

KIMIA

(C1) KELAS X

Kholifatul Khoiriyyah
Sri Utami

PT Kuantum Buku Sejahtera

KIMIA

SMK/MAK Kelas X

© 2020

Hak cipta yang dilindungi Undang-Undang ada pada Penulis.

Hak penerbitan ada pada **PT Kuantum Buku Sejahtera**.

Penulis	: Kholifatul Khoiriyyah Sri Utami
Editor	: Rizkia Nur Farikha
Desainer Kover	: Achmad Faisal
Desainer Isi	: Putri Ari Kristanti
Tahun terbit	: 2020
ISBN	: 978-623-7216-03-2

Diterbitkan oleh

PT Kuantum Buku Sejahtera

Anggota IKAPI No. 212/JTI/2019

Jalan Pondok Blimbing Indah Selatan X N6 No. 5 Malang - Jawa Timur

Telp. (0341) 438 2294, Hotline 0822 9951 2221;

Situs web: www.quantumbook.id

*Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apa pun, baik secara elektronik maupun mekanis, termasuk memfotokopi, merekam atau dengan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari **PT Kuantum Buku Sejahtera**.*

Daftar Isi

Kata Pengantar	v
Prakata	vi
Bab 1 Materi dan Pemisahan Campuran	1
A. Materi	2
B. Sifat Materi	2
C. Perubahan Materi	3
D. Klasifikasi Materi	7
E. Pemisahan Campuran	9
Uji Kompetensi	13
Bab 2 Lambang Unsur, Rumus Kimia, dan Persamaan Reaksi	17
A. Unsur dan Senyawa	18
B. Penulisan Lambang Unsur	18
C. Unsur Berdasarkan Sifat	20
D. Rumus Kimia	20
E. Tata Nama Senyawa	21
F. Persamaan Reaksi	23
Uji Kompetensi	24
Bab 3 Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur	27
A. Teori Atom	28
B. Partikel Penyusun Atom	34
C. Komposisi Atom.....	34
D. Konfigurasi Elektron	35
E. Perkembangan Dasar Pengelompokan Unsur	36
F. Sifat-Sifat Periodik Unsur	38
Uji Kompetensi	42
Bab 4 Ikatan Kimia dalam Senyawa	47
A. Aturan Oktet dan Lambang Lewis	48
B. Ikatan Ion	49
C. Ikatan Kovalen	51
Uji Kompetensi	54
Bab 5 Hukum Dasar Kimia dan Perhitungan Kimia	57
A. Hukum-Hukum Dasar Kimia	58
B. Perhitungan Kimia	60
C. Konsep Mol	61
D. Konsentrasi Larutan	63
E. Stoikiometri Senyawa	64
F. Stoikiometri Reaksi	64
G. Pereaksi Pembatas	65
Uji Kompetensi	67

Bab 6	Larutan Asam Basa	71
	A. Perkembangan Teori Asam Basa	72
	B. Identifikasi Asam dan Basa	75
	C. Kekuatan Asam dan Basa	76
	D. Konsep pH	78
	E. Perhitungan pH Larutan	80
	Uji Kompetensi	84
Bab 7	Bilangan Oksidasi dan Redoks	89
	A. Bilangan Oksidasi dan Redoks	90
	Uji Kompetensi	99
Bab 8	Elektrokimia dalam Kehidupan Sehari-Hari	103
	A. Elektrokimia dalam Kehidupan Sehari-Hari	104
	Uji Kompetensi	129
Bab 9	Hidrokarbon, Penggunaan, dan Dampaknya	133
	A. Hidrokarbon, Penggunaan, dan Dampaknya	134
	Uji Kompetensi	156
Bab 10	Minyak Bumi dan Kegunaannya	161
	A. Minyak Bumi	162
	B. Proses Terjadinya Minyak Bumi	162
	C. Proses Pengambilan (Eksplorasi) Minyak Bumi	163
	D. Pengolahan Minyak Bumi	164
	E. Fraksi-Fraksi Minyak Bumi	166
	F. Angka Oktan	167
	G. Cetane Number (CN)	168
	H. Macam-Macam Bahan Bakar Hasil Pengolahan Minyak Bumi	168
	Uji Kompetensi	176
Bab 11	Polimer	179
	A. Polimer	180
	B. Macam-Macam Polimer	180
	C. Reaksi Pembentukan Polimer	184
	D. Macam-Macam Polimer dan Kegunaannya	185
	E. Plastik	188
	F. Karet	193
	G. Serat	196
	Uji Kompetensi	201
	Glosarium.....	205
	Daftar Pustaka	208
	Biodata Penulis.....	213
	Biodata Konsultan	214
	Tim Kreatif.....	215

