

MODUL AJAR KURIKULUM MERDEKA

FASE D (KELAS VIII) SMP/MTs

MATA PELAJARAN : ILMU PENGETAHUAN ALAM (IPA)

BAB 5 : UNSUR, SENYAWA, DAN CAMPURAN

SUB BAB 5.1 : UNSUR

INFORMASI UMUM

I. IDENTITAS MODUL

Nama Penyusun	:	
Satuan Pendidikan	:	SMP/MTs
Kelas / Kelas	:	VIII (Delapan) - D
Mata Pelajaran	:	Ilmu Pengetahuan Alam
Prediksi Alokasi Waktu	:	6 × 40 menit
Tahun Penyusunan	:	20..... / 20.....

II. KOMPETENSI AWAL

- a) Guru dapat memulai pembelajaran dengan membawa beberapa unsur murni ke dalam kelas untuk diamati. Unsur murni dapat berupa logamlogam seperti besi, emas, perak, dan tembaga. Jika memungkinkan, guru juga dapat membawa unsur dalam bentuk cair seperti cairan bromin atau air raksa. Pastikan keamanan tetap terjaga selama zat-zat tersebut berada dalam ruangan kelas. Secara bergiliran murid dapat mendekat dan melakukan penyelidikan terhadap benda-benda yang dibawa. Sebagai pertanyaan pemantik, guru dapat bertanya, misalnya:

- (1) Sifat-sifat fisik apa yang dapat kalian amati dari benda-benda ini?
- (2) Kalian telah mengenal nama-namanya. Di manakah benda-benda ini kalian temukan? Bagaimana manusia memanfaatkannya dalam kehidupan sehari-hari?
- (3) Kelompokkanlah benda-benda yang menurutmu memiliki sifat-sifat fisik yang sama!
- (4) Jika belum pernah melihat semua benda yang ditunjukkan, buatlah dugaan mengenai kegunaan setiap benda tersebut!

Guru dapat mengembangkan pertanyaan-pertanyaan yang dapat menggali lebih lanjut mengenai pengetahuan awal pelajar.

- b) Guru mengajak pelajar membahas jawaban-jawaban dari aktivitas penyelidikan awal yang telah dilakukan. Untuk melengkapi informasi, pelajar dapat membaca penjelasan **Aktivitas 5.1** pada buku siswa.
- c) Guru memberi penguatan awal pada istilah unsur, tetapi tidak menjelaskan secara definitif tentang unsur. Guru juga dapat mengajak pelajar membuat dugaan terhadap istilah Unsur, Senyawa, dan Campuran dari judul bab yang menjadi topik pembelajaran.
- d) Sebelum melakukan aktivitas-aktivitas pembelajaran lebih lanjut, guru dapat mengajak pelajar mengisi Kolom T pada Tabel T-I-S yang sudah disediakan.

Tabel T-I-S adalah strategi untuk melakukan refleksi berkelanjutan, baik untuk pelajar maupun untuk guru. Tabel T-I-S terdiri atas 3 kolom yaitu kolom **Tahu (T)**, **INGIN TAHU (I)**, dan **SUDAH BELAJAR (S)**.

Kolom T diisi di awal pembelajaran untuk mengidentifikasi pengetahuan awal (*prior knowledge*) yang sudah dimiliki pelajar sebelum membahas materi lebih lanjut. Kolom I

diisi di sepanjang proses belajar, berisi pertanyaan-pertanyaan yang terpikirkan pelajar saat mempelajari materi yang sedang dibahas. Sepanjang proses belajar, pelajar dapat mengunjungi kolom ini dan menandai pertanyaan-pertanyaan yang sudah didapatkan jawabannya, atau menambahkan pertanyaan-pertanyaan lain yang relevan dengan pembahasan. Kolom S diisi di akhir proses pembelajaran, sebagai refleksi akhir pelajar mengenai topik yang telah dipelajari. Selama proses, guru perlu juga mengunjungi Tabel T-I-S ini untuk memastikan pelajar menemukan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang diajukan. Guru juga dapat memilih pertanyaan yang tidak relevan untuk dibahas di waktu lain.

III. PROFIL PELAJAR PANCASILA

Beriman, bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, bergotong royong, bernalar kritis, kreatif, inovatif, mandiri, berkebhinekaan global

IV. SARANA DAN PRASARANA

- Karton untuk Tabel T-I-S
- Kertas berperlekatan (*sticky notes*) untuk kegiatan *Apersepsi*
- Beragam unsur yang dapat ditemukan sehari-hari dan yang tersedia di laboratorium (upayakan terdapat setidaknya 5 jenis unsur logam dan 5 jenis unsur nonlogam atau senyawanya, agar pelajar dapat melakukan penyelidikan dengan bermacam zat).

V. TARGET PESERTA DIDIK

Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.

VI. MODEL PEMBELAJARAN

Blended learning melalui model pembelajaran dengan menggunakan *Project Based Learning* (PBL) terintegrasi pembelajaran berdiferensiasi berbasis *Social Emotional Learning* (SEL).

KOMPONEN INTI

I. TUJUAN PEMBELAJARAN

- Mengetahui unsur dan sifatsifatnya
- Menjelaskan perbedaan unsur logam dan non-logam berdasarkan sifat-sifatnya

II. PEMAHAMAN BERMAKNA

Menyadari bahwa materi *UNSUR* dapat bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.

III. PERTANYAAN PEMANTIK

- Sifat-sifat fisik apa yang dapat kalian amati dari benda-benda ini?
- Kalian telah mengenal nama-namanya. Di manakah benda-benda ini kalian temukan? Bagaimana manusia memanfaatkannya dalam kehidupan sehari-hari?
- Kelompokkanlah benda-benda yang menurutmu memiliki sifat-sifat fisik yang sama!
- Jika belum pernah melihat semua benda yang ditunjukkan, buatlah dugaan mengenai kegunaan setiap benda tersebut!

IV. KEGIATAN PEMBELAJARAN

PERTEMUAN KE-1

Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)

- Doa; absensi; menyampaikan tujuan pembelajaran; dan menyampaikan penilaian hasil pembelajaran
- Memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan ***Profil Pelajar Pancasila***; yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan.

Kegiatan Inti (90 Menit)

Aktivitas Pemantik

- Pelajar melakukan **Aktivitas 5.2** dalam kelompok. Hasil diskusi kelompok dipamerkan melalui kegiatan **Pameran Karya**.
- Setelah kegiatan Pameran Karya, pelajar menyimak penjelasan pada halaman 134 mengenai pengertian unsur. Guru membimbing pelajar membuat kesimpulan berdasarkan hasil diskusi dan penjelasan dari buku siswa.
- Setelah selesai, guru meminta pelajar menyelesaikan pertanyaan reflektif sebagai penutup **Aktivitas 5.2**.

Pameran Karya adalah strategi berbagi hasil kerja pelajar yang dilakukan dalam kelompok. Pameran Karya dilakukan di kelas atau di ruangan yang diatur agar memudahkan pelajar berpindah dari satu tempat ke tempat lainnya. Karya dipasang di dinding, setiap kelompok mengunjungi satu karya milik kelompok lain dan mengamatinya dalam waktu tertentu. Jika waktu habis, secara bergiliran mereka berpindah ke kelompok lainnya, dan melakukan penyelidikan terhadap karya selanjutnya. Pameran Karya dapat dimodifikasi. Cara pertama dikombinasikan dengan presentasi. Caranya, satu anggota kelompok tinggal bersama karya yang terpasang sementara anggota kelompok lainnya berkeliling. Anggota kelompok yang tinggal akan menjelaskan hasil karyanya kepada kelompok pengunjung. Jika jumlah kelompok banyak, anggota yang bertugas menjelaskan dapat bergantian. Cara kedua

dikombinasikan dengan umpan balik. Setiap kelompok pengunjung memberikan umpan balik terhadap karya melalui kertas berperekat yang dibawa masing-masing kelompok. Umpan balik dapat berupa pertanyaan untuk memperdalam pemahaman.

Aktivitas Utama

- Pelajar membaca penjelasan tentang unsur dan asal usul penamaannya dari buku siswa (halaman 138-142), kemudian membuat kesimpulan berdasarkan bacaan. Pelajar dapat membuat kesimpulan berupa peta pikiran (*mind map*), gambar ilustrasi, atau bentuk lain yang sesuai dengan kemampuannya.
- Bersama teman sebangku, pelajar dapat bergantian menceritakan kesimpulan yang dibuatnya. Guru dapat memberi instruksi misalnya “Secara bergantian, sebutkan 2 hal penting yang kalian dapatkan dari bacaan tersebut.” Pelajar dapat menambahkan hal penting yang didengar dari temannya jika hal tersebut luput dari kesimpulan yang didapatnya.

Aktivitas Pemantik

- Sebelum mempelajari tentang sifat-sifat unsur, guru mengajak pelajar mengamati Gambar 5.4 pada buku siswa.
- Guru dapat memberikan instruksi atau mengajukan pertanyaan, misalnya:
 - Dari tabel yang kalian amati, buatlah dugaan tentang sifat-sifat unsur logam, nonlogam, dan metaloid!
 - Dari contoh-contoh yang diberikan, prediksikan contoh lain yang termasuk logam dan nonlogam!
 - Simaklah informasi pada halaman 140 tentang sifat fisika unsur.
 - Menurut kalian, bagaimana perbedaan sifat fisik antara unsur logam dan unsur nonlogam?

Guru dapat mengembangkan pertanyaan-pertanyaan tersebut.

- Guru membagi pelajar ke dalam beberapa kelompok untuk mengamati unsur-unsur yang tersedia di laboratorium. Sebelum memulai aktivitas, guru sebaiknya mengingatkan pelajar pada aturan-aturan di laboratorium.

Aktivitas Utama

- Guru menyediakan unsur-unsur logam dan nonlogam untuk setiap kelompok. Jika memungkinkan, unsur-unsur disediakan dalam bentuk murninya dengan beragam wujud (padat, cair, dan gas). Kombinasikan unsur-unsur yang dapat ditemui dengan mudah di sekitar pelajar dengan unsur-unsur yang unik dan hanya ada di laboratorium. Hal ini akan memancing rasa ingin tahu pelajar terhadap unsur yang akan dipelajarinya.
- Pelajar melakukan penyelidikan terhadap setiap unsur dan mencatatkannya dalam tabel. Fokus penyelidikan dilakukan dengan menggunakan panca indra saja, tanpa alat bantu apapun. Guru dapat mengajak pelajar berdiskusi terlebih dahulu mengenai hal-hal apa saja yang akan mereka selidiki, sehingga pelajar dapat menentukan variabelvariabel penyelidikan dan bentuk tabelnya. Contoh tabel seperti berikut:

Nama Unsur	Wujud	Permukaan	Keterangan Lain	Gambar Unsur

Tabel dapat dikembangkan sesuai kebutuhan penyelidikan.

- Guru memastikan keamanan dan keselamatan pelajar sepanjang penyelidikan. Beri keterangan pada unsur-unsur berbahaya agar pelajar dapat lebih berhati-hati saat menangani unsur tersebut. Jika ada pelajar berkebutuhan khusus dengan kemampuan pemahaman terbatas, sebaiknya lakukan pendampingan melekat atau disiapkan mejapenyelidikan khusus dengan unsur-unsur yang aman saja.
- Sepanjang penyelidikan, guru berkeliling dan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan unsur yang sedang diselidiki.
- Setelah penyelidikan, pelajar merapikan laboratorium sebelum kembali ke kelas. Diskusi kelompok dan melengkapi hasil penyelidikan dilanjutkan di kelas.
- Guru mengarahkan pelajar untuk mendiskusikan hasil penyelidikan dalam diskusi kelas, dan menyelesaikan miskonsepsi yang mungkin terjadi, di dalam kelas.
- Sebagai penutup, guru dapat menugaskan pelajar membaca penjelasan tentang sifat-sifat unsur dalam buku siswa halaman 142-146. Setelah itu, pelajar dapat mengerjakan Aktivitas 5.3 (halaman 147) untuk melengkapi aktivitas belajar mandiri yang dilakukan pelajar.

Aktivitas Pemantik

- Guru mengajak pelajar mendiskusikan hasil kegiatan belajar mandiri yang telah dilakukan, yaitu membuat simpulan terhadap materi sifat-sifat unsur logam dan nonlogam, dan mengoreksi miskonsepsi, jika terjadi.
- Sebagai jembatan untuk memasuki materi tentang atom, guru dapat mengajukan pertanyaan yang memancing pelajar mengaitkan antara hal yang nyata (dari pengalaman pengamatan yang dilakukan saat mencari tahu sifat-sifat fisika unsur) dengan hal-hal yang tak tampak yaitu atom yang akan menjadi bahasan selanjutnya. Pertanyaan yang diajukan misalnya:
 - Apakah semua unsur dapat dengan mudah diamati?
 - Apa yang kalian lakukan saat mengamati unsur yang berwujud gas?
 - Bagaimana cara kita mengetahui struktur pembentuk unsur?

Guru dapat mengembangkan pertanyaan-pertanyaan sendiri.

- Guru mengawali kegiatan belajar tentang atom dengan melakukan aktivitas 5.4 pada buku siswa (halaman 148-149). Guru dapat meminta pelajar untuk mendiskusikan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang diberikan bersama teman sebangku atau kelompok kecil (3-4 orang).

Aktivitas Utama

- Guru membahas hasil diskusi pelajar pada Aktivitas 5.4 sebagai pembukaaktivitas utama. Guru memberi pengantar pada pelajar mengenai pentingnya memahami konsep atom sebagai jembatan untuk memahami hal-hal abstrak lain yang tidak dapat diamati oleh panca indera. Memahami konsep atom membuka gerbang dunia yang tak nampak dan imajinasi adalah kunci gerbangnya.
- Guru melanjutkan pembahasan dengan mengajak pelajar bersama-sama menyimak buku siswa halaman 150-152 mengenai penjelasan awal tentang atom.
- Guru juga dapat mengajak pelajar menyimak video penjelasan tentang atom, contohnya pada tautan yang terdapat dalam referensi.
- Guru mendorong pelajar untuk membuat catatan dengan cara menggambar ilustrasi mengenai penjelasan tentang atom sesuai pemahaman yang dimilikinya. Ilustrasi ini dapat membantu guru memeriksa apakah ada miskonsepsi terkait topik atom yang sedang dipelajari. Ilustrasi juga menjadi cara yang efektif untuk memahami konsep atom yang abstrak dan tidak dapat diamati secara langsung.

- Sambil mengenalkan atom, guru dapat menjelaskan tentang Tabel Periodik Unsur (halaman 151) dan membuat ilustrasi mengenai kaitan antar-istilah yang telah dipelajari (atom, jumlah proton adalah nomor atom pada Tabel Periodik Unsur, simbol unsur, nama unsur, dan lainlain).
- Untuk lebih menguatkan pemahaman terhadap istilah-istilah ini, guru dapat mengajak pelajar melakukan permainan Tebak Kata. Pelajar diminta mengilustrasikan istilah yang dimaksud, kemudian temantemannya akan menebak istilah yang sedang diilustrasikan.
- Pelajar mengerjakan Aktivitas 5.5 sambil melihat nama-nama unsur yang terdapat dalam Tabel Periodik Unsur. Untuk melengkapi tabel, pelajar dapat menggunakan sumber belajar dan referensi lainnya, salah satunya seperti pada tautan yang terdapat referensi.

