zat kimia di tempat yang tinggi
7. Pertolongan pertama bila kulit terkena percikan asam klorida adalah ....
   a. olesi dengan salep
   b. beri betadine
   c. balut luka dengan pembalut
   d. bilas air sebanyak–banyaknya
8. Suatu hipotesa dapat disusun bila seseorang melakukan ....
   a. eksperimen
   b. merumuskan masalah
   c. mengumpulkan data
   d. menarik kesimpulan

9. Sikap di bawah ini yang termasuk sikap ilmiah adalah ....
   a. menyesuaikan data hasil eksperimen dengan data secara teoritis
   b. melaporkan data sebenarnya sebagai hasil eksperimen
   c. mengubah data agar lebih sesuai dengan hasil yang sebenarnya
   d. memanipulasi data agar hasilnya baik
10. Pernyataan di bawah ini yang termasuk data kualitatif adalah ....
   a. beratnya 50 kg
   b. permukaannya licin
   c. tingginya mencapai 10 m
   d. diameternya 14 cm
11. Daun tumbuhan paku yang dapat menghasilkan spora disebut daun yang ...
   a. steril
   b. hidup
   c. besar
   d. fertile
12. Tumbuhan paku dapat hidup melekat pada pohon lain. Cara hidup seperti ini disebut ...
   a. epifit
   b. saprofit
   c. parasit
   d. inang
13. Berikut ini termasuk dalam kelompok tumbuhan tidak berpembuluh *kecuali*...
   a. ganggang
   b. tumbuhan paku
   c. lumut
   d. jamur
14. Benang-benang halus berwarna putih yang terdapat pada cendawan adalah ...
   a. spora
   b. rizoid
   c. sporangaium
   d. hifa
15. Kelompok tumbuhan biji terbuka adalah ...
   a. kacang tanah, jagung, jambu mete
   b. pakis haji, mlinjo, pinus
   c. kacang tanah, mlinjo, pinus
   d. pakis haji, jambu mete, jagung

16. Pembuahan biji terbuka yang umumnya dijadikan tanaman hias adalah ...
    a. pakis haji
    b. tusam
    c. mlinjo
    d. damar

17. Kerangka hewan berpori dapat dimanfaatkan untuk ....
    a. penggosok pakaian
    b. pengosok kulit
    c. spons mandi
    d. vas bunga

18. Burung termasuk hewan berdarah panas, artinya ....
    a. suhu tubuh mengikuti suhu lingkungan
    b. suhu tubuh lebih tinggi dari suhu lingkungan
    c. meskipun suhu lingkungan berubah, suhu tubuhnya tetap
    d. mempunyai kemampuan adaptasi terhadap lingkungan

19. Diantara hewan berikut yang rangkanya berupa rangka dalam adalah ....
    a. belalang dan kupu-kupu
    b. lebah dan labah-labah
    c. katak dan kadal
    d. kumbang dan kala

20. Pada waktu terbang burung lebih efektif bernafas dengan menggunakan ....
    a. paru-paru buku
    b. insang dan paru-paru
    c. pundi-pundi hawa
    d. paru buku dan pundi hawa

21. Rhizopoda adalah hewan bersel satu yang bergerak dengan ....
    a. kaki semu
    b. kaki tabung
    c. bulu getar
    d. bulu cambuk

22. Cacing yang dapat dimakan manusia adalah ....
    a. Planaria dan Palolo
    b. Palolo dan Wawo
    c. Palolo da Filaria
    d. Wawo dan Filaria

23. Proses pernafasan pada organisme disebut ....
    a. ekspirasi
    b. respirasi
    c. inpirasi
    d. ekresi

24. Alat pernafasan yang sesuai adalah ....
    a. ikan trakea
    b. katak insang
    c. burung paru–paru
    d. tikus trakea

25. Alat gerak ikan adalah ....
    a. insang
    b. Sirip
    c. kaki
    d. badan

26. Jika tumbuhan putri malu disentuh daun akan mengatup maka tumbuhan ini melakukan ....
    a. ekskresi
    b. respirasi
    c. iritabilita
    d. reproduksi