Kata Pengantar

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa sehingga buku-buku bahan ajar terbitan PT Kuantum Buku Sejahtera dapat tersusun untuk memenuhi kebutuhan dunia pendidikan khususnya Sekolah Menengah Kejuruan di Indonesia untuk bekal menuju dunia industri, usaha, maupun akademik. Kualitas pendidikan erat kaitannya dengan buku sebagai media pengajaran dan pembelajaran bagi pendidik untuk menyampaikan ilmu pengetahuan kepada peserta didik sebelum terjun ke dunia industri, usaha, maupun akademik. Buku berperan penting agar peserta didik mudah memahami mata pelajaran yang sedang ditempuh. Selain itu, buku merupakan salah satu faktor untuk mengoptimalkan penyampaian informasi kepada peserta didik.

Peran pendidik sangat penting untuk meningkatkan dan menyesuaikan daya serap siswa dengan ketersediaan kegiatan pada buku ini yang sudah terintegrasi ke dunia usaha maupun industri. Para pendidik pun dapat lebih kreatif dalam mengajarkan ilmu yang akan disampaikan ke peserta didik. Implementasi pengajaran disesuaikan dengan kurikulum 2013 yang dirancang untuk meningkatkan kualitas peserta didik dari sisi ilmu pengetahuan dan keterampilan sesuai dengan kebutuhan dunia industri maupun dunia usaha serta penyikapan permasalahan yang akan mereka hadapi di dunia kerja.

Proses penyusunan buku ini telah dikaji mendalam oleh tim ahli yang kompeten di bidangnya dan sudah terintegrasi ke dunia industri maupun dunia usaha, karena PT Kuantum Buku Sejahtera telah bekerja sama dengan banyak perusahaan untuk pengembangan ilmu pengetahuan. Namun buku ini memerlukan saran dan kritik untuk perbaikan edisi selanjutnya, sehingga dapat terus dimanfaatkan sebagai peningkatan kualitas pendidikan di Sekolah Menengah Kejuruan.

Kami PT Wonokoyo Group mengucapkan terima kasih atas kerja sama berbagai pihak mulai dari penulis naskah, tim editor serta tim-tim yang berkontribusi untuk kesempurnaan isi buku. Harapan kami buku ini dapat ikut serta memajukan dunia pendidikan serta dapat membentuk generasi yang berkualitas.

PT Wonokoyo Group mendukung dan bekerja sama dengan PT Kuantum Buku Sejahtera untuk memajukan pendidikan di Indonesia terutama dalam pengembangan *skill* di SMK Seluruh Indonesia. Semoga buku ini bermanfaat.

Malang, Februari 2020

PT Wonokoyo Group

Prakata

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan hidayah dan karunia-Nya kepada penulis sehingga diberi kesehatan untuk dapat menyelesaikan buku *Kimia SMK Teknologi dan Rekayasa*.

Pembelajaran abad ke-21 memiliki karakteristik atau prinsip-prinsip (1) pendekatan pembelajaran berpusat pada peserta didik; (2) peserta didik dibelajarkan untuk mampu berkolaborasi; (3) materi pembelajaran dikaitkan dengan permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari; dan (4) upaya mempersiapkan peserta didik menjadi warga negara yang bertanggung jawab.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat mengakomodir karakteristik pembelajaran abad ke-21 tersebut adalah pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* atau disingkat STEM. STEM merupakan suatu pendekatan dimana sains, teknologi, engineering, dan matematika diintegrasikan dengan fokus pada proses pembelajaran pemecahan masalah dalam kehidupan nyata. Pembelajaran STEM memperlihatkan kepada peserta didik bagaimana konsep-konsep, prinsip-prinsip sains, teknologi, engineering, dan matematika digunakan secara terintegrasi untuk mengembangkan produk, proses, dan sistem yang memberikan manfaat untuk kehidupan manusia. Dalam menyiapkan peserta didik Indonesia memperoleh keterampilan abad ke-21, yaitu keterampilan cara berpikir melalui berpikir kritis, kreatif, mampu memecahkan masalah, dan mengambil keputusan serta cara bekerja sama melalui kolaborasi dan komunikasi maka pendekatan STEM diadopsi untuk menguatkan implemantasi kurikulum 2013. Pendekatan STEM diyakini sejalan dengan roh kurikulum 2013 yang dapat diimplementasikan melalui penggunaan model pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*).

Buku *Kimia SMK Teknologi dan Rekayasa* ini disusun berdasarkan tuntutan paradigma pengajaran dan pembelajaran kurikulum 2013 dan digunakan sebagai sumber belajar peserta didik karena isinya yang lengkap, padat informasi, dan mudah dipahami.