Aktivitas Utama

- Pelajar melakukan Percobaan 5.6 (halaman 155-157). Sebelum berkegiatan, guru mengingatkan kembali tentang aturan-aturan keselamatan di laboratorium.
- Pelajar melakukan pengamatan dalam kelompok kecil, dan diminta menyiapkan tabel pengamatan sebelum kegiatan. Tabel kegiatan didiskusikan bersama.
- Selama percobaan berlangsung, guru memastikan pelajar beraktivitas dengan aman, dan meminta pelajar selalu membaca informasi mengenai zat atau unsur yang akan diamati sebelum memberi perlakuan (seperti mengalirkan listrik atau memanaskan zat/unsur).
- Setelah menyelesaikan percobaan, pelajar merapikan kembali peralatan yang telah digunakan di laboratorium dan kembali ke kelas. Diskusi bersama teman kelompok dapat dilanjutkan di kelas.
- Pelajar menyusun laporan berdasarkan hasil pengamatan dan melengkapi laporan dengan sumber belajar atau referensi lain yang menunjang pemahaman terhadap sifat unsur logam dan nonlogam. Laporan dapat diselesaikan sebagai tugas belajar mandiri dan dikumpulkan pada pertemuan selanjutnya.
- Pelajar menyelesaikan Mari Uji Pemahamanmu (halaman 157)

Kegiatan Penutup (10 Menit)

- Siswa dan guru menyimpulkan pembelajaran hari ini.
- Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan.
- Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya.
- Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa.

V. ASESMEN

a) Rubrik untuk **Percobaan 5.6** pada halaman 155-157.

	Sedang Berkembang (1)	Sesuai Ekspektasi (2)	Melebihi Ekspektasi (3)
Alur kerja di laboratorium	Melakukan pengamatan namun tidak sepenuhnya terlibat aktif dalam persiapan dan penyelesaian percobaan	Melakukan persiapan, percobaan, dan merapikan kembali peralatan dengan rapi berdasarkan instruksi dalam buku siswa	Menyusun alur kerja sebelum mulai percobaan, dan melakukan percobaan sesuai alur kerja yang telah disusun

Laporan hasil pengamatan	Melaporkan hasil pengamatan dan kesimpulan dalam bentuk sederhana (tabel pengamatan dan tabel penggolongan unsur)	Membuat laporan dimulai dari merumuskan pertanyaan, melaporkan hasil pengamatan dan memberi kesimpulan	Melengkapi laporan sesuai dengan langkah-langkah ilmiah yang telah dipelajari
Sumber belajar dan referensi yang digunakan	Menggunakan buku siswa sebagai sumber belajar	Memanfaatkan referensi dan sumber belajar lain yang tersedia di sekolah	Menambahkan referensi dan sumber belajar dari luar sekolah (internet, perpustakaan daerah, dan lain-lain)

Pelajar mengerjakan bagian **Mari Uji Pemahamanmu** di halaman 157

VI. PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Pengayaan Aktivitas Utama

- Diskusi kelas juga dapat dilakukan dengan bentuk Pameran Karya. Untuk memastikan semua pelajar menyimak informasi, guru dapat menugaskan setiap kelompok untuk memberi tanda pada informasi yang berbeda dengan hasil kerja kelompoknya.
- Guru dapat menugaskan setiap pelajar untuk memilih satu unsur yang ingin diteliti lebih lanjut, kemudian membuat infografik mengenai unsur yang dipilih tersebut. Pelajar dapat menggunakan referensi dan sumber belajar lain untuk melengkapi hasil penyelidikannya. Infografik dapat dibuat manual dan dipajang di kelas, atau dibuat dalam bentuk digital dan dipasang di e-mading atau website sekolah. Guru memberikan umpan balik pada karya infografik yang sudah dibuat pelajar dan meluruskan miskonsepsi, jika terjadi.

Pengayaan Aktivitas Utama

Jika pelajar dapat mengakses internet, guru dapat mengajak pelajar mencoba simulasi “membuat” atom pada tautan yang terdapat dalam referensi.

VII. REFLEKSI GURU DAN PESERTA DIDIK

Refleksi

- Guru dapat mengajukan pertanyaan reflektif seperti:
 - Informasi apa yang baru pertama kalian dapatkan?
 - Berapa banyak unsur yang telah kalian ketahui? Digunakan untuk apa unsur-unsur tersebut dalam kehidupan kalian?
 Guru dapat mengembangkan pertanyaan-pertanyaan reflektif ini.
- Guru mengingatkan pelajar untuk mengunjungi Tabel T-I-S dan mengisi kolom I dengan pertanyaan-pertanyaan materi terkait yang ingin diketahui lebih lanjut.

Refleksi

- Guru mengajak pelajar untuk merefleksikan pemahaman mereka setelah melakukan pengamatan dan mempresentasikan hasilnya. Guru juga mendorong pelajar untuk mengunjungi Tabel T-I-S, menandai pertanyaan-pertanyaan yang sudah terjawab, dan menambahkan pertanyaan jika ada yang ingin diketahui lebih lanjut.
- Guru dapat mengajukan pertanyaan-pertanyaan reflektif, misalnya:

- (1) Bagaimana peran kalian dalam aktivitas kelompok ini? Seberapa besar kontribusi kalian dalam kelompok?
 - (2) Apa pengetahuan baru yang kalian dapatkan dari aktivitas ini?
- Guru dapat mengembangkan pertanyaan-pertanyaan reflektif sendiri.

Refleksi

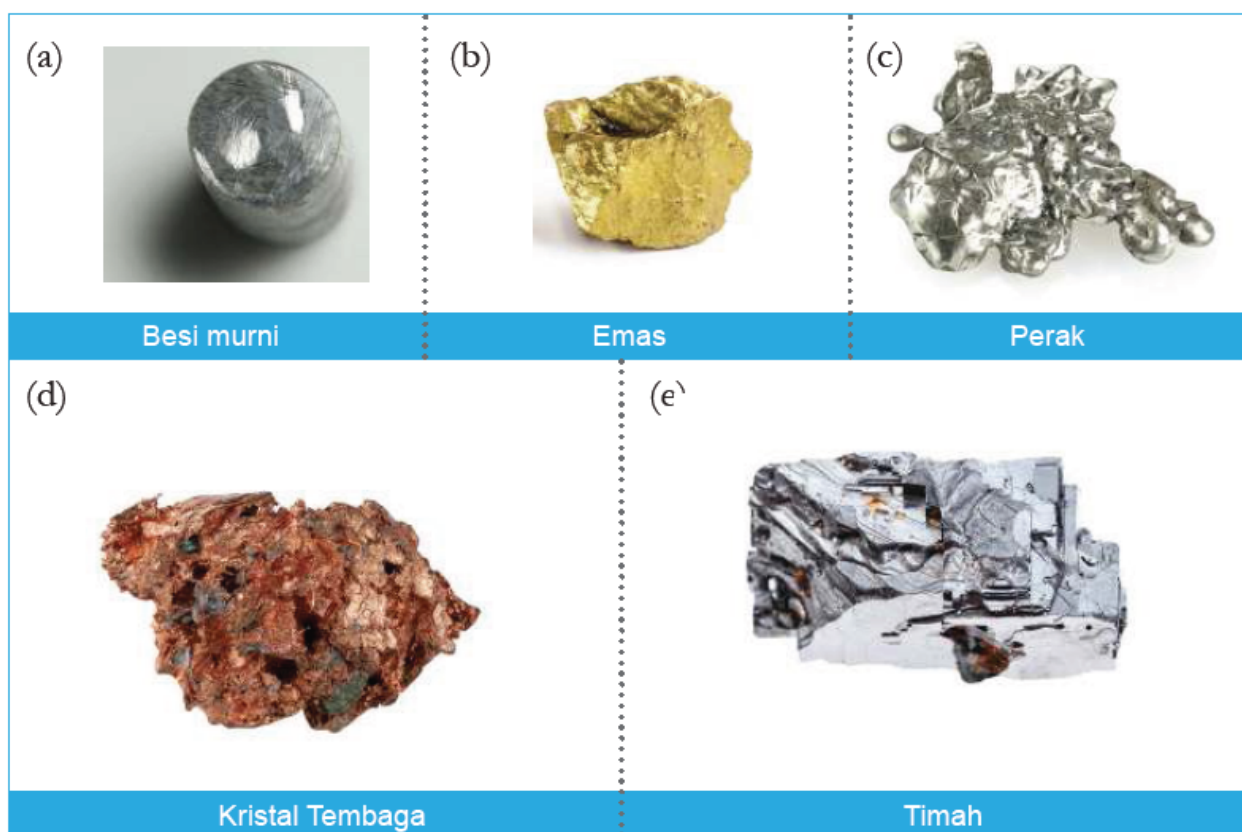
- a) Guru mengajak pelajar merefleksikan kegiatan percobaan yang telah dilakukan dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan pada halaman 157.
- b) Guru mendorong pelajar untuk mengunjungi Tabel T-I-S, menandai pertanyaan-pertanyaan yang telah ditemukan jawabannya, atau menambahkan pertanyaan lain yang timbul setelah aktivitas percobaan.
- c) Sebagai penutup subbab unsur, guru mengajak pelajar mengisi kolom S pada Tabel T-I-S.

LAMPIRAN 1

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Aktivitas 5.1

Perhatikan beberapa gambar unsur logam berikut. Diskusikan bersama temanmu, apa persamaan fisik yang kalian amati dari gambar-gambar tersebut?



Gambar 5.2 Logam adalah contoh unsur yang ditemui sehari-hari.

Aktivitas 5.2

Mempelajari Istilah Unsur

Lakukan aktivitas ini bersama teman kelompokmu. Carilah arti istilah unsur dari berbagai sumber yang dapat kalian temukan. Kalian dapat menggunakan kamus atau ensiklopedi, melakukan wawancara dengan ahli kimia atau ahli bahasa yang kalian kenal, atau menggunakan sumber lain di sekitar kalian.

Sumber yang Digunakan	Arti Unsur menurut Sumber

Setelah mendapatkan informasi mengenai istilah unsur tersebut, diskusikan dengan kelompok dan susunlah arti unsur menurut kelompok kalian, dengan bahasa kalian sendiri.

Pengertian Unsur menurut Kelompok

Ilustrasi/Penggambaran mengenai Unsur menurut Kelompok

Setelah menyelesaikan aktivitas studi literatur tersebut, jawablah pertanyaan refleksi berikut ini.

- Bagaimana proses pemilihan sumber informasi yang kalian lakukan, agar informasi yang dikumpulkan dapat dipercaya?
- Bagaimana kalian memastikan informasi yang didapatkan dikutip dengan benar?
- Adakah tantangan yang kalian hadapi saat bekerja dalam kelompok? Bagaimana kalian menyelesaikan tantangan ini agar kegiatan tetap dapat selesai tepat waktu?

Aktivitas 5.3

Berdasarkan penjelasan mengenai sifat-sifat unsur logam dan nonlogam, buatlah tabel perbedaan sifat kedua kelompok unsur tersebut. Kalian dapat mengamati perbedaan dari aspek bentuk fisik yang terlihat dari pengamatan (wujud zat pada suhu ruang, permukaan yang mengilap atau tidak, dan seterusnya), daya hantar listrik dan panas, titik didih dan titik lelehnya, dan sebagainya.

Lakukan aktivitas diskusi bersama kelompok, agar kalian dapat saling melengkapi pengetahuan yang diperoleh.

Aktivitas 5.4

Analogi Atom dan Unsur

Ambillah selembar kertas berukuran A4. Kalian akan membagi-bagi kertas tersebut dengan ukuran potongan yang sama besar dan sama bentuk. Kalian boleh menggunakan metode apapun, syaratnya hanya dua:

1. Semua potongan berukuran dan berbentuk sama.
2. Seluruh kertas terpotong dan potongan yang kalian hasilkan adalah potongan terkecil yang dapat kalian buat.

Gunakan pengukur panjang untuk mengetahui berapa ukuran terkecil yang dapat dibuat dari kertas tersebut. Bandingkan hasilnya dengan hasil percobaan temanmu. Setelah itu, jawablah pertanyaan berikut.

1. Apa metode membagi yang kalian pilih?
2. Jelaskan dengan singkat langkah-langkah yang kalian lakukan.
3. Berapa ukuran terkecil yang dapat kalian buat?
4. Dari semua teman sekelas, berapa ukuran terkecil yang dihasilkan?
5. Adakah teman yang memotong dengan cara yang sama denganmu? Apakah hasilnya sama?
6. Berapa orang teman yang dapat menghasilkan potongan terkecil?

Dari aktivitas ini, apa dugaan kalian mengenai hubungan unsur dan atom?
Gambarkan ilustrasi yang menjelaskan tentang dugaan kalian itu.

Aktivitas 5.5

Unsur yang Kuketahui

Lakukanlah kegiatan ini dalam kelompok.

Perhatikan Tabel Periodik Unsur pada **Gambar 5.13**. Beri tanda pada unsur yang kalian kenal, lalu tuliskan hal-hal yang kalian ketahui tentang unsur tersebut pada tabel berikut.

Nama Unsur	Bagaimana bentuk fisiknya?	Bagaimana reaksinya terhadap listrik atau panas?	Di mana unsur ini dapat ditemukan?	Apa keistimewaan lain dari unsur ini?

Sumber informasi yang kalian gunakan:.....

Aktivitas 5.6

Logam atau Nonlogam?

Setelah aktivitas percobaan ini, kalian diharapkan dapat mengelompokkan unsur berdasarkan sifat-sifatnya.

Memanaskan cairan dalam tabung reaksi dengan aman.

A. Persiapan

- Lakukan kegiatan ini dalam kelompok. Pastikan kalian bekerja sesuai prosedur keamanan di laboratorium.
- Dalam percobaan ini, kalian akan melakukan penyelidikan pada bentuk fisik, kemampuan zat menghantarkan listrik, dan kemampuan zat menghantar panas. Siapkan alat-alat yang diperlukan untuk kelancaran aktivitas penyelidikan ini. Pertanyaan-pertanyaan berikut dapat memandumu melakukan persiapan alat.
 - Apa yang dibutuhkan untuk mengamati bentuk fisik zat?
 - Alat apa yang dibutuhkan untuk mengetahui daya hantar listrik pada zat?
 - Alat apa yang dibutuhkan untuk mengetahui daya hantar panas pada zat?
- Siapkan zat-zat berikut.
 - Besi
 - Karbon
 - Seng
 - Fosfor
 - Perak

Catatan: Jika unsur murni tidak tersedia di laboratorium, kalian dapat menyiapkan zat-zat lain yang ada, atau benda-benda dengan bahan dasar unsur yang dimaksud.

B. Prosedur pelaksanaan

- Lakukan penyelidikan terhadap zat-zat yang sudah disiapkan.
- Catat hasil penyelidikanmu dalam tabel penyelidikan. Tentukan variabel-variabel yang diamati.
- Setelah itu, tentukan kelompok zat-zat yang diteliti, apakah ia termasuk unsur logam atau nonlogam.
- Diskusikan hasilnya dengan teman kelompok, dan laporkan pada gurumu.

C. Tindak lanjut penyelidikan

- a. Carilah buku bacaan atau referensi yang dapat kalian gunakan untuk memeriksa apakah hasil penyelidikan ini sesuai dengan keadaan seharusnya.
- b. Jika terjadi ketidaksesuaian dengan keadaan sebenarnya berdasarkan referensi yang kalian gunakan, diskusikan dengan kelompok apa yang menjadi kemungkinan penyebab ketidaksesuaian tersebut.

Jangan lupa selalu sertakan daftar buku bacaan dan referensi lain yang digunakan dalam laporan percobaan kelompokmu.

D. Refleksi diri

Waktunya mengevaluasi diri dalam kerja kelompok kali ini. Secara individu, jawablah pertanyaan-pertanyaan reflektif berikut.

- a. Bagaimana peran kalian dalam aktivitas kelompok ini? Seberapa besar kontribusi kalian dalam kelompok?
- b. Bagaimana alur kerja yang dilakukan selama beraktivitas di laboratorium? Adakah aturan di laboratorium yang sulit untuk dijalankan dalam percobaan kali ini?
- c. Apa hal-hal yang dapat kalian tingkatkan dalam percobaan selanjutnya?