27. Tumbuhan hijau mendapatkan makanan dari ....
    a. orang lain
    b. tumbuhan lain
    c. hewan lain
    d. memask sendiri

28. Proses bertambah besar dan tidak dapat kembali ke semula disebut ....
    a. pertumbuhan
    b. perkembangan
    c. berkembangbiak
    d. regulasi

29. Bakteri dalam ekosistem berperan sebagai....
    a. produsen
    b. ponsumen
    c. pengurai
    d. abiotik

30. Tumbuhan hijau yang tergolong autotrof, sebab ....
    a. dapat membuat makanan sendiri
    b. tidak dapat membuat makanan sendiri
    c. hidup menempel pada makhluk hidup lain
    d. hidup menagambil makanan makhluk hidup lain

31. Tumbuhan heterotrof adalah ....
    a. anggrek
    b. jamur
    c. lumut
    d. paku

32. Dalam sutu ekosistem terdapat tikus, kucing, rumput, jamur, bakteri. Organisme yang sangat tergantung pada konsumen adalah ....
    a. tikus, kucing
    b. kucing, rumput
    c. rumput, jamur
    d. jamur, bakteri

33. Berikut ini perpindahan energi yang benar adalah ....
    a. matahari – herbivora - karnivora - omnivore
    b. matahari – produsen - konsumen I – konsumen II
    c. produsen – karnivora – herbivora – matahari
    d. produsen – matahari – konsumen – produsen

34. Prediksi penyebab munculnya penyakit kolera pada populasi penduduk yang padat dan ....
    a. tersedia makanan yng terbatas
    b. tempat tinggal yang terbatas
    c. udara bersih terbatas
    d. air bersih yang terbatas

35. Salah satu sumber pencemaran tanah adalah ....
    a. sampah
    b. kebakaran hutan
    c. bahan baker
    d. plastik

36. Tindakan untuk menjada hutan dan kerusakan lingkungan adalah ....
    a. menembak pemburu
    b. lomba berburu
    c. memberlakukan undang-undang
    d. menganti tanaman semusim

37. Faktor berikut yang merupakan batasan banyaknya populasi manusia adalah ....
    a. jumlah makan yang diproduksi
    b. jumlah tempat tinggal
    c. jumlah populasi
    d. persediaan makanan

38. Pembuangan sampah yang sembarangan dapat mengakibatkan banjir. Banjir terjadi karena ....
    a. plastik sukar membusuk
    b. sampah menyumbat
    c. tidak ada bakteri pembusuk
    d. tanah longsor

39. Tumbuhan hijau yang tergolong autotrof, sebab ....
    a. dapat membuat makanan sendiri
    b. tidak dapat membuat makanan sendiri
    c. hidup menempel pada makhluk hidup lain
    d. hidup mengambil makanan makhluk hidup lain

40. Tumbuhan heterotrof adalah ....
    a. anggrek
    b. jamur
    c. lumut
    d. paku

41. Dalam suatu ekosistem terdapat tikus, kucing, rumput, jamur, bakteri. Organisme yang sangat tergantung pada konsumen adalah ....
    a. tikus, kucing
    b. kucing, rumput
    c. rumput, jamur
    d. jamur, bakteri
42. Berikut ini perpindahan energi yang benar adalah ....
    a. matahari – herbivora – karnivora – omnivore
    b. matahari – produsen –konsumen I – konsumen II
    c. produsen – karnivora – herbivora – matahari
    d. produsen – matahari – konsumen – produsen
43. Prediksi penyebab munculnya penyakit kolera pada populasi penduduk yang padat dan ....
    a. tersedia makanan yang terbatas
    b. tempat tinggal yang terbatas
    c. udara bersih terbatas
    d. air bersih yang terbatas
44. Salah satu sumber pencemaran tanah adalah ....
    a. sampah
    b. kebakaran hutan
    c. bahan bakar
    d. plastik
45. Tindakan untuk menjaga hutan dan kerusakan lingkungan adalah ....
    a. menembak pemburu
    b. lomba berburu
    c. memberlakukan undang-undang
    d. menganti tanaman semusim
46. Gerak suatu benda yang lintasan lurus dan kecepatan tetap disebut ....
    a. gerak lurus
    b. gerak lurus beraturan
    c. gerak parabola
    d. gerak melingkar
47. Penambahan kecepatan tiap detik disebut ....
    a. pelambatan
    b. kecepatan
    c. percepatan
    d. gerak lurus