Dalam buku ini dijelaskan tentang Materi dan Pemisahan Campuran; Lambang Unsur, Rumus Kimia, dan Persamaan Reaksi; Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur; Ikatan Kimia dalam Senyawa, Hukum Dasar Kimia dan Perhitungan Kimia; Larutan Asam Basa, Bilangan Oksidasi dan Redoks, Elektrokimia dalam Kehidupan Sehari-Hari, Hidrokarbon, Penggunaan dan Dampaknya; Minyak Bumi dan Kegunaannya; serta Polimer.

Buku Kimia ini sudah disesuaikan dengan urutan silabus dalam kurikulum 2013 revisi. Materinya lebih kontekstual, dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari, dan lebih mendekat pada kepentingan siswa yang dihubungkan dengan dunia industri.

Malang, Januari 2020

Penulis

BAB

1

Materi dan Pemisahan Campuran

Kompetensi Dasar

- 3.1 Menganalisis perubahan materi dan pemisahan campuran dengan berbagai cara
- 4.1 Melakukan pemisahan campuran melalui praktikum berdasarkan sifat fisika dan sifat kimianya

Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari bab ini, peserta didik diharapkan mampu

- 1. menjelaskan perubahan materi;
- 2. menerangkan sifat materi;
- 3. menganalisis perubahan materi;
- 4. mengklasifikasikan penggolongan materi;
- 5. menganalisis macam-macam pemisahan campuran; dan
- 6. mengaplikasikan pemisahan campuran.

Dalam kehidupan sehari-hari, sering kali Anda mendengar seseorang menolak menggunakan bahan kimia. Sejatinya, makhluk hidup tidak dapat menghindar dari bahan-bahan kimia. Mengapa demikian? Dalam kehidupan sehari-hari makhluk hidup selalu menggunakan bahan kimia, sebagai contoh Anda selalu bernapas menghirup O_2 , menggunakan bensin sebagai bahan bakar kendaraan, serta menggunakan asam sulfat sebagai cairan aki. Saat sakit Anda akan meminum obat, obat-obatan juga merupakan bahan kimia. Cincin emas sebagai perhiasan juga merupakan bahan kimia.

A. Materi

Hal yang disampaikan di atas seperti O_2 , bensin, asam sulfat, obat-obatan, dan emas merupakan materi. Semua yang ada di alam adalah materi. Kaitannya dalam kimia, materi dapat diartikan sebagai segala sesuatu yang mempunyai massa dan volume. Massa berkaitan dengan jumlah materi yang menyusun suatu benda, massa sering kali disamakan dengan berat. Namun, sebenarnya massa dan berat adalah besaran yang berbeda. Volume berkaitan dengan ruang yang dapat ditempati.

B. Sifat Materi



Gambar 1.1 Kertas Dibakar
Sumber: Leeroy Agency, 2014



Gambar 1.2 Besi Dipanaskan
Sumber: Dirk Hoenes, 2014

Pernahkah Anda membakar kertas? Kertas akan mudah terbakar. Apakah sama saat Anda membakar besi? Ternyata besi tidak langsung terbakar seperti halnya kertas. Saat Anda menekan tanah liat, tanah liat akan menjadi pipih sedangkan saat menekan batu, batu akan tetap utuh. Hal ini menunjukkan setiap benda memiliki sifat yang berbeda. Setiap materi memiliki sifat tertentu yang khas sehingga mudah dibedakan. Sifat yang dimiliki materi yaitu sifat kimia, sifat fisik, sifat intensif, dan sifat ekstensif.

Berdasarkan jumlahnya, materi memiliki dua sifat berikut.

1. Sifat Intensif

Sifat intensif yaitu sifat materi yang tidak bergantung pada jumlah, misalnya warna, titik didih, dan rasa. Berapa pun jumlah air yang dididihkan, titik didihnya dalam keadaan standar adalah 100°C .

2. Sifat Ekstensif

Sifat ekstensif yaitu sifat yang bergantung pada jumlah, misalnya massa dan volume.

Berdasarkan perubahannya, materi memiliki dua sifat berikut.

1. Sifat Kimia

Sifat kimia berhubungan dengan suatu materi yang menjadi materi lain melalui reaksi kimia. Mengukur dan mengamati sifat kimia dilakukan melalui reaksi kimia. Sifat kimia misalnya berkarat, terionisasi, dan reaktivitas.

2. Sifat Fisika

Sifat fisika berhubungan dengan alat indera manusia, dapat dilihat dan diukur secara langsung. Sifat fisika misalnya bentuk, wujud, bau, warna, massa jenis, dan volume.