LAMPIRAN 2

BAHAN BACAAN GURU DAN PESERTA DIDIK

UNSUR

Siapa di antara kalian yang suka olahraga? Kegiatan olahraga adalah kegiatan yang sangat menyenangkan. Selain dapat menyehatkan badan, berolahraga bersama teman-teman dan keluarga juga dapat membuat persahabatan dan persaudaraan kita lebih kuat. Beberapa orang menekuni bidang olahraga tertentu karena hobi, tetapi ada juga yang serius menggelutinya dan menjadikannya sebagai profesi.

Atlet menguji kemampuannya melalui berbagai pertandingan, seperti Pekan Olahraga Nasional (PON) untuk tingkat nasional, dan banyak lagi kegiatan olahraga tingkat internasional. Jika berhasil mengungguli atlet lain, mereka akan meraih medali.

Apakah kalian pernah melihat medali? **Gambar 5.1** memperlihatkan contoh medali yang biasanya diperoleh atlet dalam pertandingan olahraga. Juara pertama mendapatkan medali emas, juara kedua mendapatkan medali perak, dan juara ketiga mendapatkan medali perunggu. Pernahkah kalian berpikir, mengapa ketiga logam ini yang digunakan untuk mengapresiasi atlet setelah berhasil mengungguli lawan-lawannya? Sebagai aktivitas awal bab ini, ayo lakukan **Aktivitas 5.1** bersama teman sebangkumu!

Kelima unsur logam yang telah kalian amati pada Aktivitas 5.1 merupakan logam yang sering dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Besi adalah logam yang umum digunakan dalam berbagai perkakas. Emas, perak, dan tembaga termasuk dalam golongan logam mulia, karena sifatnya yang tidak mudah bereaksi dengan zat kimia lain, sehingga terhindar dari peristiwa korosi ataupun oksidasi.

Itu juga yang menjadi alasan mengapa medali untuk pemenang dalam lomba olahraga umumnya menggunakan ketiga logam mulia ini. Adapun timah, adalah logam yang dijadikan campuran untuk membuat perunggu. Perunggu umumnya merupakan campuran logam timah dengan tembaga.

Hidup kita tidak dapat terlepas dari berbagai unsur yang melimpah ruah di sekitar kita. Manusia dan semua makhluk hidup lain bergantung pada keberadaan unsur-unsur ini. Logam yang kalian lihat dalam Aktivitas 5.1 adalah contoh unsur murni yang dapat kita amati dengan mudah. Unsur juga ada di dalam tubuh kita, dalam bentuk berbeda karena telah bersenyawa dengan unsur-unsur lainnya.

Dalam subbab ini, kalian akan mengenal lebih lanjut tentang unsur, hubungan unsur dengan atom, serta sistem periodik unsur. Kalian diharapkan dapat menemukan manfaat unsur dalam kehidupan serta dapat mengidentifikasi unsur berdasarkan sifat-sifat fisika dan kimianya.

1. Berkenalan dengan Unsur

Unsur adalah bagian terkecil dari suatu zat. Semua zat, terlihat ataupun tidak terlihat, terdiri atas unsur. Zat dapat terdiri atas satu unsur, seperti beberapa contoh logam pada **Aktivitas 5.1**. Dalam bentuk ini, disebut sebagai unsur murni. Zat juga dapat terdiri atas beberapa unsur, bentuknya dapat berupa senyawa atau campuran.

Bandingkan pengertian unsur ini dengan hasil diskusi kelompokmu. Apakah ada persamaan yang kalian temukan?

Penyelidikan tentang unsur sudah dilakukan bahkan sejak ilmuwan belum menemukan teknologi. Dapat kalian bayangkan, ilmuwan dari berbagai penjuru dunia melakukan pengamatan pada zat yang sama, karena unsur memang berada di mana-mana. Ilmuwan perlu memiliki kesepakatan terhadap penyebutan unsur tersebut, agar mudah dimengerti di manapun unsur itu berada. Dibutuhkan bahasa universal agar pengenalan terhadap unsur ini mudah dilakukan. IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) adalah organisasi yang bertugas memastikan bahasa universal ini diwujudkan dalam mengenal unsur-unsur di seluruh dunia.

Sebelum diatur oleh IUPAC, kita menyebut unsur-unsur tersebut dengan bahasa daerah masing-masing. Mari kita ilustrasikan dengan Gambar 5.3 berikut.



Gambar 5.3 Berbagai Logam dan Penyebutannya di Dunia.

Untuk satu unsur saja, sudah ada begitu banyak penyebutan. Bayangkan, di dunia ini ada 118 unsur yang sudah diidentifikasi. Betapa membingungkannya jika kita tidak memiliki kesepakatan pada penyebutan unsur-unsur ini. Oleh IUPAC, setiap unsur diberi nama dan simbol untuk membedakan antara satu unsur dengan unsur lainnya. Nama unsur secara universal menggunakan bahasa Latin.

Penggunaan satu bahasa universal untuk menyebut unsur memudahkan ilmuwan dari berbagai dunia berkomunikasi mengenai penemuan-penemuannya. Meski demikian, untuk kebutuhan sehari-hari, kita tetap menggunakan nama dari bahasa daerah masing-masing. Selain nama, unsur juga memerlukan simbol untuk mempermudah pengenalannya. Simbol menjadi penting, karena tidak semua unsur dapat dilihat dengan mata telanjang. Simbol unsur diambil dari huruf depan nama universalnya. Jika ada unsur dengan huruf depan sama, maka akan ditambahkan dengan huruf kedua. Jadi, simbol unsur terdiri atas paling banyak 2 huruf. Berikut beberapa contoh nama dan simbol unsur.

Tabel 5.1 Nama dan Simbol Unsur

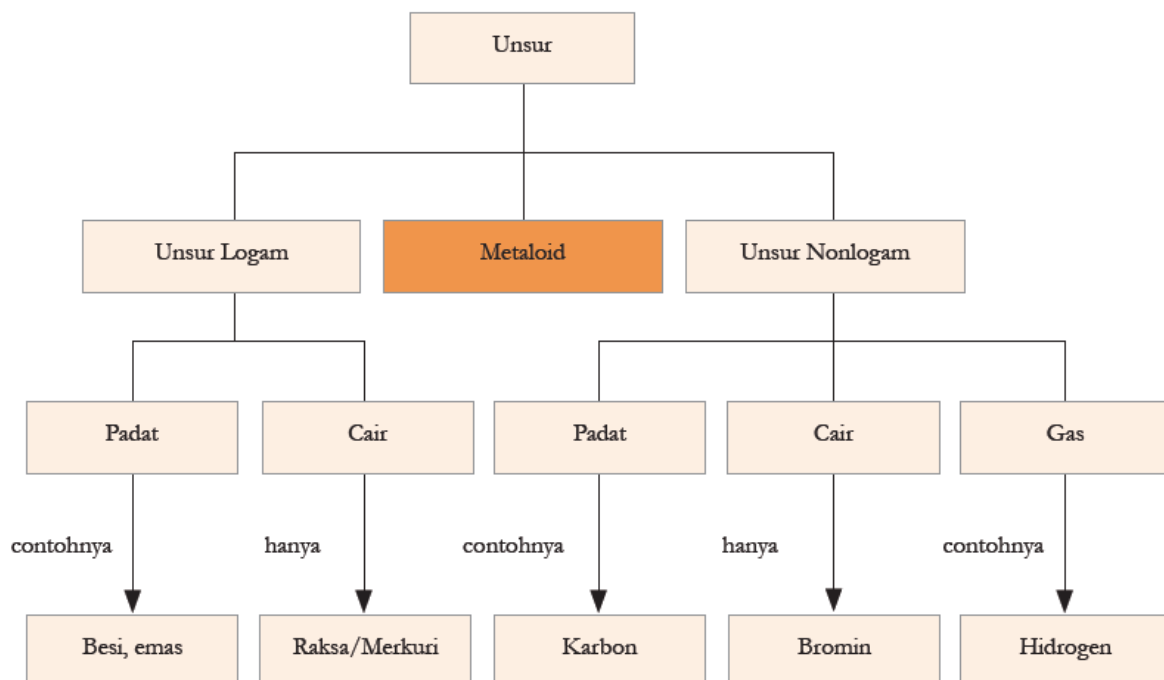
Nama Unsur dalam Bahasa Indonesia	Nama Unsur dalam Bahasa Universal (Bahasa Latin)	Simbol Unsur
-----------------------------------	--	--------------

Karbon	Carbon	C
Kalsium	Calcium	Ca
Klorin	Chlorine	Cl
Oksigen	Oxygen	O
Hidrogen	Hydrogen	H
Emas	Aurum	Au
Merkuri/Raksa	Hydrargyrum	Hg

Ilmuwan telah mengidentifikasi 118 unsur, 94 unsur alami dan 24 unsur sintetis (buatan). Setelah diidentifikasi, unsur-unsur ini kemudian dikelompokkan berdasarkan kategori tertentu, yang disebut sifat unsur. Sifat unsur ini terbagi dua, yaitu sifat kimia dan sifat fisika. Sifat kimia suatu unsur adalah reaksi yang ditunjukkan unsur tersebut jika bertemu dengan zat kimia lainnya. Sifat fisika suatu unsur berkaitan dengan kondisi fisik unsur tersebut, seperti warna, bentuk zat dalam suhu ruang, kerapatan, titik leleh, titik didih, serta daya hantar listrik atau panas. Selain sifat fisika dan kimia, ada juga sifat atomik unsur, yang berkaitan dengan bentuk konkrit suatu unsur dalam model atom, seperti energi ionisasi, afinitas elektron, konfigurasi elektron, jari-jari atom, dan keelektronegatifan unsur.

Setelah mempelajari setiap sifat ini, ilmuwan kemudian mengelompokkan unsur-unsur yang memiliki kesamaan-kesamaan tertentu. Unsur-unsur yang telah dikelompokkan ini lalu dimasukkan ke dalam daftar yang disebut sebagai Sistem Periodik Unsur.

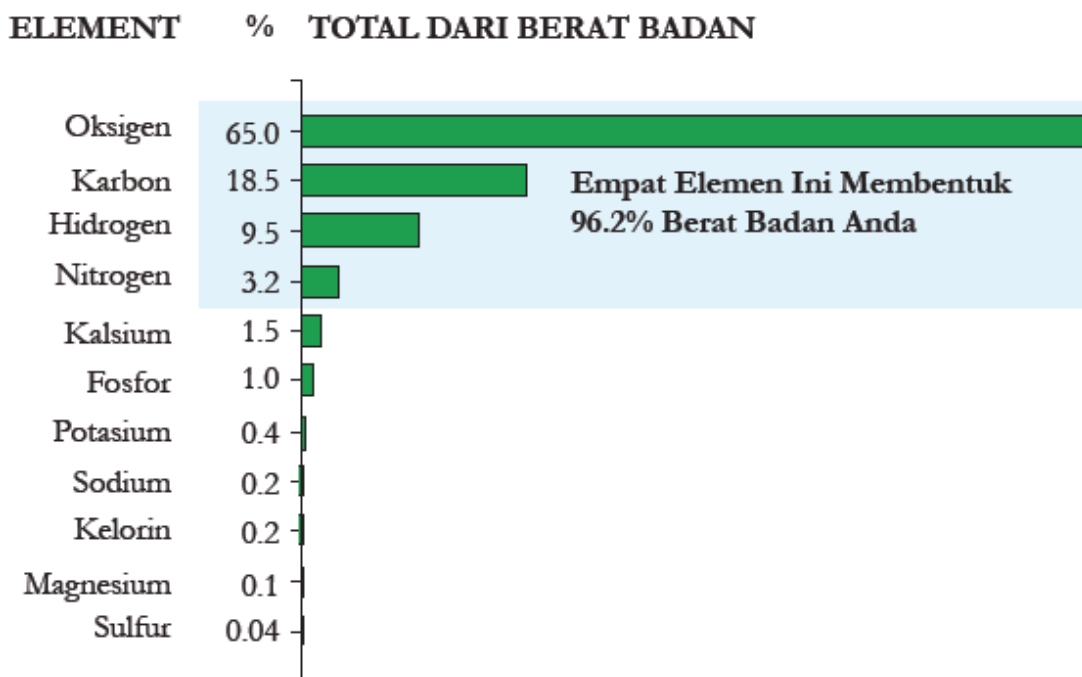
Perhatikan bagan dalam Gambar 5.4 berikut.



Bentuk yang tertera adalah bentuk unsur pada suhu ruang

Berdasarkan sifat fisika dan kimia suatu unsur, ada 3 kelompok besar yang utama, yaitu logam, nonlogam, dan metaloid. Metaloid adalah unsur-unsur yang memiliki sifat antara logam dan nonlogam. Secara umum, metaloid sulit dibedakan dengan unsur logam. Oleh karena itu, beberapa ilmuwan terkadang memasukkan unsur metaloid ini ke dalam unsur logam saja.

Di alam semesta, jenis unsur logam jauh lebih banyak dari unsur nonlogam. Meski demikian, bagi kita, keberadaan unsur nonlogam menjadi sangatlah penting, karena unsur nonlogam adalah unsur pembentuk tubuh kita. Dari 11 unsur yang jumlahnya cukup signifikan dalam tubuh manusia, 4 unsur dengan jumlah tertinggi adalah golongan unsur nonlogam. **Gambar 5.5** menunjukkan ke-11 unsur penting dalam tubuh manusia tersebut.



Gambar 5.5 Unsur-unsur pembentuk tubuh manusia

Unsur-unsur pada Gambar 5.5 berada di tubuh kita tidak dalam bentuk murninya, melainkan dalam bentuk senyawa. Sebagai contoh, unsur Oksigen dan Hidrogen tidak berdiri sendiri. Lebih dari 50% tubuh manusia terdiri atas air. Molekul air disebut sebagai H_2O , yang terdiri atas 2 atom Hidrogen dan 1 atom Oksigen.

a. Sifat-Sifat Unsur Logam

Sifat fisik unsur logam sangatlah unik. Di satu sisi ia dikenal sebagai zat yang sangat kuat dan keras, namun logam juga mudah ditempa dan dibentuk sesuai dengan kebutuhan. Ini yang menyebabkan unsur logam banyak digunakan oleh manusia. Mulai dari alat rumah tangga hingga pesawat, semua memanfaatkan berbagai logam. Tahukah kalian, apa yang menyebabkan logam memiliki kekuatan seperti itu?

Dalam unsur logam, terdapat atom-atom penyusunnya. Atom-atom ini tersusun dengan rapat. Jika kalian masih ingat tentang wujud zat padat, ini pula yang terjadi pada unsur-unsur logam. Dikarenakan hampir semua unsur logam berwujud padat, maka sifat unsur logam juga sama dengan zat berwujud padat.

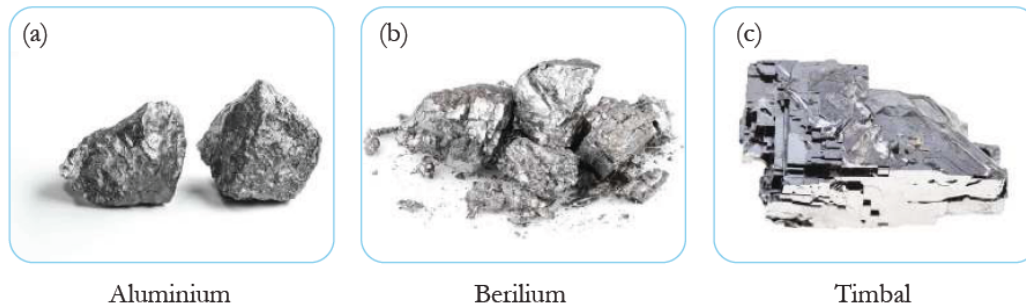
Hampir semua? Apakah itu berarti ada unsur logam yang tidak berwujud padat? Ya, ada unsur yang digolongkan logam, tetapi bentuknya tidak padat, melainkan cair. Amati kembali **Gambar 5.3** dan kalian akan temukan jawabannya.