48. Satuan percepatan dalam SI adalah ....
    a. m/s^2
    b. cm/s^2
    c. m/s
    d. cm/s
49. Perubahan kedudukan suatu benda disebut ....
    a. perpindahan
    b. perlambatan
    c. percepatan
    d. pengereman
50. Sebuah mobil bergerak dengan kecepatan 60 km/jam selama 45 menit, jarak yang ditempuh adalah ....
    a. 4,5 km
    b. 45 km
    c. 450 km
    d. 4500 km

B. Isilah titik-titik di bawah ini!

1. Data yang didapat dengan alat ukur disebut ....
2. Bagian mikroskop yang berfungsi untuk memfokuskan cahaya ke obyek adalah ....
3. Untuk mempertahankan jenisnya makhluk hidup harus ....
4. Untuk mempertahankan bibit unggul agar tidak punah didirikan ....
5. Alga yang digunakan untuk membuat agar–agar adalah ....

C. Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan tepat!

1. Dalam melakukan kerja ilmiah sangat diperlukan sikap ilmiah dan menggunkan metode ilmiah. Tuliskan 5 metode ilmiah!
2. Sebutkan 3 aturan laboratorium di sekolahmu!
3. Jelaskan pengaruh peningkatan populasi terhadap kerusakan alam!
4. Jelaskan penyebab pencemaran udara!
5. Tuliskan urutan kerja ilmiah!

Daftar Pustaka

Alonso, M dan Finn, E.J. 1990. *Fundamental University Physics*. Terjemahan oleh Lea Prasetyo dan Kusnul Hadi, 1990. Jakarta : Erlangga.

Anwar, A dan Juhana, U. 1986. *Biologi SMA*. Bandung : Ganeca Exact.

Bagian Biologi Fakultas Kedokteran.1994. *Majalah Kedokteran Indonesia*. Universitas Indonesia.

Barus, P.K. *2003. Fisika Sekolah Menengah Pertama Kelas 7*. Jakarta : Balai Pustaka.

Barus, P.K. 2003. *Fisika Sekolah Menengah Pertama Kelas 8.* Jakarta : Balai Pustaka

Direktorat Pendidikan Lanjutan Pertama. *2004. Pelajaran Pengetahuan Alam.* Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional.

Direktorat Pendidikan Lanjutan Pertama. *2004. Sains*. Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional.

Direktorat Pendidikan Lanjutan. 2004 . *Materi Pelatihan Terintegrasi*. Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional

Dubos, Rene.1978. *Health and Disease*. Jakarta : Tira Pustaka

Foster Bob. 1999. *Seribu Pena*. Jakarta : Erlangga

Ganeri, A. 1995. *Ilmu Pengetahuan Luar Angkasa*. Terjemahan oleh Lina. 1995. PT Mandiri Jaya Abadi.

Giancoli, D.C. *1997. Physics*. Terjemahan oleh Cuk Imawan dkk. 1997. Jakarta : Erlangga.

Johnson. 2004. *Sains Kimia SMP*. Jakarta : Erlangga

Kanginan Marthen. 1994. *IPA Fisika*. 1994. Jakarta : Erlangga

Kanginan, M. *1997. Fisika SMU* . Jakarta : Erlangga.

Liem, Tik.L. 2007. *Invitations to Science Inquiry. Asyiknya Meneliti Sains*. Bandung : Pudak Scientific.

Lubis, M.H. 1997. *Pengelolaan Laboratorium IPA. Jakarta : Universitas Terbuka.*

Misbah .1996. *Kapita Selekta Biologi Sekolah I*. Jakarta : Universitas Terbuka

Pearce,E.C. 1992. *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*. Jakarta : PT Gramedia.