C.

Perubahan Materi



Gambar 1.3 Besi Berkarat
Sumber: Marc Pacual, 2016

Perubahan materi ada yang terjadi karena campur tangan manusia (sengaja) atau terjadi secara alamiah, misalnya pagar rumah yang terbuat dari besi seiring berjalannya waktu akan mengalami korosi karena adanya kontak dengan udara dan air. Perubahan pagar besi mengalami korosi terjadi tanpa disengaja.

Selain itu, ada juga yang mengalami perubahan karena campur tangan manusia (disengaja), misalnya saat kayu diproses menjadi kertas. Materi dapat mengalami perubahan kimia atau perubahan fisika.

1. Perubahan Fisika

Perubahan fisika yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari misalnya saat mendidihkan air, air akan menjadi uap air dan akan menjadi es jika didinginkan. Begitu juga saat uap air didinginkan maka akan berubah menjadi es. Jika es dipanaskan akan kembali menjadi air. Perubahan yang terjadi pada air (fase cair) menjadi es (fase padat), air menjadi uap air (fase gas), dan uap air yang menjadi air berlanjut menjadi es disebut sebagai perubahan fisika. Perubahan fisika adalah perubahan yang tidak menghasilkan zat baru, maksudnya bentuk dapat berubah namun masih memiliki sifat yang sama.

Contoh lain perubahan fisika, misalnya

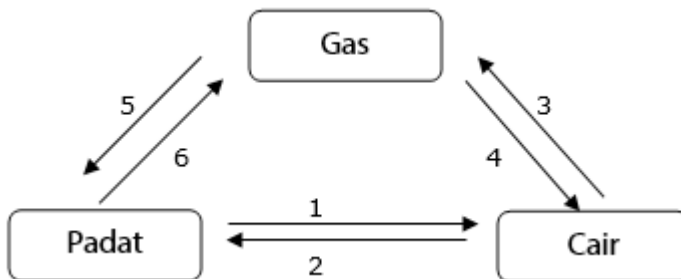
- a. melarutkan gula;
- b. lilin meleleh;
- c. batu dipecah;
- d. kayu dibuat meja; dan
- e. besi dibuat pagar besi.

Perubahan fisika dapat terjadi karena perubahan wujud dan pelarutan.

a. Perubahan wujud

Sebagaimana diketahui bahwa ada tiga wujud materi, yaitu padat, cair, dan gas. Zat padat memiliki partikel rapat, volume tetap, dan gaya tarik-menarik yang kuat. Zat cair memiliki jarak partikel yang tetap tetapi jarak antarpartikel agak berjauhan sehingga dapat bergerak bebas dan gaya tarik partikel lemah. Zat gas memiliki jarak antarpartikel yang jauh sehingga dapat bergerak bebas dan berubah bentuk.

Saat memasukkan air ke dalam *freezer* sehingga air membeku atau saat mendidihkan air akan dihasilkan uap air. Hal ini merupakan contoh dari perubahan fisika karena adanya perubahan wujud. Perubahan wujud dapat dilihat pada Gambar 1.4.



Gambar 1.4 Perubahan Wujud Zat
1 Mencair, 2 Membeku, 3 Menguap, 4 Mengembun, 5 Deposisi, 6 Menyublim
Sumber: Kholifatul Khoiriyah



Gambar 1.5 Kapur Barus
Sumber: Kholifatul Khoiriyah



Gambar 1.6 Air Dididihkan Menghasilkan Uap Air
Sumber: Steven Coling, 2012

Dalam kehidupan sehari-hari sering dijumpai perubahan mencair, misalnya saat es batu mencair. Perubahan membeku yaitu air yang dimasukkan dalam *freezer* akan menjadi es batu. Menguap yaitu air yang dididihkan akan menghasilkan uap air. Mengembun yaitu embun yang dijumpai di pagi hari merupakan perubahan dari gas menjadi cair. Menyublim misalnya saat memasukkan kapur barus ke dalam lemari, lama-lama kapur barus akan hilang tetapi aroma harum kapur barus masih dapat dihirup.

b. Perubahan bentuk

Perubahan bentuk materi dapat terjadi jika materi dipukul, diremas, atau menggunakan alat bantu seperti mesin. Contohnya saat seorang perajin membuat meja, kursi, atau lemari dari kayu, pohon akan dipotong terlebih dahulu kemudian menggunakan gergaji dan pahat untuk membentuk meja, kursi, atau lemari.

c. Pelarutan

Saat melarutkan garam dalam air maka garam tidak terlihat lagi, tetapi air akan menjadi asin. Apabila dipanaskan, air akan terbentuk kembali menjadi garam.