Unsur-unsur logam dapat berubah bentuk jika diberi perlakuan, seperti yang terjadi pada wujud zat saat mengalami perubahan fisika (Ayo, ingat kembali materi wujud zat di kelas 7 lalu). Unsur logam dapat kembali padat dan tetap pada bentuk setelah perlakuan dihentikan, karena ikatan antaratom penyusunnya yang kuat.

Sifat lain yang dimiliki unsur logam adalah memiliki kemampuan menghantarkan listrik yang baik. Oleh karena sifat penghantar listrik inilah, unsur logam sering dimanfaatkan untuk alat-alat industri yang berhubungan dengan listrik. Emas, perak, dan tembaga adalah 3 unsur

logam yang memiliki daya hantar listrik terbaik. Meski demikian, untuk keperluan industri, tembaga, aluminium, atau besi lebih banyak digunakan dibanding emas atau perak. Ayo coba duga, kira-kira mengapa industri lebih memilih menggunakan bahan dari unsur logam yang daya hantar listriknya tidak sebaik emas atau perak?

Zat yang dapat menghantarkan listrik disebut sebagai konduktor. Kebalikan dari konduktor adalah isolator. Dapatkah kalian menyebutkan benda-benda di sekitar yang merupakan konduktor? Unsur logam secara umum dapat dibedakan dari unsur nonlogam karena terlihat mengilap. Kilapan permukaan logam berasal dari pantulan cahaya yang diserap oleh partikel dalam atom yang disebut elektron.



Gambar 5.7 Beberapa Unsur Logam

b. Sifat-sifat Unsur Nonlogam

Sifat-sifat unsur nonlogam merupakan kebalikan dari sifat-sifat unsur logam. Jumlah unsur nonlogam yang ditemukan dan dikenali di alam semesta ini hanya 17 unsur, yang terdiri atas 11 unsur nonlogam reaktif dan 6 unsur dari golongan gas mulia. Dari 17 unsur tersebut, 5 unsur berwujud padat, 1 unsur berwujud cair, dan sisanya berwujud gas pada suhu ruang.

Tabel 5.2 menunjukkan wujud unsur nonlogam pada suhu ruang.

Tabel 5.2 Unsur non-logam beserta simbol dan wujudnya

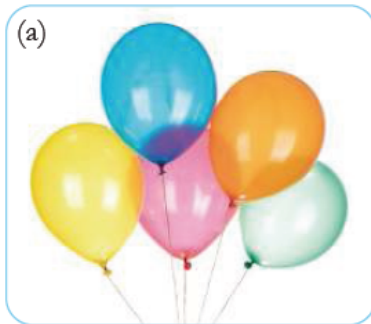
Nama Unsur	Simbol	Wujud
Karbon	C	padat
Fosfor	P	padat
Selenium	Se	padat
Iodin	I	padat
Nitrogen	N	gas
Oksigen	O	gas
Fluor	F	gas
Klorin	Cl	gas
Bromin	Br	cair
Hidrogen	H	gas
Helium	He	gas
Neon	Ne	gas
Argon	Ar	gas
Kripton	Kr	gas
Xenon	Xe	gas

Radon	Rn	gas
-------	----	-----

Unsur nonlogam yang berwujud padat tidak sekuat unsur logam, ia mudah rapuh dan tidak dapat ditempa atau dibentuk. Titik didih dan titik leleh unsur nonlogam juga rendah, tidak seperti unsur logam yang memiliki titik didih dan titik leleh tinggi.

Sebagaimana unsur-unsur logam, manusia juga memanfaatkan unsur nonlogam dalam kehidupan sehari-hari. Dikarenakan sifatnya yang khas dengan wujud yang cenderung lebih beragam dibanding unsur logam, penggunaan unsur nonlogam juga sangat beragam. Unsur nonlogam ada yang dapat dimanfaatkan dalam bentuk unsur murninya, ada juga yang dimanfaatkan dalam bentuk senyawanya dengan unsur-unsur lain.

Simaklah Gambar 5.8 dan Gambar 5.9 berikut.



Balon berisi gas Helium



Lampu landas pacu menggunakan lampu yang diisi Neon atau Krypton

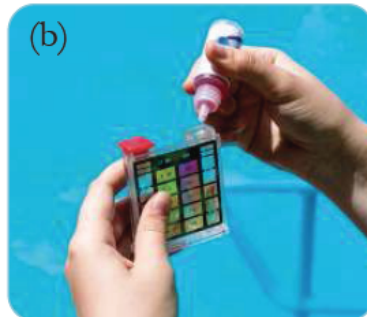


Lampu pada alat terapi radiasi untuk penderita kanker menggunakan gas Radon

Gambar 5.8 Berbagai pemanfaatan unsur nonlogam murni dalam kehidupan.



Pensil mengandung unsur karbon



Senyawa bromin digunakan untuk membersihkan air di kolam renang



Nitrogen adalah salah satu unsur dalam pupuk untuk tanaman

Gambar 5.9 Berbagai pemanfaatan unsur nonlogam berbentuk senyawa dalam kehidupan.

Setelah membaca tentang sifat-sifat unsur, lakukanlah Aktivitas 5.3 untuk membuat kesimpulan mengenai perbedaan unsur logam dan nonlogam. Mengetahui sifat-sifat unsur menjadi hal yang sangat penting untuk dikuasai sebelum mengenal lebih jauh tentang unsur itu. Pengetahuan terhadap sifat unsur menjadi dasar bagi kalian sebelum dapat memanfaatkan unsur-unsur tersebut sesuai kebutuhan. Mengetahui sifat-sifat unsur ini juga yang dilakukan para ilmuwan sejak dahulu, sebelum memulai berbagai aktivitas penyelidikan di laboratorium.

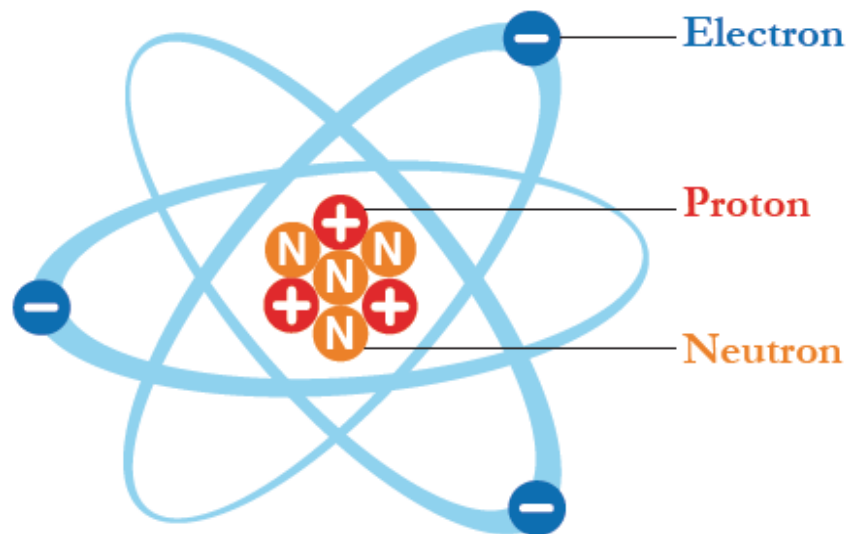
2. Ada Unsur, Ada Atom

Barangkali kalian bertanya-tanya, ketika mempelajari tentang unsur logam dan nonlogam, ada beberapa istilah yang asing tetapi terus menerus diulang. Ada atom, elektron, dan ikatan. Pada bagian ini, kalian akan mengenal istilah-istilah tersebut lebih jelas. Atom berhubungan erat dengan unsur. Seperti apa hubungannya?

Aktivitas 5.4 mengajak kalian memahami konsep unsur dan atom melalui pendekatan analogi. Kertas A4 yang dipotong-potong mewakili sebuah unsur. Secara kasat mata, unsur dapat diamati. Unsur sebetulnya mengandung partikel yang bentuk dan ukurannya sama. Partikel ini adalah bagian yang paling kecil dalam suatu unsur. Inilah yang disebut sebagai atom.

Dari masa ke masa, teori yang menjelaskan tentang atom terus berkembang. Hadirnya satu pemahaman melengkapi atau bahkan mengoreksi teori sebelumnya. Perkembangan teori atom akan kalian perdalam di SMA nanti. Sebagai contoh model atom yang menggunakan

Teori Atom Bohr, perhatikan **Gambar 5.11** berikut.



Gambar 5.11 Atom Helium dalam bentuk Model Atom Bohr.

Gambar yang kalian amati ini adalah atom Helium. Pada atom terdapat 3 subpartikel, yaitu proton, neutron, dan elektron. Proton dan neutron membentuk inti atom, sedangkan elektron bergerak dalam lintasan membentuk awan elektron. Jika pada tata surya benda langit mengitari Matahari dan bertahan di orbitnya karena ada gaya gravitasi Matahari, elektron berada di lintasannya mengelilingi inti atom karena ada gaya elektromagnetik.

Proton bermuatan positif, neutron bermuatan netral, sedangkan elektron bermuatan negatif. Setiap atom memiliki jumlah proton dan elektron yang sama, sehingga muatannya selalu netral.

Elektron yang berada dalam atom terus bergerak. Gerakan yang terus menerus dalam kecepatan dan lintasan yang konstan menimbulkan awan elektron yang mengelilingi inti atom. Jumlah elektron dalam atom suatu unsur berbeda-beda. Jarak letaknya terhadap inti atom pun berbeda, semakin jauh jarak elektron terluar mengakibatkan jari-jari atom semakin besar.

Pada atom terdapat elektron yang disebut elektron valensi. Letak elektron valensi umumnya ada di kulit terluar atom, kecuali untuk unsur-unsur dalam golongan transisi. Elektron valensi inilah yang dapat membentuk ikatan dengan elektron dari atom lain sehingga membuat sebuah atom dapat membentuk molekul. Ikatan ini diperlukan agar atom-atom dalam unsur lebih stabil.

Unsur-unsur yang memiliki jumlah elektron valensi sama umumnya memiliki sifat-sifat yang mirip. Persamaan sifat ini yang kemudian digunakan sebagai salah satu cara untuk mengelompokkan unsur dalam sebuah sistem yang disebut Tabel Periodik Unsur.

3. Mengintip Tabel Periodik Unsur

Periodic Table of Elements

For elements with no stable isotopes, the mass number of the isotope with the longest half-life is in parentheses.

Periodic table showing elements grouped by physical and chemical properties. The table includes element symbols, names, atomic numbers, and atomic weights. The table is organized into periods (rows) and groups (columns). Groups are labeled as Metals, Nonmetals, and Noble gases. The table also includes a legend for physical states (Solid, Liquid, Gas, Unknown) and a note about isotopes.

Gambar 5.14 Unsur dalam Tabel Periodik dikelompokkan berdasarkan sifat fisika dan kimia suatu unsur.

Jika kalian perhatikan, unsur diurutkan ke bawah dan ke samping. Kelompok unsur dari atas ke bawah (kolom) disebut golongan, sedangkan unsur berurut ke samping (baris) disebut periode. Nomor periode sama dengan jumlah kulit elektron pada unsur tersebut, sedangkan nomor golongan sama dengan jumlah elektron valensi (kecuali unsur Helium yang berada pada golongan VIIIA dan unsur-unsur golongan transisi).

Dalam Tabel Periodik, unsur-unsur logam menempati golongan 1 hingga 12, ditambah beberapa unsur dari golongan 13 sampai 17. Unsur-unsur nonlogam berada di bagian kanan Tabel Periodik. Topik Tabel Periodik Unsur ini akan kalian pelajari lebih lanjut di jenjang selanjutnya. Saat ini, gunakan informasi dalam Tabel Periodik untuk semakin mengenal unsur dan sifat-sifatnya. Pada Percobaan 5.6 berikut, kalian akan menyelidiki zat-zat dan mengelompokkannya berdasarkan sifatsifat yang teramati. Untuk keamanan kalian, lakukan percobaan ini di laboratorium, dengan mengikuti aturan yang berlaku di laboratorium.

LAMPIRAN 3

GLOSARIUM

Mikroskop : Alat bantu yang memungkinkan kita dapat mengamati obyek yang berukuran sangat kecil.

Mikroskopis : Suatu benda/objek ,partikel yang berukuran sangat kecil yang tidak dapat dilihat dengan mata telanjang harus memakai mikroskop.

Organel : Struktur subselular yang menyusun sel dan menjaga sel tetap hidup.

Sel : Unit terkecil yang menyusun tubuh makhluk hidup dan merupakan tempat terselenggaranya fungsi kehidupan.

Sel Punca : Sebutan untuk sel yang belum memiliki fungsi khusus, sehingga dapat mengubah, menyesuaikan, dan memperbanyak diri tergantung lokasi sel tersebut berada.

Spesimen : Sekumpulan dari satu bagian atau lebih bahan yang diambil langsung dari sesuatu.

Teori sel : Setiap bentuk makhluk hidup, termasuk tumbuhan itu tersusun atas sel- sel.

LAMPIRAN 4

DAFTAR PUSTAKA

- Sri Handayani Lestari, dkk., *Buku Panduan Guru Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP Kelas VIII*, Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Jakarta, 2021
- Okky Fajar Tri Maryana, dkk., *Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP Kelas VIII*, Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Jakarta, 2021
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia (26 Maret 2018). *Miliki 127 Gunung Api Aktif Jadikan Indonesia "Laboratorium" Gunung Api Dunia*. Diakses dari: <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsipberita/miliki-127-gunung-api-aktif-jadikan-indonesia-laboratorium-gunungapi-dunia> tanggal 3 Desember 2020.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. "Apa saja kandungan di dalam sebatang rokok ? (2)." *Apa saja kandungan di dalam sebatang rokok ? (2)*, Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 9 Desember 2018, <http://p2ptm.kemkes.go.id/infographic-p2ptm/penyakit-paru-kronik/apa-sajakandungan-di-dalam-sebatang-rokok-2>. Akses 5 Desember 2020.
- Kemdikbud. Kamus Besar Bahasa Indonesia. Diakses dari: <https://kbbi.web.id/> tanggal 15 Desember 2020.

MODUL AJAR
BAB 5 : UNSUR, SENYAWA, DAN CAMPURAN
SUB BAB 5.2 : SENYAWA

INFORMASI UMUM

I. IDENTITAS MODUL

Nama Penyusun :
Satuan Pendidikan : SMP/MTs
Kelas / Kelas : VIII (Delapan) - D
Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam
Prediksi Alokasi Waktu : 6 × 40 menit
Tahun Penyusunan : 20..... / 20.....

II. KOMPETENSI AWAL

- a) Guru mengawali topik dengan membawa beberapa contoh senyawa ke dalam kelas. Senyawa yang dibawa sebaiknya yang mudah ditemukan pelajar di sekitar, misalnya air, garam dapur, dan gula. Guru juga dapat membawa zat-zat yang lebih sulit ditemukan di sekitar, sehingga dapat membangkitkan rasa ingin tahu pelajar, misalnya asam sulfat, beberapa jenis obat-obatan (magnesium hidroksida, asam mefenamat, dan lainlain), dan sebagainya.
- b) Guru meminta pelajar mengajukan dugaan tentang zat-zat yang ditunjukkan. Guru juga dapat meminta pelajar mengemukakan alasan dari dugaan yang dikemukakan. Guru mendorong pelajar agar berani berpendapat.
- c) Guru dapat melanjutkan dengan pertanyaan-pertanyaan yang lebih mengarah, misalnya:
 - (1) Apa persamaan dari zat-zat tersebut?
 - (2) Amati zat-zat ini. Apa saja yang dapat kalian ceritakan tentang zat-zat ini?
 - (3) Ini adalah contoh senyawa. Menurut kalian, apa hubungannya senyawa dengan unsur?Guru dapat mengembangkan pertanyaan pemantik sendiri.
- d) Guru mendorong pelajar untuk mengisi kolom T pada Tabel T-I-S sebagai pembuka topik Senyawa yang akan dipelajari selanjutnya.