Prawirohartono, S dan Sutarmi, S. 1991. *Biologi SMA*. Jakarta : Erlangga.

Pusat Perbukuan. 2003. Ensiklopedi Sains dan Kehidupan. Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional.

Purba, M.2002. *Kimia SMA.* Jakarta : Erlangga

Redaksi Pustaka Merah Putih. *2008. 12 Kunci Inti*. Yogyakarta : Pustaka Anggrek.

Rifai, M.A. 2003. *Kamus Biologi*. Jakarta : Balai Pustaka.

Sarjoni. 2003. *Kamus Kimia*. Jakarta : PT Rineka Cipta.

Simangunsong,BR .1996. *Parasitologi*. Jakarta : Universitas Terbuka

Sojoto dan Sustini, E. 1993. *Petunjuk Praktikum Fisika Dasar*. Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

Sunardi. *2005. Kimia.* Bandung : CV. Yrama Widya.

Susantiningsih. *2005. Kimia.* Bekasi Selatan : CV Perlambang Daya Cipta.

Susilo. 1988. *Kimia Industri*. LKHI Karya Cita Jakarta.

Suriawiria, U .1986. *Mikrobiologi*. Jakarta : Universitas Terbuka

Tarno, Bejo Sri dan Tutik. *2005. Lembar Kerja Siswa.* Surakarta : CV Grahadi

Wilardjo,L dan Murniah, D. 2003. *Kamus Fisika*. Jakarta : Balai Pustaka.

Winatasasmita, D dan Sukarno. 1993. *Biologi SMU*. Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

Winatasasmita,D .1994. *Biologi Se*l. Jakarta : Universitas Terbuka

Winatasasmita,D .1996. Fisiologi Hewan dan Tumbuhan. Jakarta : Universitas Terbuka

_____,1996. *Children's Illustrated Encyclopedia*. London : Dorling Kindersley Limited

Wolke, R.L. 2003. Einstein *Aja Gak Tau*. Terjemahan oleh Alex Tri Kantjono W. 2003. Jakarta : PT Gramedia.

Wollard, K. 2004. Einstein *Aja Ingin Tahu*. Terjemahan oleh Esther S. Mandjani. 2004. Jakarta : Scientific Press.

Yunita. 2006. *Permainan Kimia*. Bandung : Pudak Scientific

Indeks

Abiotik 238
Adhesi 68, 69
Air raksa 71, 73, 87
Alkohol 73, 77, 87
Animalia 215
Asam 35, 37
Avertebrata 215
Bacillus 206
Badan golgi 221
Basa 35, 37
Biotik 238
Campuran 49, 57, 133
Celcius 158
Destilasi 127, 134, 139
Dicotyledoneae 214
Ekosistem 233, 237
Ekskresi 202
Epifit 211
Epitel 223
Fahrenheit 158
Filtrasi 127, 132
Fisiologi 201
Floem 222
Freezer 77
Gametofit 226
Garam 38, 132, 135
Heterogen 49
Homogen 49, 58
Indicator 39, 42, 45
Iritabilitas 200
Isolator 113
Jangka sorong 29
Jaringan 223
Joule 101
Kalor 97, 101
Kapilaritas 68, 71
Kelvin 158
Kertas lakmus 44
Kloroplas 221
Koefisien 39
Kohesi 68, 76
Koloid 49
Konduksi 113, 115
Konduktor 113
Konsumen 235, 239
Konveksi 113, 115
Kristalisasi 127, 136
Kromatografi 127, 136
Logam 93, 95, 130
Massa 63, 64, 77
Massa jenis 71, 75
Membeku 65, 79
Mengkristal65, 76, 104
Menguap 65, 76, 79
Menyublim 65, 76, 104
Meristem 226
Micrometer 19
Mitokondria 221