2. Perubahan Kimia

Saat membakar kertas akan menghasilkan abu, asap, dan disertai panas. Namun, kertas yang telah dibakar tidak dapat kembali membentuk kertas. Pembakaran kertas merupakan salah satu contoh dari perubahan kimia. Perubahan kimia adalah perubahan yang menghasilkan zat baru. Perubahan kimia sering disebut sebagai reaksi kimia. Contoh perubahan kimia yang lain misalnya proses pencernaan, fermentasi, dan fotosintesis pada tanaman.

Ciri-ciri reaksi kimia adalah sebagai berikut.

a. Perubahan warna

Pernahkan Anda memotong apel kemudian membiarkan potongan tersebut selama beberapa menit?



Gambar 1.7 Oksidasi Apel
Sumber: Robert Neumann, 2014

Coba perhatikan perubahan warna yang terjadi pada potongan apel. Ternyata apel yang dipotong dan dibiarkan beberapa menit akan mengalami perubahan warna, dari yang awalnya putih segar menjadi kecoklatan.

Hal ini menunjukkan bahwa pada apel terjadi reaksi kimia yaitu oksidasi. Contoh lain perubahan warna yaitu perubahan warna pada buah yang belum masak akan berwarna hijau, sedangkan saat sudah masak akan menjadi kuning. Hal ini menunjukkan ada reaksi kimia pada proses masakanya buah.

b. Perubahan suhu



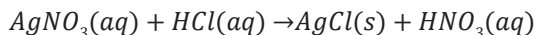
Gambar 1.8 Api Unggun
Sumber: David Mark, 2013

Pada saat menyalakan api unggun, orang yang berada di sekitar api akan merasakan panas. Hal ini menunjukkan bahwa pada pembakaran menghasilkan perubahan suhu.

Contoh lain misalnya larutan asam klorida dalam tabung reaksi ditambahkan larutan natrium hidroksida maka akan terjadi perubahan suhu larutan yang ditandai dengan tabung reaksi menjadi hangat.

c. Terbentuk endapan

Larutan perak nitrat (AgNO_3) direaksikan dengan asam klorida (HCl) akan menghasilkan endapan putih perak klorida (AgCl). Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut.

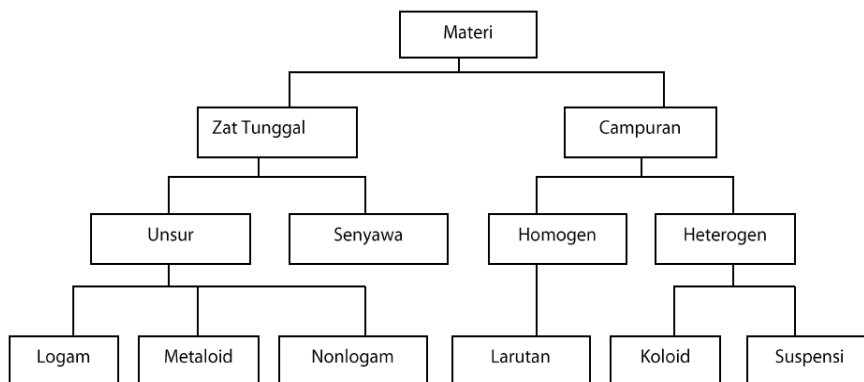


d. Terbentuk gas

Sekeping batu marmer direaksikan dengan asam klorida akan muncul gelembung-gelembung gas. Kertas yang dibakar akan mengalami perubahan warna dari putih menjadi abu-abu. Saat membakar sampah atau terjadi kebakaran akan timbul gas hasil pembakaran yang biasanya berwarna hitam.

D.**Klasifikasi Materi**

Dalam kehidupan sehari-hari, Anda sering menjumpai air, pakaian, besi, dan sebagainya. Namun apakah semua yang Anda jumpai merupakan materi? Untuk mengetahui hal tersebut Anda akan belajar bagaimana klasifikasi materi. Materi atau zat berdasarkan komposisinya dibagi menjadi dua, yaitu zat tunggal dan campuran. Klasifikasi zat atau materi dapat dilihat pada Gambar 1.9.