III. PROFIL PELAJAR PANCASILA

Beriman, bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, bergotong royong, bernalar kritis, kreatif, inovatif, mandiri, berkebhinekaan global

IV. SARANA DAN PRASARANA

- Kertas berperekat (*sticky note*) untuk Aktivitas Apersepsi dan Refleksi
- Zat-zat yang berupa senyawa
- Kemasan produk makanan dan minuman ringan

V. TARGET PESERTA DIDIK

Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.

VI. MODEL PEMBELAJARAN

Blended learning melalui model pembelajaran dengan menggunakan *Project Based Learning* (PBL) terintegrasi pembelajaran berdiferensiasi berbasis *Social Emotional Learning* (SEL).

KOMPONEN INTI

I. TUJUAN PEMBELAJARAN

- Mendeskripsikan perbedaan antara unsur dan senyawa
- Menyajikan informasi tentang penggunaan unsur tertentu dan senyawanya dalam kehidupan

II. PEMAHAMAN BERMAKNA

Menyadari bahwa materi *SENYAWA* dapat bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.

III. PERTANYAAN PEMANTIK

- Apa persamaan dari zat-zat tersebut?
- Amati zat-zat ini. Apa saja yang dapat kalian ceritakan tentang zat-zat ini?
- Ini adalah contoh senyawa. Menurut kalian, apa hubungannya senyawa dengan unsur?

IV. KEGIATAN PEMBELAJARAN

PERTEMUAN KE-1

Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)

- Doa; absensi; menyampaikan tujuan pembelajaran; dan menyampaikan penilaian hasil pembelajaran
- Memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan **Profil Pelajar Pancasila**; yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan.

Kegiatan Inti (90 Menit)

Aktivitas Pemantik

- Pelajar melakukan Aktivitas 5.7 pada buku siswa (halaman 158). Pertanyaan-pertanyaan yang dihasilkan dapat ditempel pada kolom I Tabel T-I-S.
- Guru dapat menceritakan proses pembuatan garam dapur sebagai pemantik diskusi. Fokus cerita adalah pada sifat dua unsur yang sangat berbeda bahkan berbahaya dapat membentuk senyawa yang sering dimanfaatkan manusia dalam kehidupannya sehari-hari. Guru juga dapat menceritakan tentang kegunaan garam dapur selain untuk memasak, seperti pada proses menghilangkan lapisan salju atau es di jalan.

Aktivitas Utama

- Pelajar membaca topik tentang senyawa pada buku siswa (halaman 158- 163), dan bersama teman sebangku/berpasangan membuat peta konsep berdasarkan bahan bacaan tersebut.
- Setelah menyelesaikan peta konsep, pelajar berkumpul dengan pasangan diskusi lainnya, untuk saling memberi umpan balik pada peta konsep yang telah dibuat. Guru membimbing dan meluruskan miskonsepsi yang mungkin terjadi saat diskusi. Guru juga dapat mendorong pelajar menuliskan hal-hal yang masih meragukan yang ditemui saat diskusi dan memberi umpan balik, untuk dibahas dalam diskusi kelas setelah proses saling memberi umpan balik usai.
- Setelah memastikan tidak ada lagi miskonsepsi yang terjadi, pelajar dapat menutup aktivitas belajar tentang senyawa dengan mengerjakan Mari Uji Pemahamanmu (halaman 163). Guru memastikan memberi umpan balik pada hasil kerja pelajar.

Kegiatan Penutup (10 Menit)

- Siswa dan guru menyimpulkan pembelajaran hari ini.
- Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan.
- Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya.
- Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa.

V. ASESMEN

Pelajar mengerjakan bagian **Mari Uji Pemahamanmu** pada halaman 163.

Proyek Karya Tulis Ilmiah

- a) Guru menjelaskan tentang tugas proyek karya tulis ilmiah yang ada pada buku siswa (halaman 164).
- b) Bersama pelajar, guru mendiskusikan kriteria penilaian dan level pencapaian yang menjadi target masing-masing. Guru juga mengajak pelajar merencanakan strategi pengerjaan agar target tersebut tercapai.
- c) Contoh perencanaan strategi kerja yang dilakukan pelajar

Aktivitas	Tahap Awal	Tahap Pengembangan	Tahap Akhir
Memilih tantangan	Mempelajari setiap tantangan yang diberikan	Mempelajari minat dan kemampuan diri sendiri	Memilih tantangan yang akan dilakukan
Merancang alur kerja	Mempelajari masalah di sekitar dan menentukan pertanyaan kunci yang akan dijawab	Menentukan dugaan dan kebutuhan penyelidikan	Menyelesaikan alur kerja penyelidikan dan mendiskusikan dengan guru
Pelaksanaan penyelidikan	Melakukan penyelidikan berdasarkan alur kerja	Melakukan penyelidikan ulang (duplo)	Mencatat setiap hasil penyelidikan
Penyusunan karya tulis	Mencari data dan referensi yang sesuai dan mendukung penyelidikan	Menyusun karya tulis dengan sistematika berpikir ilmiah	Melakukan <i>selfediting</i> / swaolah pada karya tulis yang dihasilkan

Guru juga dapat menganjurkan pelajar membuat linimasa/*timeline* agar pelajar dapat memonitor kemajuan penyelidikan yang sedang dilakukan.

Penilaian Karya Tulis Ilmiah

- a) Contoh Rubrik Penilaian oleh guru.

	Sedang Berkembang (1)	Sesuai Ekspektasi (2)	Melebihi Ekspektasi (3)
--	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Menentukan Tantangan	Memilih tantangan tanpa dapat menjelaskan alasan dan kekuatan diri yang mendukung penyelesaian tantangan tersebut	Memilih tantangan sesuai kemampuannya saat ini dan dapat memberi penjelasan mengenai strategi kerja yang akan dilakukan	Menantang diri sendiri dengan memilih tantangan di atas kemampuannya saat ini, tetapi ia mampu menggambarkan garis besar strategi kerja yang akan dilakukan
Karya Tulis Ilmiah	Membuat karya tulis yang informatif meski belum sesuai dengan kaidah keilmiah (belum menggunakan alur berpikir ilmiah)	Membuat karya tulis yang dimulai dari merumuskan pertanyaan, melaporkan hasil pengamatan dan memberi kesimpulan	Melengkapi karya tulis sesuai dengan langkah-langkah ilmiah yang telah dipelajari
Sumber belajar dan referensi yang digunakan	Menggunakan buku siswa sebagai sumber belajar	Memanfaatkan referensi dan sumber belajar lain yang tersedia di sekolah	Menambahkan referensi dan sumber belajar dari luar sekolah (internet, perpustakaan daerah, dan lainlain)
Infografik	Mendesain infografik sederhana (menyebutkan nama unsur/senyawa serta kegunaannya masing-masing))	Membuat infografik yang sistematis dan informatif	Mempraktikkan kaidah-kaidah komunikasi visual sederhana (seperti keterbacaan, pewarnaan, dan estetika) selain menyajikannya dengan sistematis dan informatif

b) Contoh Kontinum Kriteria Penilaian yang dikembangkan bersama pelajar.

Level Pencapaian	Deskripsi Penilaian
8-10	• Pelajar menggunakan tahapan berpikir ilmiah dalam penyelidikannya • Pelajar membahas secara mendalam langkah penyelidikan dengan topik yang telah dipilih • Pelajar menggunakan berbagai data dan referensi yang relevan dengan topik yang telah dipilih tidak terbatas pada sumber belajar yang ada di sekitar
5-7	• Pelajar menggunakan beberapa tahapan berpikir ilmiah dalam penyelidikannya • Pelajar menceritakan unsur atau senyawa yang menjadi topik penyelidikan (karakteristik, sifat, dan manfaat)

	• Pelajar menggunakan data dan referensi dari sumber yang mudah didapatkan di sekitar (rumah dan perpustakaan sekolah)
1-4	Pelajar menyebutkan tahapan berpikir ilmiah dalam karya tulisnya • Pelajar menyebutkan manfaat unsur atau senyawa yang dipilih • Pelajar memilih data dan referensi yang tidak relevan dengan topik yang dipilih

VI. PENGAYAAN DAN REMEDIAL

- Guru dapat membawa beberapa kemasan produk makanan dan minuman ringan yang mudah ditemukan di kantin sekolah. Guru meminta pelajar bekerja dalam kelompok untuk mengamati kemasan tersebut dan mencari tahu apakah ada senyawa yang ditemukan dalam keterangan kandungan produk. Jika memungkinkan, pelajar dapat mencari tahu lebih lanjut tentang senyawa yang ditemukan (misalnya MSG, aspartam, dan lainlain). Guru dapat membimbing pelajar menggunakan akses internet atau mengunjungi perpustakaan sekolah untuk mendapatkan informasi yang lebih akurat.
- Hasil pengamatan dapat dibuat dalam bentuk infografik dan dapat dipasang di mading sekolah atau di dinding kelas sebagai tambahan pengetahuan bagi warga sekolah lainnya.
- Tujuan aktivitas pengayaan ini dibatasi hanya untuk mengidentifikasi senyawa yang tertulis dalam kemasan. Aktivitas ini dapat digunakan sebagai pembuka pengerjaan proyek karya tulis ilmiah yang akan dilakukan pelajar secara mandiri.

VII. REFLEKSI GURU DAN PESERTA DIDIK

- Guru membimbing pelajar untuk melakukan refleksi, mendorong pelajar untuk mengunjungi Tabel T-I-S dan menandai pertanyaan-pertanyaan yang sudah terjawab. Guru mengajak pelajar berdiskusi mencari jawaban atas pertanyaan yang belum terjawab. Guru juga mengajak pelajar mengisi kolom S untuk setiap hal yang telah dipelajari mengenai topik Senyawa.
- Guru membimbing pelajar untuk melakukan **Refleksi Tengah Bab** sebelum melanjutkan ke subbab Campuran.

LAMPIRAN 1

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Aktivitas 5.7

Membuat pertanyaan adalah salah satu keterampilan yang perlu ilmuwan kuasai sebelum memperdalam suatu konsep atau teori tertentu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah yang ditemukan. Aktivitas kali ini berkaitan dengan hal tersebut.

Bersama temanmu, diskusikan 3 pertanyaan yang terpikirkan berkaitan dengan unsur dan senyawa yang akan kita pelajari dalam subbab ini. Kalian dapat menghubungkannya dengan berbagai informasi yang sudah kalian temukan pada subbab sebelumnya.

Pastikan pertanyaan-pertanyaan ini menjadi panduan kalian selama mempelajari subbab Senyawa, agar di akhir pembelajaran nanti kalian menemukan pemahaman yang lengkap.

LAMPIRAN 2

BAHAN BACAAN GURU DAN PESERTA DIDIK

SENYAWA

Di awal bab ini, kalian sudah sempat membaca kata “senyawa”, bukan? Senyawa dapat terbentuk karena adanya dua unsur atau lebih yang berikatan secara kimia. Contoh yang sudah disebutkan adalah senyawa H_2O , atau yang sudah sangat dikenal sebagai air.

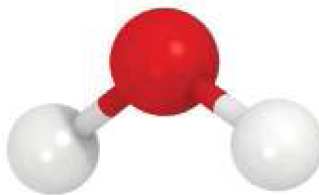
Meskipun senyawa terdiri atas unsur-unsur, saat unsur tersebut berikatan, zat yang terbentuk ini memiliki sifat yang berbeda dengan unsur penyusunnya. Jadi, setelah unsur membentuk senyawa, senyawa tersebut akan membentuk zat baru yang berbeda dengan unsur penyusunnya. Wujud senyawa juga dapat sangat berbeda dari unsur pembentuknya. Contohnya air, yang terbentuk dari unsur hidrogen dan oksigen yang berwujud gas pada suhu ruang.

Perbedaan sifat antara senyawa dan unsur pembentuknya menjadi hal yang sangat unik untuk dipelajari. Dua unsur yang sangat berbahaya jika dalam bentuk murninya, akan menjadi zat yang sangat bermanfaat dalam tubuh manusia saat keduanya membentuk senyawa.

Senyawa memiliki perbandingan komposisi yang tetap. Air, misalnya, selalu terdiri atas unsur hidrogen dan oksigen yang tetap jumlahnya. Senyawa yang terbentuk hanya dapat diuraikan kembali menjadi unsur-unsur penyusunnya dengan cara-cara kimia.

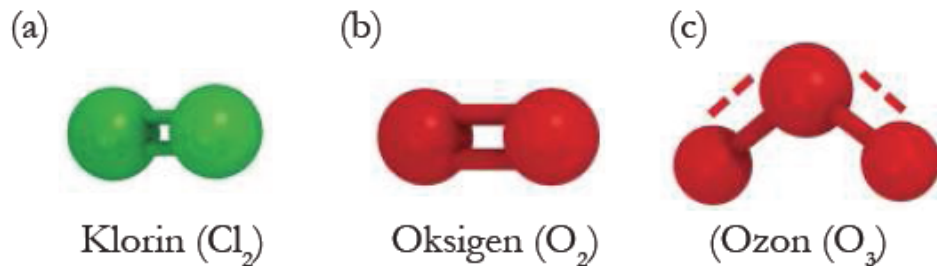
Molekul dalam Senyawa

Jika di dalam unsur terdapat atom penyusunnya, di dalam senyawa terdapat molekul. Molekul terdiri atas 2 atom atau lebih yang saling berikatan. Ikatan antaratom yang membentuk molekul dapat merupakan ikatan kovalen atau ikatan ionik. Molekul air pada Gambar 5.15 menunjukkan ikatan yang terjadi antara atom Hidrogen dan Oksigen.

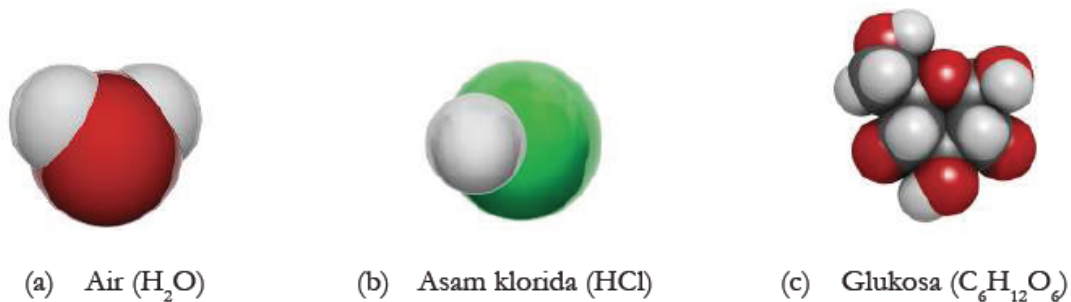


Gambar 5.15 Bentuk molekul air.

Berdasarkan atom penyusunnya, molekul dibagi menjadi 2, yaitu molekul unsur dan molekul senyawa. Molekul unsur adalah molekul yang atom penyusunnya berasal dari unsur yang sama, misalnya Cl_2 (klorin), O_2 (oksigen), dan O_3 (ozon). Sebaliknya, molekul senyawa adalah molekul yang atom penyusunnya berasal dari unsur yang berbeda, misalnya H_2O (air), HCl (asam klorida), dan $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (glukosa). Gambar 5.16 dan Gambar 5.17 menunjukkan model molekul zat-zat tersebut.