Monera 206
Monocotyledoneae 214
Morfologi 201
Muschen broek 85, 91, 92
Necara Ohouse 72, 77
Neraca 29, 74
Nuklues 221
Nutrisi 200
Organ 224
Parenkim 224, 226
Partikel 65, 66
Pemuaian 83
PH 41, 45
Polystyrene 75, 77
Produsen 234, 241
Radiasi 117
Reaksi kimia 79, 150, 151
Reamur 158
Regulasi 201
Reproduksi 201
Respirasi 200
Ribosom 221
Sel 223
Senyawa 37, 49
Skala 29
Sori 211
Sorus 211
Spidometer 29
Spirillum 207
Sporogonium 210
Stopwatch 98, 99, 105
Sublimasi 127, 136, 138
Suhu 88, 96, 99
Suspensi 49
Thermometer 29, 92, 98
Unsur 59, 60, 154
Vertebrata 215
Xylem 222, 226
Zat 65, 71
Zigot 210

GLOSSARIUM

- Berat
  Besarnya gaya tarik bumi terhadap benda itu
- Jangka sorong
  Alat ukur panjang dengan tingkat ketelitian 0,1 mm
- Mikrometer sekrup
  Alat ukur panjang dengan tingkat ketelitian 0,01 mm
- Neraca
  Alat ukur massa yang sering disebut dengan timbangan
- Nonius atau vernier
  Skala yang mempunyai panjang 9 mm dan dibagi atas 10 bagian yang sama
- Sistem Internasional (SI)
  Sistem satuan yang dapat dipakai di seluruh negara (internasional).
- Sistem satuan
  Sejumlah besaran dasar yang diberi dimensi dan besar tertentu atau dibakukan
- Spidometer
  Alat yang digunakan untuk mengukur kelajuan
- Suhu
  Ukuran derajat panas atau dinginnya suatu benda.
- Termometer
  Alat yang digunakan untuk mengukur suhu benda dengan tepat dan menyatakannya dengan angka disebut termometer
- Asam
  Zat yang dalam air dapat menghasilkan ion hidrogen (H^+).
- Basa
  Zat yang dalam air dapat menghasilkan ion hidroksida (OH^-) dan dapat menetralisir asam
- Garam
  Senyawa yang terbentuk dari reaksi asam dan basa.
- Korosif
  Sifat suatu zat yang dapat menghasilkan zat baru berupa perkaratan
- Penetralan
  Reaksi antara dua zat asam dan basa yang menghasilkan zat netral
- Kertas lakmus
  Kertas yang digunakan sebagai indikator asam basa
- Unsur
  Zat tunggal yang tidak dapat diuraikan lagi menjadi zat lain dengan reaksi kimia biasa.

- Senyawa
  Gabungan dari beberapa unsur yang terbentuk melalui reaksi kimia.
- Campuran
  Gabungan beberapa zat dengan perbandingan tidak tetap tanpa melalui reaksi kimia.
- Lambang unsur
  Notasi yang digunakan untuk menunjukkan nama suatu zat
- Adhesi
  Gaya tarik menarik antar partikel yang tidak sejenis.
- Aluminium
  Unsur logam yang terdapat dalam kelompok III A susunan berkala unsur dengan nomor atom 13, lambang Al, berat atom 26,9815, titik lebur 660^0C dan titik didih 2.450^0C, ringan berwarna putih keperakan. Digunakan dalam industri pembuatan pesawat terbang, alat rumah tangga dan merupakan konduktor yang baik.
- Atom
  Partikel yang sangat kecil penyusun suatu benda
- Freezer
  Bagian dalam lemari es yang berfungsi untuk memindahkan panas dari suhu rendah ke suhu tinggi.
- Hidrometer
  Alat yang digunakan untuk mengukur massa jenis zat cair
- Kapilaritas
  Peristiwa naik atau turunnya zat cair di dalam pipa kapiler
- Kohesi
  Gaya tarik menarik antar partikel zat sejenis
- Neraca O'hauss
  Salah satu alat ukur massa
- Pipa Kapiler
  Pipa yang memiliki diameter kecil
- Polystyrene
  Senyawa dengan formula $(C_6H_5CHCH_2)_n$, yang berbentuk padat, keras, tidak berwarna, mudah terbakar dan memiliki daya regangan tinggi. Bahan ini tidak bereaksi dengan alkohol , larutan asam organik dan larutan alkali tetapi bereaksi dengan pelarut hidrokarbon. Bahan ini digunakan untuk pembuatan mainan anak-anak, wadah untuk keperluan rumah tangga dan peralatan listrik
- Zat
  Sesuatu yang menempati ruang dan memiliki massa