Gambar 1.9 Klasifikasi Materi
Sumber: Kholifatul Khoiriyah

1. Zat Tunggal

Zat tunggal terdiri dari unsur dan senyawa. Zat tunggal ada yang dapat diuraikan dan ada juga yang tidak dapat diuraikan.

a. Unsur

Unsur adalah materi yang hanya tersusun dari satu jenis zat. Komponen penyusunnya tidak dapat diuraikan. Unsur memiliki sifat yang berbeda dengan zat lain. Misalnya, unsur karbon (C) hanya tersusun dari atom-atom karbon saja. Unsur oksigen hanya tersusun dari atom-atom oksigen saja. Selanjutnya, unsur terbagi menjadi logam, nonlogam, dan metaloid (semi logam).

b. Senyawa

Saat oksigen dan karbon saling berikatan membentuk karbon dioksida (CO_2) maka sifat keduanya tidak akan terlihat. Sifat seperti ini disebut sebagai senyawa. Jadi, senyawa adalah zat tunggal yang memiliki sifat berbeda dengan unsur-unsur penyusunnya, serta dapat diuraikan kembali melalui reaksi kimia.

2. Campuran

Campuran dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu campuran homogen dan campuran heterogen. Campuran dapat dipisahkan menjadi substansi murni dengan cara fisika.

a. Campuran homogen

Campuran homogen adalah campuran yang tidak dapat dibedakan lagi antara zat pelarut dan terlarut. Campuran yang merupakan campuran homogen adalah larutan. Larutan memiliki ukuran partikel yang sangat kecil, kurang dari 1 nm. Contoh larutan dalam kehidupan sehari-hari misalnya larutan gula.

b. Campuran heterogen



Gambar 1.10 Koloid Kabut
Sumber: Hans Braxmeier, 2017

Campuran heterogen dibagi menjadi dua, yaitu koloid dan suspensi. Koloid merupakan campuran heterogen ketika suatu zat terdispersi ke dalam suatu media yang homogen (pendispersi). Ukuran partikel koloid, yaitu 1 nm–100 nm. Contoh koloid yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari adalah kabut, sampo, susu, santan, dan minyak.

Suspensi adalah campuran yang masih dapat dibedakan komponen penyusunnya, memiliki ukuran partikel lebih dari 100nm. Contoh campuran suspensi adalah air dengan kopi.



Gambar 1.11 Suspensi Kopi
Sumber: Gabriela Sanda, 2016

Perbedaan antara larutan, koloid, dan suspensi dapat dilihat pada Tabel 1.1

Tabel 1.1 Perbedaan Larutan, Koloid, dan Suspensi

Larutan	Koloid	Suspensi
Campuran homogen	Campuran heterogen jika menggunakan mikroskop ultra.	Campuran heterogen
Ukuran partikel kurang dari 1nm	Ukuran partikel 1 nm—100nm	Partikel lebih dari 100nm
Satu fasa	Dua fasa	Dua fasa
Stabil	Umumnya stabil	Tidak stabil
Tidak dapat disaring	Harus menggunakan penyaring ultra untuk menyaring	Dapat disaring

E. Pemisahan Campuran

Dalam kehidupan sehari-hari, tanpa disadari Anda sering melakukan pemisahan campuran secara sederhana. Pemisahan yang sering dilakukan misalnya saat membuat teh, air akan disaring untuk mendapatkan sari teh. Pada sub bab ini Anda akan mempelajari pemisahan campuran, baik secara sederhana ataupun skala besar. Pemisahan campuran pada umumnya didasarkan pada perbedaan ukuran partikel, perbedaan sifat komponen, perbedaan titik didih, dan perbedaan kelarutan.

Macam-macam pemisahan di antaranya sebagai berikut.

1. Maserasi

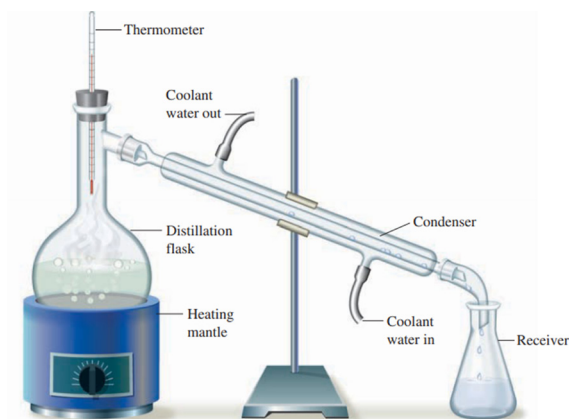
Maserasi berasal dari bahasa Latin "*macerare*" yang berarti merendam. Maserasi merupakan perendaman pada suhu kamar. Maserasi juga disebut sebagai ekstraksi dingin. Maserasi memiliki keuntungan yaitu mudah (sederhana) sehingga biaya operasional murah. Selain itu tidak perlu pemanasan sehingga kemungkinan bahan alam akan rusak atau terurai sangat kecil. Maserasi juga memiliki kelemahan, yaitu proses penyaringan yang kurang sempurna karena zat aktif hanya mampu terekstraksi sebesar 50% dan membutuhkan proses yang lama. Maserasi merupakan pemisahan campuran berdasarkan sifat kelarutan zat (*like dissolved like*) sehingga dalam pemilihan pelarut berdasarkan pada kelarutan dan polaritas untuk memudahkan pemisahan bahan alam dalam sampel.