Gambar 5.16 Model beberapa molekul unsur.



Gambar 5.17 Model beberapa molekul senyawa.

Jika kalian perhatikan Gambar 5.16 dan Gambar 5.17, terlihat bahwa struktur molekul senyawa lebih kompleks dibandingkan struktur molekul unsur. Ikatan kimia yang terjalin di antara atom-atomnya beragam. Ikatan antaratom ini hanya dapat dipisahkan melalui pemisahan kimia.

a. Senyawa di Sekitar Kita

Keberadaan senyawa begitu berlimpah di alam semesta. Tidak hanya di permukaan bumi, di dalam bumi, di udara bebas, dalam makanan yang kalian santap, bahkan di dalam tubuhmu. Setiap senyawa memiliki perannya dalam menjaga keberlangsungan kehidupan di bumi.

Berdasarkan komponen penyusunnya, senyawa dibagi dalam 2 kelompok besar, yaitu senyawa organik dan senyawa anorganik. Senyawa organik dibangun oleh atom karbon dan hidrogen sebagai penyusun utamanya. Senyawa organik umumnya berasal dari makhluk hidup, yang dibuat melalui serangkaian proses di laboratorium. Sifatnya mengikuti sifat karbon sebagai atom penyusun utamanya. Apakah kalian masih mengingat sifat unsur karbon sebagai unsur nonlogam? Ya, karbon sebagai unsur nonlogam rapuh dan mudah terbakar.

Adapun senyawa anorganik dibangun oleh atom-atom unsur logam yang berikatan dengan atom logam lainnya atau dengan atom nonlogam. Struktur molekul pada senyawa anorganik relatif lebih sederhana dibandingkan senyawa organik. Lebih lanjut mengenai senyawa-senyawa ini akan kalian pelajari di jenjang selanjutnya.

Berikut adalah contoh senyawa-senyawa yang ada di sekitar kita.

1) Air

Air merupakan zat yang tak dapat dipisahkan dari kehidupan setiap makhluk di bumi. Banyak ilmuwan berpendapat bahwa air adalah zat esensial penunjang kehidupan. Oleh karena itu,

penelitian yang dilakukan untuk mencari tempat hidup selain bumi seringkali difokuskan pada adanya jejak-jejak air di benda langit. Air dapat berbentuk padat (es atau salju), cair, dan gas (uap air). Air terbentuk dari 2 atom Hidrogen dan 1 atom Oksigen yang berikatan secara kimia dalam perbandingan yang selalu tetap. Pada suhu kamar, Hidrogen berwujud gas yang sangat mudah terbakar. Sementara itu, Oksigen juga berwujud gas pada suhu kamar dan sangat mudah bereaksi dengan unsur yang lain. Oleh karena sifatnya yang mudah bereaksi ini, Oksigen disebut juga sebagai zat pembakar. Kedua gas yang reaktif ini, setelah berikatan secara kimia, menjadi suatu zat berwujud cair pada suhu ruang. Bentuk molekul air dapat kalian lihat dalam Gambar 5.18.



Gambar 5.18 Air merupakan senyawa yang sangat penting bagi kehidupan manusia.

2) Gula

Kalian juga pasti mengenal zat ini dengan baik. Bahkan mungkin sebagian besar kalian mengonsumsi gula setiap hari, baik dalam makanan atau minuman yang disantap saat istirahat di kantin sekolah. Gula merupakan salah satu senyawa yang mudah ditemui di sekitar kita. Gula dapat dibuat dari berbagai sumber, misalnya dari tebu, nira/enau, dan kelapa.



Gambar 5.19 Berbagai jenis gula.

Gula yang sering kalian temui termasuk sukrosa, dengan rumus molekul $C_{12}H_{22}O_{11}$. Di dalam tubuh, sukrosa dipecah terlebih dahulu menjadi glukosa dan fruktosa, kemudian dialirkan ke bagian-bagian tubuh.

3) Garam Dapur

Seperti gula, garam juga merupakan senyawa yang tentu sering kalian jumpai. Mungkin kalian tidak menemukannya langsung kalau tidak mengunjungi dapur. Tetapi garam hampir selalu dapat ditemui dalam masakan yang kalian santap sehari-hari.



Gambar 5.10 Garam yang sedang dipanen di daerah Indramayu, Jawa Barat

Ada berbagai jenis garam, bergantung pada penyusunnya. Garam dapur adalah garam yang paling sering dimanfaatkan di rumah, merupakan garam yang disusun oleh unsur logam Natrium dan unsur nonlogam Klor, membentuk senyawa NaCl . Selain digunakan dalam masakan, garam juga sering digunakan dalam proses pengawetan makanan. Selain itu, beberapa ahli kesehatan kulit merekomendasikan air garam untuk membantu mengurangi jerawat di wajah.

4) Vitamin D

Vitamin D mempunyai nama lain kalsiferol. Vitamin D merupakan senyawa dengan atom C, H, dan O sebagai penyusunnya. Kalsiferol berperan dalam menjaga struktur tulang dan gigi, karena ia dapat membantu penyerapan kalsium dari berbagai sumber sehingga dapat dimanfaatkan tubuh. Kekurangan Vitamin D dapat menyebabkan serapan kalsium berkurang, sehingga memicu penyakit-penyakit yang berhubungan dengan tulang. Pada masa remaja seperti yang sedang kalian alami saat ini, kekurangan Vitamin D dapat menyebabkan penyakit osteomalasia, yaitu kondisi kekurangan kalsium dan fosfor dari dalam tubuh. Mengonsumsi bahan makanan tinggi protein dan secara rutin mendapatkan sinar matahari yang cukup, dapat membantu kalian mendapatkan Vitamin D yang cukup.



Gambar 5.21 Bahan makanan sumber Vitamin D.

5) Magnesium Hidroksida

Diantara contoh senyawa-senyawa yang sudah disebutkan, barangkali senyawa yang satu ini tidak terlalu kalian kenal. Magnesium Hidroksida adalah senyawa dalam antasida yang digunakan sebagai obat pereda sakit lambung. Senyawa ini bekerja efektif menurunkan jumlah asam lambung yang terbentuk saat gangguan pencernaan terjadi. Selain untuk mengatasi sakit lambung, dalam dosis yang berbeda magnesium hidroksida juga digunakan untuk mengatasi masalah pencernaan lainnya, yaitu konstipasi atau sembelit.



Gambar 5.22 Magnesium Hidroksida berupa padatan.

b. Proyek Karya Tulis Ilmiah

Kalian sudah mempelajari tentang unsur dan senyawa pada dua subbab ini. Selain mempelajari sifat-sifatnya, kalian juga telah mengetahui beberapa pemanfaatan unsur dan senyawa dalam kehidupan sehari-hari. Proyek kali ini mengajak kalian mencari tahu lebih lanjut mengenai unsur dan senyawa serta pemanfaatannya terutama di sekitar kalian. Proyek berupa penulisan karya tulis ilmiah ini bertujuan untuk melatih keterampilan inkuiri melalui aktivitas penyelidikan.

Tahap 1

Kalian dapat memilih salah satu dari tantangan berikut:

1. Unsur dan senyawa dalam kehidupan sendiri (mengenal unsur/senyawa dalam produk perawatan diri)
2. Unsur dan senyawa di dalam rumah (menguji efektivitas produk unsur/senyawa untuk aktivitas kebersihan rumah)
3. Unsur dan senyawa di sekitar (penggunaan unsur dan senyawa dalam aktivitas ekonomi di lingkungan sekitar)

Pilihlah tantangan yang sesuai dengan kemampuan kalian. Pada tantangan pertama, kalian akan menyelidiki bahan-bahan yang terdapat pada produk perawatan diri, dan mencari lebih lanjut mengenai fungsi dan efek dari unsur atau senyawa tersebut.

Pada tantangan kedua, kalian akan membandingkan produk kebersihan yang mengandung zat aktif tertentu. Kalian dapat menggunakan beberapa produk dengan fungsi yang sama, lalu menyelidiki mana produk yang lebih efektif saat digunakan untuk membersihkan kotoran yang sama.

Tantangan ketiga adalah tantangan yang perlu dilakukan di luar rumah. Kalian akan menyelidiki penggunaan unsur dan senyawa oleh para pengusaha yang dapat kalian temui di sekitar rumah atau sekolah. Pedagang makanan kecil di depan gerbang, bengkel di dekat sekolah, atau pemilik toko bahan bangunan adalah contoh-contohnya. Kalian dapat mencari kegiatan usaha lainnya. Cari tahu lebih lanjut tentang penggunaan unsur dan senyawa pada kegiatan usaha tersebut, dan bagaimana proses pemanfaatannya.

Konsultasikan setiap pilihan tersebut dengan gurumu. Bergabunglah bersama teman-teman yang memilih tantangan serupa untuk saling berbagi informasi mengenai sumber belajar dan referensi yang dapat digunakan.

Tahap 2

1. Tentukan pertanyaan apa yang ingin kalian jawab melalui penyelidikan ini.
2. Tuliskan dugaan/hipotesis kalian mengenai aktivitas penyelidikan yang akan kalian lakukan.
3. Tentukan apa saja yang kalian butuhkan untuk menyelesaikan proyek ini, Tentukan juga variabelvariabel penyelidikan jika kalian melakukan percobaan tertentu.
4. Susunlah alur kerja penyelidikan yang akan kalian lakukan.
5. Konsultasikan dengan gurumu. Buatlah perubahan jika diperlukan.

Tahap 3

Saatnya melakukan aktivitas penyelidikan. Gunakan alur kerja yang telah kalian buat, buatlah catatancatatan sepanjang aktivitas penyelidikan. Jika kalian menggunakan sumber-sumber belajar lain, seperti buku atau membuka halaman internet, segera tuliskan judul atau alamatnya agar tidak terlupa. Kumpulkan data selengkap mungkin, agar tulisanmu menjadi tulisan yang berkualitas dan kaya informasi.

Tahap 4

Mulailah menuliskan aktivitas penyelidikanmu dalam bentuk laporan ilmiah. Penulisan karya tulis ilmiah sederhana ini dapat merujuk pada sistematika laporan penyelidikan yang telah kalian pelajari sebelumnya. Selama proses penulisan, kalian juga dapat berkonsultasi pada guru Bahasa Indonesia yang ada di sekolah.

Tahap 5

Untuk memudahkan pembaca memahami intisari tulisanmu, buatlah infografik sederhana yang berisi poin-poin penting dari penyelidikanmu. Infografik dapat kalian buat dengan menggunakan aplikasi di internet, menggunakan perangkat lunak pengolah kata dan gambar yang ada di komputer sekolah, atau dapat juga kalian buat secara manual dengan menggunakan keahlian yang kalian miliki.

Tahap 6

Saatnya mempublikasikan hasil penyelidikan kalian. Karya kalian akan lebih bermanfaat jika dapat diakses oleh lebih banyak orang. Kumpulkan karya tulis yang kalian telah dibuat bersama teman sekelas, menjadi satu buku aktivitas penyelidikan. Buku ini dapat diperbanyak, simpan satu salinannya di perpustakaan sekolah. Setelah kalian lulus pun, buku ini dapat memberi manfaat kepada adik-adik kelas kalian, lho!

Bagaimana dengan infografik yang sudah dibuat? Ayo, tampilkan juga infografik itu. Diskusikan dengan gurumu untuk memasang infografik secara bergilir di mading sekolah, atau dipasang di depan kelas. Setiap orang yang lewat dapat membaca dan belajar mengenai unsur dan senyawa dari infografik yang telah kalian buat.

Diharapkan dengan adanya karya tulis ilmiah dan infografik ini, selain meningkatkan keterampilan inkuiri dan menambah pemahaman kalian terhadap topik unsur dan senyawa, produk tulisan ini juga dapat menjadi sumber belajar bagi teman-teman dan warga sekolah lainnya. Ayo, tunggu apalagi? Rancang penyelidikanmu sekarang juga!

LAMPIRAN 3

GLOSARIUM

Mikroskop : Alat bantu yang memungkinkan kita dapat mengamati obyek yang berukuran sangat kecil.

Mikroskopis : Suatu benda/objek ,partikel yang berukuran sangat kecil yang tidak dapat dilihat dengan mata telanjang harus memakai mikroskop.

Organel : Struktur subselular yang menyusun sel dan menjaga sel tetap hidup.

Sel : Unit terkecil yang menyusun tubuh makhluk hidup dan merupakan tempat terselenggaranya fungsi kehidupan.

Sel Punca : Sebutan untuk sel yang belum memiliki fungsi khusus, sehingga dapat mengubah, menyesuaikan, dan memperbanyak diri tergantung lokasi sel tersebut berada.

Spesimen : Sekumpulan dari satu bagian atau lebih bahan yang diambil langsung dari sesuatu.

Teori sel : Setiap bentuk makhluk hidup, termasuk tumbuhan itu tersusun atas sel- sel.

LAMPIRAN 4

DAFTAR PUSTAKA

- Sri Handayani Lestari, dkk., *Buku Panduan Guru Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP Kelas VIII*, Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Jakarta, 2021
- Okky Fajar Tri Maryana, dkk., *Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP Kelas VIII*, Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Jakarta, 2021
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia (26 Maret 2018). *Miliki 127 Gunung Api Aktif Jadikan Indonesia "Laboratorium" Gunung Api Dunia*. Diakses dari: <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsipberita/miliki-127-gunung-api-aktif-jadikan-indonesia-laboratorium-gunungapi-dunia> tanggal 3 Desember 2020.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. "Apa saja kandungan di dalam sebatang rokok ? (2)." *Apa saja kandungan di dalam sebatang rokok ? (2)*, Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 9 Desember 2018, <http://p2ptm.kemkes.go.id/infographic-p2ptm/penyakit-paru-kronik/apa-sajakandungan-di-dalam-sebatang-rokok-2>. Akses 5 Desember 2020.
- Kemdikbud. Kamus Besar Bahasa Indonesia. Diakses dari: <https://kbbi.web.id/> tanggal 15 Desember 2020.

MODUL AJAR
BAB 5 : UNSUR, SENYAWA, DAN CAMPURAN
SUB BAB 5.3 : CAMPURAN

INFORMASI UMUM

I. IDENTITAS MODUL

Nama Penyusun :
Satuan Pendidikan : SMP/MTs
Kelas / Kelas : VIII (Delapan) - D
Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam
Prediksi Alokasi Waktu : 8 × 40 menit
Tahun Penyusunan : 20..... / 20.....

II. KOMPETENSI AWAL

- a) Guru memulai aktivitas belajar dengan mengulang kembali hal-hal penting dari topik unsur dan senyawa.
- b) Guru mengajak pelajar untuk membuat dugaan tentang campuran dan perbedaannya dengan unsur dan senyawa. Guru mendorong pelajar untuk berpendapat dan saling memberi tanggapan terhadap dugaan yang dibuat oleh pelajar yang lain. Guru dapat membimbing jalannya diskusi dengan pertanyaan-pertanyaan pemantik, tanpa perlu memberikan jawaban yang benar.