- Keping bimetal
  Dua keping logam yang berbeda koefisien muainya di keping menjadi satu.
- Koefisien muai panjang
  Bilangan yang menyatakan pertambahan panjang tiap satuan panjang zat itu apabila suhunya dinaikkan 1^0C.
- Koefisien muai volume
  Bilangan yang menyatakan pertambahan volume tiap satuan volume zat itu apabila suhunya dinaikkan 1^0C.
- Muai panjang
  Pertambahan panjang batang logam
- Muai ruang
  Pertambahan volume jika dipanaskan
- Kalor
  Salah satu bentuk energi
- Kalor beku
  Banyaknya kalor yang dilepaskan oleh satu satuan massa zat untuk berubah wujud dari cair menjadi padat
- Kalor embun
  Banyaknya kalor yang dilepaskan pada waktu satu kilogram zat berubah dari uap menjadi cair pada titik didihnya
- Kalor jenis
  Banyaknya kalor yang diperlukan suatu zat untuk menaikkan suhu 1 kg zai itu sebesar 1^0C
- Kalor lebur
  Kalor yang diterima untuk mengubah wujud zat tetapi tidak terlihat
- Kalor uap
  Banyaknya kalor yang diperlukan untuk mengubah 1 kg zat dari wujud cair sampai seluruhnya menjadi uap pada titik didihnya
- Kalori
  Jumlah kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu satu gram air sebanyak 1^0C
- Kalorimeter
  Alat yang dipergunakan untuk mengukur jumlah kalor yang dilepaskan atau diterima
- Kapasitas kalor
  Banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu suatu zat sebesar 1^0C

- Konduktor
  Bahan yang mudah menghantarkan kalor
- Konveksi
  Perpindahan kalor melalui zat karena adanya aliran
- Termoskop
  Alat yang digunakan untuk mengetahui adanya pancaran kalor
- Titik beku
  Suhu ketika zat membeku
- Titik didih
  Suhu ketika zat mendidih
- Titik didih normal
  Suhu ketika zat zair mendidih pada tekanan 76 cmHg
- Sifat fisika
  Ciri khas suatu zat yang dapat diamati tanpa mengubah zat-zat penyusun materi
- Sifat kimia
  Ciri-ciri suatu zat yang berhubungan dengan terbentuknya zat jenis baru
- Perubahan fisika
  Perubahan pada zat yang tidak menghasilkan zat jenis baru
- Perubahan kimia
  Perubahan pada zat yang menghasilkan zat jenis baru
- Pereaksi
  Zat yang mengakibatkan terjadi reaksi kimia
- Hasil reaksi
  Zat yang diperoleh akibat terjadi reaksi kimia
- Koefisien
  Bilangan yang mendahului rumus kimia zat dalam persamaan reaksi
- Reaksi penggabungan
  Penggabungan dua atau lebih zat tergabung membentuk zat lain.
- Reaksi penguraian
  Satu zat terpecah atau terurai menjadi dua atau lebih zat yang lebih sederhana.
- Reaksi penggantian
  Satu unsur menggantikan unsur lain dalam satu senyawa.
- Kecepatan reaksi
  Menunjukkan cepat atau lambat suatu reaksi kimia terjadi