2. Filtrasi

Filtrasi adalah penyaringan berdasarkan perbedaan ukuran partikel, umumnya untuk memisahkan zat padat dari gas dan cair. Partikel yang memiliki ukuran lebih kecil dapat keluar atau lolos dari saringan, sedangkan partikel lebih besar akan tertinggal pada saringan. Contoh dalam lingkungan sehari-hari adalah pengolahan air bersih (air minum). Setelah air mengalami koagulasi, flokulasi, dan sedimentasi, air difiltrasi sehingga didapatkan air dengan kualitas tinggi. Filtrasi pada pengolahan air minum akan mereduksi kandungan bakteri dalam air, menghilangkan rasa, warna, bau, serta logam yang terkandung dalam air, seperti besi dan mangan.

3. Destilasi

Destilasi merupakan pemisahan campuran berdasarkan perbedaan titik didih dimana zat yang akan dipisahkan sama-sama berwujud cair. Semakin besar perbedaan titik didihnya maka akan semakin mudah campuran dipisahkan.



Gambar 1.12 Skema Alat Destilasi
Sumber: Chang Raymond, 2008

Zat yang memiliki titik didih lebih rendah akan menguap kemudian didinginkan kembali dan ditampung dalam tabung Erlenmeyer sehingga diperoleh zat murni. Aplikasi proses destilasi misalnya pada proses penyulingan minyak. Proses destilasi diawali dengan pemanasan, kemudian zat yang memiliki titik didih lebih rendah akan menguap. Uap tersebut bergerak menuju kondensor (pendingin). Proses pendinginan terjadi karena adanya aliran air ke dalam dinding (bagian luar kondensor) secara terus menerus (*continue*) sehingga uap yang dihasilkan akan kembali cair. Proses ini akan berjalan terus-menerus sampai diperoleh senyawa homogen.

4. Sentrifugasi

Sentrifugasi adalah proses memanfaatkan gaya sentrifugal. Komponen yang lebih rapat akan bergerak menjauhi sumbu sentrifugasi dan membentuk endapan.

5. Kristalisasi

Kristalisasi adalah pemisahan yang dilakukan untuk memperoleh zat padat yang terlarut. Pemisahan dengan kristalisasi berdasarkan pada kelarutan zat dalam pelarut. Contoh kristalisasi dalam kehidupan sehari-hari yaitu pembuatan garam dapur dari penguapan air laut dengan bantuan sinar matahari.

Namun pada proses ini garam dapur belum dapat digunakan karena masih bercampur dengan kotoran, untuk mendapatkan garam dapur yang bersih harus dilakukan rekristalisasi.



Gambar 1.13 Penguapan Air Laut menjadi Garam
Sumber: Vinh Q.N., 2017

6. Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemisahan zat dari campuran menggunakan pelarut tertentu yang sesuai.

7. Kromatografi

Kromatografi adalah pemisahan berdasarkan perbedaan distribusi antara dua fase. Kromatografi yang sederhana adalah kromatografi kertas.



Gambar 1.14 Kromatografi Kertas
Sumber: Chang Raymond, 2008

8. Dekantasi

Dekantasi digunakan untuk memisahkan cairan dan padatan dengan cara menuangkan cairan secara perlahan agar padatan tidak ikut tertuang.

Tugas Kelompok

Mengamati perbedaan antara larutan, koloid, dan suspensi.

1. Dasar Teori

Campuran dapat dikelompokkan menjadi larutan, koloid, dan suspensi. Apabila campuran bersifat homogen (satu fase) disebut larutan. Apabila terpisah menjadi dua fase dan dapat dipisahkan dengan penyaringan, campuran tersebut disebut suspensi, sedangkan jika tidak dapat dipisahkan dengan penyaringan campuran disebut koloid.

2. Tujuan Percobaan

Mengklasifikasikan campuran dalam suspensi, sistem koloid, dan larutan serta menyebutkan perbedaan dari ketiga campuran tersebut.

3. Alat dan Bahan

- Beaker glass*
- Corong
- Pengaduk
- Labu erlenmeyer
- Kertas saring
- Lampu senter

4. Langkah Percobaan

- Masukkan 100 ml santan ke dalam *beaker glass*.
- Masukkan masing-masing 3 sendok gula pasir, susu bubuk, terigu, dan kecap ke dalam *beaker glass* yang berbeda, kemudian tambahkan 100 ml air.
- Sorot larutan yang terbentuk dengan lampu senter.
- Amati berkas sinar cahaya dengan arah tegak lurus.
- Saring kelima larutan dan amati yang terjadi.