III. PROFIL PELAJAR PANCASILA

Beriman, bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, bergotong royong, bernalar kritis, kreatif, inovatif, mandiri, berkebhinekaan global

IV. SARANA DAN PRASARANA

- Kertas berperekat (*sticky note*) untuk Aktivitas Apersepsi dan Refleksi
- Gelas, sendok, air, gula, minyak, dan pasir untuk aktivitas Apersepsi
- Gelas, sendok, air, dan gula untuk aktivitas pengayaan membuktikan massa zat terlarut tidak hilang
- Larutan air garam, minuman karbonasi, obat maag cair, cat minyak, gel rambut, susu untuk aktivitas mengamati perbedaan larutan, suspensi, dan koloid
- Kotak plastik yang cukup besar dan manik-manik dengan beragam ukuran
- Mangkuk kaca/bahan transparan yang diisi air dan pasir untuk aktivitas pengamatan metode pemisahan campuran pada partikel tidak larut
- Mangkuk, pengayak, dan tepung terigu untuk aktivitas pengamatan metode pemisahan campuran pada partikel tidak larut
- Corong, botol kaca/transparan, kertas saring, dan campuran air kopi untuk aktivitas pengamatan metode pemisahan campuran pada partikel tidak larut
- Campuran pasir dan pasir besi, lembaran koran, magnet, dan wadah untuk aktivitas pengamatan metode pemisahan campuran pada partikel tidak larut
- Kertas saring atau kertas minyak, dan tinta warna warni (dari spidol atau pulpen) untuk aktivitas pengamatan metode pemisahan campuran pada partikel larut

V. TARGET PESERTA DIDIK

Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.

VI. MODEL PEMBELAJARAN

Blended learning melalui model pembelajaran dengan menggunakan *Project Based Learning* (PBL) terintegrasi pembelajaran berdiferensiasi berbasis *Social Emotional Learning* (SEL).

KOMPONEN INTI

I. TUJUAN PEMBELAJARAN

- Mendeskripsikan perbedaan antara unsur, senyawa, dan campuran
- Mendeskripsikan berbagai metode untuk memisahkan campuran
- Menggali metodemetode pemisahan yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalahmasalah lingkungan

II. PEMAHAMAN BERMAKNA

Menyadari bahwa materi *CAMPURAN* dapat bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.

III. PERTANYAAN PEMANTIK

- Bagaimana metode pemisahan campuran pada partikel tak larut dilakukan?
- Apa perbedaan dan persamaan dari metode-metode pemisahan tersebut?

IV. KEGIATAN PEMBELAJARAN

PERTEMUAN KE-1

Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)

- Doa; absensi; menyampaikan tujuan pembelajaran; dan menyampaikan penilaian hasil pembelajaran
- Memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan **Profil Pelajar Pancasila**; yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan.

Kegiatan Inti (90 Menit)

Aktivitas Pemantik

- Guru menyiapkan peralatan untuk Aktivitas 5.8 (halaman 167-168). Guru dapat melibatkan pelajar saat melakukan aktivitas ini.
- Sebelum melakukan pengamatan, guru dapat mengajak pelajar membuat dugaan mengenai hal yang akan terjadi pada ketiga gelas. Setelah itu, pelajar melanjutkan aktivitas mencampur zat dalam air.

Aktivitas Utama

- Guru mendorong pelajar untuk membuat catatan pengamatan dan melengkapinya dengan gambar. Pengamatan dapat dilakukan dengan mengubah cara mengaduk, waktu jeda setelah pengadukan, dan lain-lain. Pelajar dapat menyarankan perubahan variabel yang dapat dilakukan.
- Aktivitas ini dapat dilakukan bersama dalam kelas, atau dilakukan secara berkelompok.
- Setelah pengamatan selesai, guru mengajak pelajar berdiskusi dalam kelas mengenai hasil pengamatan yang didapatkan.

- Sebelum melanjutkan ke aktivitas, guru kembali mendorong pelajar untuk mengunjungi Tabel T-I-S, mengisi kolom T dengan hal yang sudah diketahui tentang campuran, dan mengisi kolom I dengan pertanyaan-pertanyaan berhubungan dengan topik Campuran.
- Pelajar mempelajari pembahasan mengenai jenis-jenis campuran dari buku siswa (halaman 168-171) dengan mandiri, dan membuat peta konsep tentang jenis-jenis campuran beserta sifat-sifat fisiknya.
- Setelah pelajar selesai membuat peta konsep, guru membagi ke dalam beberapa kelompok untuk melakukan pengamatan terhadap zat-zat yang sudah disiapkan.
- Tiap kelompok melakukan pengamatan pada benda yang berbeda. Tugas pengamatan adalah melihat ciri-ciri fisik yang ditunjukkan benda-benda tersebut, kemudian pelajar menentukan jenis campurannya.
- Tiap kelompok melaporkan hasil pengamatannya dalam bentuk gambar informatif. Setelah selesai, guru dapat mengajak pelajar melakukan aktivitas **Pameran Karya**. Setiap kelompok menugaskan 1 orang juru bicara untuk menjelaskan hasil kerja kelompoknya, sedangkan anggota kelompok yang lain akan mengunjungi hasil kerja kelompok lainnya. Pelajar dapat saling memberi umpan balik.
- Guru memberikan umpan balik dan meluruskan jika terjadi miskonsepsi.

Aktivitas Pemantik

- Guru membawa satu kotak berisi manik-manik dengan ukuran yang berbeda. Guru menceritakan kesulitannya untuk mengumpulkan satu ukuran manik-manik tertentu karena begitu banyaknya manik-manik dalam kotak. Guru meminta bantuan pelajar untuk memberi saran bagaimana mengumpulkan manik-manik yang dibutuhkan. Guru dapat membagi pelajar ke dalam beberapa kelompok agar terjadi diskusi. Jika memungkinkan, guru dapat menyediakan kotak sejumlah kelompok yang dibentuk. Meski demikian, menggunakan 1 kotak sebagai contoh juga sudah cukup untuk kegiatan ini. Pelajar dapat bergantian mengunjungi kotak yang disimpan di meja guru atau meja pengamatan di depan kelas.
- Pelajar dapat memberikan solusi dengan cara membuat purwarupa alat untuk memisahkan, dengan sketsa atau desain kasar alat yang dapat digunakan untuk memisahkan, atau menyusun alur kerja (jika solusinya menggunakan tenaga manusia). Guru harus sangat teliti mengamati pendapat-pendapat pelajar dalam kelompok, dan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang dapat memantik ide pelajar sehingga solusi dapat lebih konkrit.
- Setiap kelompok dapat mempresentasikan solusi dari hasil diskusi kelompoknya dalam diskusi kelas. Kelompok lain dapat memberi umpan balik dan masukan-masukan.
- Guru menutup aktivitas pemantik dengan memberi apresiasi pada semua kelompok yang telah membantu memberi solusi dan memberi pengantar terhadap topik Pemisahan Campuran yang akan dipelajari selanjutnya.
- Guru mendorong pelajar untuk mengunjungi Tabel T-I-S dan mengisi Kolom I dengan pertanyaan yang terlintas tentang topik tersebut.

Aktivitas Utama

- Pelajar akan mencoba melakukan metode pemisahan campuran pada partikel tidak larut. Guru membagi pelajar ke dalam beberapa kelompok. Setiap kelompok akan mempraktikkan metode dekantasi, pengayakan, penyaringan, dan pemisahan magnetis (untuk pemisahan magnetis, instruksi dapat dilihat pada Percobaan Aktivitas 5.9 halaman 175).
- Guru memberi kesempatan pada pelajar untuk menentukan pertanyaan pengamatan apa yang akan dipilih, misalnya:
 - Bagaimana metode pemisahan campuran pada partikel tak larut dilakukan?

- Apa perbedaan dan persamaan dari metode-metode pemisahan tersebut?

Pelajar dapat mengembangkan pertanyaan penyelidikannya sendiri.

- Sebelum melakukan percobaan di laboratorium, pelajar mempelajari terlebih dahulu penjelasan tentang topik pemisahan campuran pada partikel tidak larut dari buku siswa (halaman 172-175). Pelajar menyiapkan peralatan yang dibutuhkan, menyusun alur/prosedur kerja untuk setiap metode, dan menyiapkan tabel pengamatan untuk mencatat setiap hasil percobaan yang dilakukan. Guru memastikan setiap kelompok siap melakukan aktivitas percobaan dengan melakukan tanya jawab dan memberi umpan balik pada persiapan yang dilakukan.
- Setiap kelompok melakukan aktivitas percobaan dan mencatat hasil pengamatannya.
- Setelah kegiatan selesai, guru memastikan pelajar merapikan kembali setiap peralatan dan meja kerja sebelum meninggalkan laboratorium.
- Guru memberi kesempatan pada tiap kelompok untuk melengkapi data, mencari referensi tambahan dan menyusun laporan penyelidikan.
- Guru membimbing pelajar mempresentasikan garis besar hasil pengamatan yang dilakukannya, dan meluruskan miskonsepsi, jika terjadi.
- Pelajar mempelajari topik metode pemisahan campuran partikel larut secara mandiri. Guru dapat menambahkan sumber belajar lain untuk melengkapi informasi mengenai metode-metode pemisahan tersebut.
- Pelajar mencoba metode pemisahan kromatografi menggunakan tinta spidol berbagai warna. Guru mengajak pelajar menganalisis hasil kromatografi dan membandingkannya dengan pelajar lainnya. Guru meluruskan jika terjadi miskonsepsi.

Kegiatan Penutup (10 Menit)

- Siswa dan guru menyimpulkan pembelajaran hari ini.
- Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan.
- Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya.
- Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa.

V. ASESMEN

Penilaian

Pelajar menyelesaikan **Mari Uji Pemahamanmu** pada halaman 171-172

Penilaian

Pelajar mengerjakan Mari Uji Pemahamanmu (halaman 177)

VI. PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Pengayaan Aktivitas Utama

Selain mengamati berbagai benda yang merupakan campuran, pelajar juga dapat melakukan aktivitas pembuktian bahwa zat terlarut tidak hilang dalam larutan. Guru dapat menyediakan gelas yang setengahnya diisi dengan air, sendok, dan beberapa zat terlarut, misalnya garam dan gula. Jumlah air disamakan untuk semua kelompok (misalnya 100 mL). Kegiatan perlu menggunakan timbangan untuk mengukur jumlah sebelum dan sesudah dilakukan pencampuran larutan. Pelajar dapat saling membandingkan hasil pengamatan dengan kelompok lain.

Pengayaan Aktivitas Utama

Untuk melengkapi pemahaman tentang topik pemisahan campuran partikel larut, guru dapat mengajak pelajar melakukan kunjungan ke PDAM atau pengelola air yang melakukan pengolahan air. Kunjungan juga dapat dilakukan ke perusahaan-perusahaan yang menggunakan prinsip pemisahan campuran partikel larut yang ada di sekitar sekolah. Hal ini untuk menunjukkan langsung kepada pelajar mengenai praktik pemisahan campuran yang dapat dimanfaatkan untuk menyelesaikan permasalahan di sekitar sekaligus dapat memanfaatkan kearifan lokal.

VII. REFLEKSI GURU DAN PESERTA DIDIK

Refleksi

- a) Guru memberi kesempatan pelajar untuk merefleksi aktivitas yang sudah dilakukan, dan membuat kesimpulan-kesimpulan berdasarkan pengamatan dan studi literatur. Guru dapat mengajak pelajar berefleksi dengan pola kalimat “Dulu saya ..., sekarang saya....” Misalnya, “Dulu saya pikir mayonais bukan campuran, sekarang saya tahu kalau mayonais termasuk campuran dan masuk dalam jenis koloid.”
- b) Guru mengajak pelajar mengunjungi T-I-S, memperbaharui informasi yang sudah didapatkan selama proses belajar, dan memastikan menandai pertanyaan-pertanyaan dalam Kolom I yang sudah terjawab. Pelajar juga dapat menambahkan pertanyaan atau menjawab pertanyaan teman yang belum terjawab.

Refleksi

Guru mendorong pelajar untuk mengunjungi Tabel T-I-S dan mengisi kolom S dengan hal-hal yang telah dipelajari selama topik dalam bab ini. Pelajar juga perlu memastikan semua pertanyaan telah terjawab.

LAMPIRAN 1

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Aktivitas 5.8

1. Sediakan 4 gelas yang setengahnya terisi air dan 3 buah sendok makan. Gelas pertama adalah gelas kontrol, tidak perlu menambahkan apapun dalam gelas berisi air ini.
2. Pada gelas kedua, masukkan 4 sendok makan gula. Pada gelas ketiga, masukkan 4 sendok makan minyak. Pada gelas keempat, masukkan 4 sendok makan pasir.
3. Aduk ketiga gelas tersebut, amati apa yang terjadi.
4. Catat hasil pengamatanmu, apakah gula, minyak, dan pasir masih dapat terlihat?
5. Bandingkan dengan gelas kontrol. Apa saja perbedaan yang tampak?

Aktivitas ini menunjukkan salah satu cara sederhana pembuatan campuran. Dari hasil pengamatan, menurutmu apa yang dimaksud dengan campuran?

Aktivitas 5.9

Pemisahan Magnetis

Percobaan ini dilakukan dengan tujuan untuk memisahkan campuran menggunakan magnet.

Peralatan:

- campuran pasir dan pasir besi
- wadah kosong untuk pasir besi
- lembaran koran
- selembar kertas
- magnet dalam kantong plastik

Metode:

1. Letakkan lembaran koran di atas bangku dan letakkan setumpuk kecil campuran pasir-besi di atasnya.
2. Sebarkan campuran ke dalam tumpukan rata dan letakkan selembar kertas di atasnya.
3. Gunakan magnet di dalam kantong plastik untuk memisahkan campuran dengan hati-hati, tempatkan besi yang terpisah dalam wadah yang bersih.

Pertanyaan:

1. Jelaskan mengapa selembar kertas ditempatkan di atas campuran.
2. Jelaskan mengapa magnet ditempatkan dalam kantong plastik.
3. Usulkan bagaimana teknik serupa dapat digunakan dalam industri.

LAMPIRAN 2

BAHAN BACAAN GURU DAN PESERTA DIDIK

CAMPURAN

Setelah unsur dan senyawa, sekarang kalian akan mengenal tentang campuran. Untuk mengawalinya, mari lakukan Aktivitas 5.8 .

1. Apakah Campuran Itu?

Di sekitar kita banyak sekali zat-zat berbentuk campuran. Campuran terdiri atas dua atau lebih zat dan tidak membentuk zat baru. Ini perbedaan antara campuran dan senyawa. Meski secara fisik terlihat berbeda dengan zat penyusunnya, tetapi campuran dapat dipisahkan kembali menjadi zat-zat penyusun dengan metode yang tepat, tanpa harus melakukan perubahan kimia kepada campuran tersebut.

Sifat campuran sama dengan sifat zat-zat pembentuknya. Larutan gula yang kalian buat membawa sifat air dan sifat gula. Oleh karena itu, saat akan memisahkan campuran kita harus mengetahui sifat bawaan setiap zat penyusunnya agar dapat menentukan cara tepat pemisahannya.

Mengenal campuran sangat mudah. Setumpuk sampah di rumahmu adalah campuran. Ia berasal dari berbagai zat yang berkumpul menjadi satu. Sebelum diolah, campuran sampah ini dipisahkan dan dikelompokkan berdasarkan jenisnya, misal plastik, kertas, kaleng, dan kaca. Udara yang kalian hirup sehari-hari juga merupakan campuran. Udara adalah campuran dari berbagai gas yang ada di alam yang kemudian masuk ke tubuhmu melalui hidung.

Banyaknya campuran di dalam kehidupan kita membuatnya penting untuk kita pelajari lebih lanjut. Campuran dibedakan menjadi 3 jenis berdasarkan sifat fisiknya, yaitu larutan, suspensi, dan koloid.

a. Larutan

Larutan merupakan jenis campuran yang paling mudah dikenali. Larutan terbentuk dari zat yang dilarutkan ke dalam zat pelarutnya. Perhatikan kembali Aktivitas 5.8. Dalam larutan gula, gula dapat larut dalam air, sehingga air disebut sebagai zat pelarut gula.

Larutan tidak hanya terbentuk dari zat padat yang dilarutkan dalam zat cair. Larutan juga dapat dibentuk dengan melarutkan zat cair ke dalam zat cair, atau zat gas ke dalam zat cair.