- Bayangan
  Gambar yang diperoleh dari pantulan
- Diafragma
  Alat yang berfungsi untuk mengatur intensitas cahaya yang masuk ke lensa objektif
- Eksperimen
  Percobaan
- Kaca objektif
  Kaca persegi panjang untuk meletakkan objek yang akan diamati dalam miskroskop
- Kaca penutup
  Kaca bujur sangkar tipis untuk menutup objek yang akan diamati dalam mikroskop
- Mikrotom
  Alat untuk membuat sayatan dengan baik dan setipis mungkin.
- Halte
  Tempat pemberhentian bus
- Kelajuan
  Besar kecepatan
- Kecepatan
  Kelajuan yang arah geraknya dinyatakan
- Spidometer
  Alat yang digunakan untuk mengukur kelajuan
- Epidermis
  Kulit luar
- Kromosom
  Benang–benang pembawa warna
- Meristem
  Jaringan muda yang selalu membelah
- Parenkim
  Jaringan tak berspesialisasi
- Pembuluh floem
  Mengangkut air dan garam-garam mineral dari akar ke daun
- Pembuluh xilem
  Mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke seluruh tubuh
- Etiolasi
  Pertumbuhan yangcepat pada tempat yang gelap
- Dorman
  Keadaan tidur

- Gen
  Unit terkecil pewarisan sifat
- Hormon
  Zat yang dihasilkan tubuh untuk membantu pertumbuhan
- Irreversible
  Tidak dapat kembali ke keadaan semula
- Suhu Optimum
  Suhu yang sesuai
- Angiospermae
  Tumbuhan biji tertutup
- Animalia
  Dunia hewan
- Bryophyta
  Kelompok tumbuhan lumut
- Eukariotik
  Inti sel diselaputi membrane
- Gametofit
  Tumbuhan yang menghasilkan sel kelamin
- Hifa
  Lembaran seperti benang berwarna putih pada jamur
- Rizoid
  Semacam akar yang berfungsi sebagai alat pelekat dan penyerap air
- Abiotik
  Benda tak hidup
- Autotrof
  Organisme yang mampu membuat makanan sendiri
- Biotik
  Makhluk hidup
- Biosfer
  Kumpulan ekosisten di permukaan bumi
- Dekompuser
  Organisme pengurai
- Emigrasi
  Penduduk yang pindah ke suatu negara
- Heterotrof
  Organisme yang tidak dapat membuat makanan sendiri
- Herbivora
  Hewan pemakan tumbuhan

- Individu
  Makhluk hidup tunggal
- Imigrasi
  Penduduk yang datang dari negara lain
- Jaring – jaring makanan
  Rangkaian peristiwa makan dan dimakan
- Karnivora
  Hewan pemakan daging
- Komunitas
  Kumpulan populasi yang berbeda-beda pada suatu tempat
- Mortalitas
  Angka kematian
- Natalitas
  Angka kelahiran
- Omnivora
  Hewan pemakan segalanya
- Populasi
  Kumpulan beberapa individu yang sejenis dan menepati suatu tempat tertentu
- Rantai makanan
  Peristiwa makan dan dimakan

Kunci Jawaban

Bab 1

1. b
2. c
3. b
4. a
5. c
6. d
7. a
8. c
9. c
10. d
11. b
12. b
13. d
14. b
15. b
16. b
17. b
18. b
19. b
20. a
21. b
22. c
23. c
24. b
25. b

Bab 3

1. b
2. c
3. c
4. d
5. b
6. c
7. b
8. b
9. c
10. d
11. c
12. c
13. c
14. d
15. c

Bab 5

1. c
2. b
3. a
4. b
5. d
6. b
7. d
8. c
9. a
10. d
11. c
12. b
13. c
14. a
15. b
16. b
17. c
18. c
19. c
20. b

Bab 7

1. b
2. a
3. c
4. d
5. c
6. a
7. b
8. c
9. b
10. c
11. b
12. c
13. d
14. c
15. c

Ilmu Pengetahuan Alam



ISBN 979-462-602-3

Buku ini telah dinilai oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) dan telah dinyatakan layak sebagai buku pelajaran berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 34 Tahun 2008 tanggal 10 Juli tentang Penetapan Buku Teks Pelajaran yang Memenuhi Syarat Kelayakan untuk digunakan dalam proses Pembelajaran.

HET (Harga Eceran Tertinggi) Rp00.000,--