Saat larut, zat terlarut tidak lenyap begitu saja. Ini dapat dibuktikan dengan menimbang zat terlarut dan pelarut sebelum dicampurkan. Massa larutan merupakan jumlah dari massa zat terlarut dan pelarutnya.

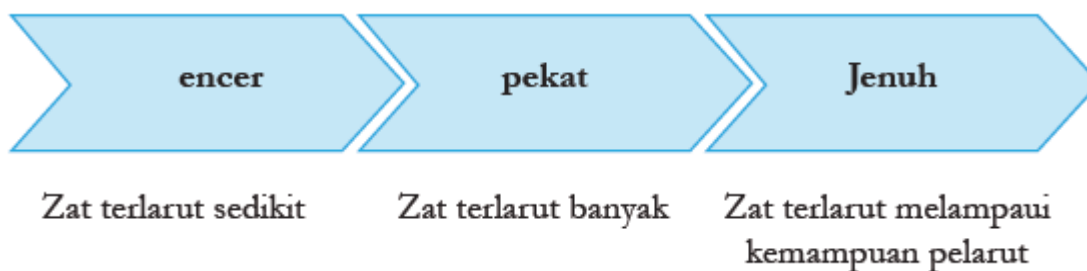
Perhatikan Gambar 5.23. Air soda adalah larutan yang terdiri atas gula, perasa, pewarna, dan gas karbondioksida dengan pelarut air. Gula merupakan zat padat, perasa dan pewarna umumnya berbentuk cair, sedangkan karbondioksida adalah zat gas. Jadi, dalam larutan air soda, terdapat 3 berbentuk zat yang terlarut dalam air.



Gambar 5.23 Air soda merupakan larutan.

Larutan memiliki konsentrasi tertentu berdasarkan jumlah zat terlarut yang ditambahkan dalam zat pelarut dengan volume tertentu. Suatu larutan dikatakan larutan encer jika jumlah zat terlarutnya sedikit. Jika zat terlarut terus ditambahkan, larutan ini menjadi larutan pekat. Jika zat terlarut terus menerus ditambahkan hingga titik tertentu sehingga pelarut tidak lagi dapat melarutkannya, larutan ini disebut sebagai larutan jenuh. Contoh larutan jenuh adalah

karamel, yang merupakan hasil melarutkan sejumlah besar gula di dalam air. Gambar 5.24 mengilustrasikan keadaan konsentrasi larutan.



Gambar 5.24 Keadaan konsentrasi larutan.

Zat pelarut bukan hanya air. Tabel 5.3 berikut adalah contoh larutan dengan zat pelarut dan pasangan zat terlarutnya.

Tabel 5.3 Contoh Larutan dan Penyusunnya

Zat Terlarut	Zat Pelarut	Kegunaan
Gas karbondioksida	Air	Dalam minuman berkarbonasi
Natrium Klorida	Air	Cairan pembersih lensa
Metanol	Alkohol murni	Cairan pembersih cat minyak

b. Suspensi

Dalam Aktivitas 5.8, campuran antara air dan pasir tidak disebut sebagai larutan, tetapi suspensi. Coba kembali amati hasil pengamatan kalian. Apa perbedaan suspensi pada campuran air dan pasir, dengan larutan pada campuran air dan gula? Partikel gula dalam larutan gula relatif berukuran sama dengan partikel air sebagai pelarutnya, sehingga gula dapat dilarutkan dengan sempurna. Pada suspensi pasir, partikel pasir lebih besar sehingga saat diaduk terlihat berada di antara zat pelarutnya. Jika suspensi ini didiamkan selama beberapa waktu, pasir kembali terpisah dengan air, dan membentuk endapan di dasar gelas. Contoh suspensi adalah beberapa jenis obatobatan dan cat minyak. Suspensi dapat dipisahkan dengan metode penyaringan sederhana.

c. Koloid

Campuran koloid merupakan jenis campuran di antara larutan dan suspensi. Meski memiliki sifat yang hampir mirip dengan suspensi, saat campuran koloid didiamkan, kemampuannya menahan zat terlarut relatif lebih lama dibandingkan suspensi. Campuran air dan minyak pada Aktivitas 5.8 adalah salah satu contoh koloid.

Tabel 5.4 Menunjukkan contoh koloid berdasarkan tipe-tipenya.

Tipe Koloid	Wujud partikel	Wujud media pendispersi	Contoh
Sol	Padat	Cair	Darah, tinta, cat minyak
Emulsi	Cair	Cair	Susu, mayonais, losion
Busa	Gas	Cair	Busa pencukur, krim kocok
Gel	Cair	Padat	Jelly, gel rambut
Aerosol	Cair	Gas	Kabut, mist clouds
Aerosol padat	Padat	Gas	Asap

2. Memisahkan Campuran

Kalian sudah mempelajari berbagai jenis campuran yang seringkali ditemui di sekitar kita. Ada kalanya, kita perlu melakukan pemisahan pada campuran dengan tujuan tertentu. Pemisahan campuran dapat dilakukan dalam skala rumah tangga, lingkungan tempat tinggal, bahkan juga dilakukan pada skala besar dalam proses industri.

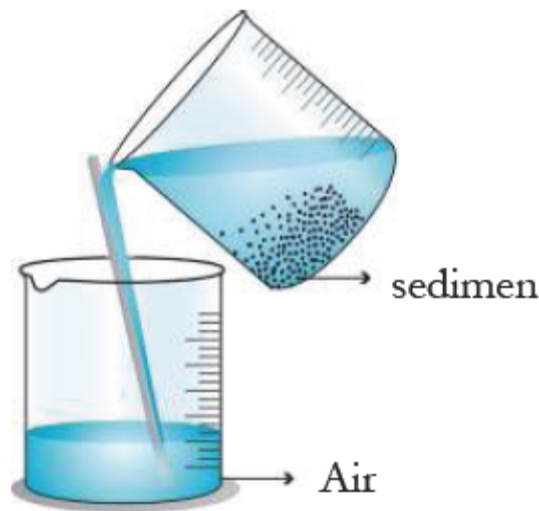
Pemisahan campuran dilakukan untuk berbagai tujuan. Beberapa di antaranya adalah untuk memurnikan suatu zat, menghilangkan endapan yang mengganggu, memisahkan zat agar dapat dimanfaatkan kembali, dan sebagainya. Sifat campuran akan mempengaruhi metode pemisahan yang dipilih agar tujuan tercapai.

a. Pemisahan Campuran pada Partikel Tidak Larut

Pemisahan campuran pada partikel tidak larut dilakukan pada campuran berjenis suspensi dan koloid, karena partikel zat yang dilarutkan lebih besar dibandingkan partikel zat pelarutnya. Beberapa metode pemisahannya dijelaskan sebagai berikut.

1) Dekantasi

Metode dekantasi dilakukan untuk memisahkan suspensi. Suspensi dibiarkan cukup lama sehingga sebagian besar sedimen/endapan terkumpul di dasar wadah. Cairan di atas sedimen kemudian dituangkan dengan hati-hati ke dalam wadah lain. Gambar 5.25 menunjukkan cara melakukan metode dekantasi.



Gambar 5.25 Metode dekantasi.

2) Pengayakan dan Penyaringan

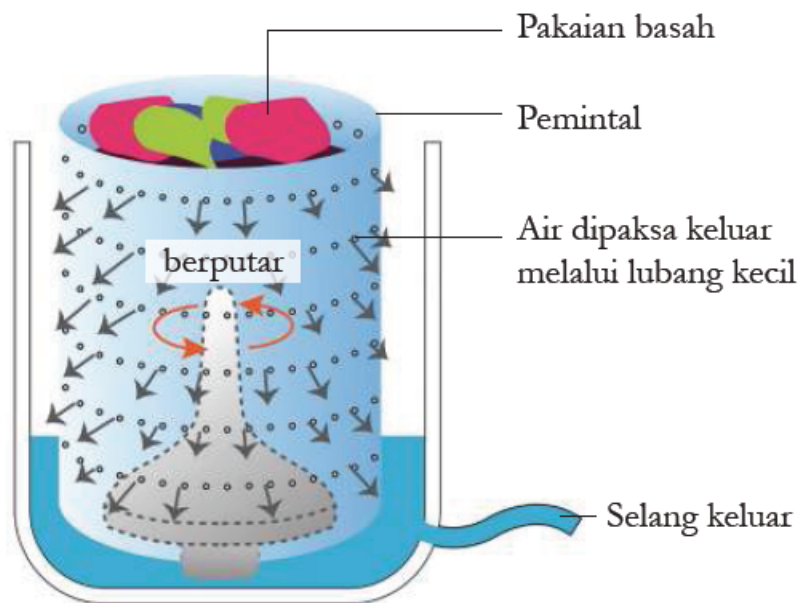
Pengayakan adalah metode pemisahan sangat sederhana yang banyak dilakukan, tanpa perlu menggunakan alat-alat yang sulit didapat. Tujuannya adalah untuk memisahkan partikel kecil dari partikel yang lebih besar. Lubang pada ayakan diatur sesuai kebutuhan pemisahan. Gambar 5.26 merupakan contoh metode pengayakan yang lazim digunakan. Dapatkah kalian menyebutkan contoh lainnya? Selain pengayakan, metode penyaringan menggunakan prinsip yang sama, yang pembedanya



Gambar 5.26 Metode pengayakan yang dilakukan oleh pekerja bangunan.

adalah ukuran partikel yang akan dipisahkan. Metode penyaringan digunakan untuk memisahkan partikel yang jauh lebih kecil dibandingkan pengayakan. Alat yang digunakan umumnya adalah kertas atau kain penyaring yang memiliki pori-pori kecil. Metode ini banyak digunakan misalnya pada penyaringan serbuk kopi agar didapatkan air kopi yang bebas endapan, atau digunakan pada masker yang digunakan untuk menahan partikel debu.

3) Sentrifugasi



Gambar 5.28 Tabung dalam mesin cuci menggunakan prinsip sentrifugasi.

Metode sentrifugasi menggunakan gerakan partikel dalam proses pemisahannya. Contohnya adalah proses pengeringan baju seperti yang terlihat dalam Gambar 5.28. Dengan pemutaran yang sangat cepat, partikel air yang terserap dalam pakaian basah akan terpisah dan mengalir melalui lubang-lubang di dinding tabung, kemudian mengalir keluar mesin cuci melalui pipa atau selang. Proses yang sama juga digunakan pada proses pemisahan darah dan susu.

4) Pemisahan Magnetis

Magnet dapat mengangkat besi dan baja. Magnet tidak berfungsi pada plastik, kaca, kertas atau karton. Karenanya, magnet menjadi cara termudah untuk memisahkan besi dan baja dari bahan non-magnet.



Gambar 5.29 Magnet digunakan untuk memisahkan benda mengandung besi dan baja dalam tumpukan sampah logam.

b. Pemisahan Campuran pada Partikel Larut

Pemisahan campuran pada partikel larut dilakukan untuk partikel zat yang lebih kecil di bandingkan pemisahan campuran pada partikel tak larut. Beberapa metode pemisahannya dijelaskan sebagai berikut.

1) Evaporasi dan Kristalisasi

Penyaring tidak dapat memisahkan partikel zat terlarut dalam larutan karena partikelnya terlalu kecil untuk ditangkap oleh filter apa pun. Namun kristal murni dari zat terlarut (disebut residu) akan tertinggal jika pelarut dipanaskan sehingga menguap dan menjadi gas. Mendidihkan larutan mempercepat proses penguapan. Prinsip inilah yang digunakan pada metode evaporasi dan kristalisasi. Salah satu pemanfaatan metode ini adalah pada proses pengolahan garam dari air laut.

2) Distilasi/Penyulingan

Distilasi juga melibatkan penguapan seperti pada metode evaporasi, tujuannya untuk mengumpulkan pelarut yang menguap sehingga tidak membiarkannya lepas ke udara. Pelarut yang menguap didinginkan dan dikondensasikan kembali menjadi cairan, kemudian dikumpulkan. Cairan ini dikenal dengan nama distilat. Seperti dalam penguapan, zat yang tersisa di wadah aslinya dikenal sebagai residu. Air keran yang tidak murni karena mengandung zat lain seperti kotoran, fluorida, dan klor, perlu didistilasi untuk memperoleh air murni atau air suling.

3) Kromatografi

Kromatografi adalah teknik yang digunakan untuk memisahkan warna pada tinta, pewarna makanan, dan campuran warna lainnya. Media yang digunakan berupa kertas minyak atau kertas saring, berisi bercak campuran yang ditempatkan di kotak dengan pelarut (misalnya air). Warna yang berbeda bergerak dengan sendirinya menjadi terpisah-pisah di sepanjang media tersebut. Contoh hasil kromatografi dapat dilihat pada Gambar 5.30 berikut.



Gambar 5.30 Contoh hasil kromatografi pada tinta warna warni

3. Proyek Pemisahan Campuran

Subbab campuran menjadi penutup pada bab ini. Mari pastikan pemahamanmu semakin baik melalui proyek ini. Kalian akan merancang metode pemisahan yang bermanfaat untuk menjawab masalah di sekitar kalian, misalnya mengolah air limbah di rumah atau sekolah, memisahkan air murni dari air laut, mengatasi polusi udara dan tanah, atau permasalahan lain yang kalian temukan.

Gunakan panduan penyelidikan yang sudah kalian pelajari di kelas 7 lalu. Pada proyek kali ini, kalian hanya perlu membuat rancangan aktivitas penyelidikannya saja, termasuk saran pelaksanaan pemisahan. Diharapkan hasil proyek ini dapat membantu menyelesaikan masalah yang terjadi di daerahmu. Ayo, berkontribusi aktif menjadi bagian dari solusi!

LAMPIRAN 3

GLOSARIUM

Mikroskop : Alat bantu yang memungkinkan kita dapat mengamati obyek yang berukuran sangat kecil.

Mikroskopis : Suatu benda/objek ,partikel yang berukuran sangat kecil yang tidak dapat dilihat dengan mata telanjang harus memakai mikroskop.

Organel : Struktur subselular yang menyusun sel dan menjaga sel tetap hidup.

Sel : Unit terkecil yang menyusun tubuh makhluk hidup dan merupakan tempat terselenggaranya fungsi kehidupan.

Sel Punca : Sebutan untuk sel yang belum memiliki fungsi khusus, sehingga dapat mengubah, menyesuaikan, dan memperbanyak diri tergantung lokasi sel tersebut berada.

Spesimen : Sekumpulan dari satu bagian atau lebih bahan yang diambil langsung dari sesuatu.

Teori sel : Setiap bentuk makhluk hidup, termasuk tumbuhan itu tersusun atas sel- sel.

LAMPIRAN 4

DAFTAR PUSTAKA

- Sri Handayani Lestari, dkk., *Buku Panduan Guru Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP Kelas VIII*, Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Jakarta, 2021
- Okky Fajar Tri Maryana, dkk., *Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP Kelas VIII*, Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Jakarta, 2021

- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia (26 Maret 2018). *Miliki 127 Gunung Api Aktif Jadikan Indonesia "Laboratorium" Gunung Api Dunia*. Diakses dari: <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsipberita/miliki-127-gunung-api-aktif-jadikan-indonesia-laboratorium-gunungapi-dunia> tanggal 3 Desember 2020.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. "Apa saja kandungan di dalam sebatang rokok ? (2)." *Apa saja kandungan di dalam sebatang rokok ? (2)*, Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 9 Desember 2018, <http://p2ptm.kemkes.go.id/infographic-p2ptm/penyakit-paru-kronik/apa-sajakandungan-di-dalam-sebatang-rokok-2>. Akses 5 Desember 2020.
- Kemdikbud. Kamus Besar Bahasa Indonesia. Diakses dari: <https://kbbi.web.id/> tanggal 15 Desember 2020.