5. Hasil Percobaan

Campuran	Keruh	Bening	Timbul Endapan	Dapat disaring	Sinar diteruskan	Sinar Dihamburkan
Air + gula pasir						
Air + susu bubuk						
Air + terigu						
Air + kecap						
Santan						

6. Pembahasan

- Sebutkan campuran yang terlihat bening.
- Sebutkan campuran yang timbul endapan.
- Sebutkan campuran yang dapat disaring.
- Sebutkan campuran yang dapat menghamburkan sinar.
- Sebutkan campuran yang dapat meneruskan sinar.

7. Simpulan

Diskusikan dengan kelompok, simpulan apa yang dapat diketahui dari percobaan? Apa perbedaan larutan, koloid, dan suspensi?

Rangkuman

Berdasarkan perubahannya, materi memiliki dua sifat, yaitu sifat fisika dan sifat kimia. Perubahan fisika tidak menghasilkan zat baru, maksudnya bentuknya dapat berubah namun masih memiliki sifat yang sama. Perubahan kimia adalah perubahan yang menghasilkan zat baru. Ciri-ciri perubahan kimia di antaranya terjadi perubahan warna, suhu, terbentuk endapan, dan terbentuk gas. Unsur adalah materi yang tersusun dari satu jenis zat dan komponen penyusunnya tidak dapat diuraikan. Senyawa adalah zat tunggal yang memiliki sifat berbeda dengan unsur-unsur penyusunnya sehingga dapat diuraikan kembali melalui reaksi kimia. Macam-macam pemisahan campuran di antaranya, maserasi, ekstraksi, destilasi, kromatografi, ekstraksi, dekantasi, dan sentrifugasi.

Uji Kompetensi

A. Soal Pilihan Ganda

Pilihlah jawaban yang paling tepat.

1. Zat tunggal dibedakan menjadi dua, yaitu
 - a. zat murni dan campuran
 - b. unsur dan senyawa
 - c. larutan dan koloid
 - d. koloid dan suspensi
 - e. homogen dan heterogen
2. Zat yang tergolong unsur adalah
 - a. udara
 - b. air
 - c. besi
 - d. larutan garam
 - e. pasir
3. Zat yang terdiri dari dua atau lebih atom yang berbeda dan dapat diuraikan lagi ke bentuk yang sederhana melalui reaksi kimia disebut
 - a. senyawa
 - b. larutan
 - c. koloid
 - d. unsur
 - e. campuran
4. Sifat berikut yang *bukan* merupakan sifat senyawa adalah
 - a. heterogen
 - b. merupakan zat tunggal
 - c. terbentuk zat baru dari penyusunnya
 - d. terbentuk dari dua unsur atau lebih dengan perbandingan tertentu
 - e. komponen yang dapat dipisahkan dengan reaksi kimia

5. Unsur yang termasuk dalam golongan metaloid yaitu
 - a. aluminium
 - b. boron
 - c. karbon
 - d. galium
 - e. selen
6. Proses yang melibatkan perubahan kimia yaitu
 - a. gula dilarutkan dalam air
 - b. bel listrik berdering
 - c. memecah batu
 - d. lilin meleleh
 - e. pagar besi berkarat
7. Perubahan kimia ditandai dengan beberapa ciri, yang *bukan* ciri perubahan kimia, yaitu
 - a. timbulnya gas
 - b. massa berubah
 - c. terdapat endapan
 - d. perubahan suhu
 - e. terjadi perubahan warna
8. Campuran heterogen dibagi menjadi dua, yaitu
 - a. senyawa dan koloid
 - b. larutan dan senyawa
 - c. koloid dan suspensi
 - d. senyawa dan suspensi
 - e. larutan dan senyawa
9. Zat yang termasuk dalam suspensi adalah
 - a. air dengan gula
 - b. udara
 - c. air dengan kopi
 - d. sampo
 - e. obat nyamuk aerosol
10. Zat yang *bukan* merupakan dispersi koloid adalah
 - a. susu
 - b. alkohol 70%
 - c. asap
 - d. cat
 - e. putih telur
11. Prinsip pemisahan maserasi adalah berdasarkan
 - a. perbedaan titik didih
 - b. perbedaan ukuran partikel
 - c. perbedaan daya serap
 - d. perbedaan sifat kelarutan zat
 - e. perbedaaan distribusi antara dua fase

12. Penduduk di daerah pantai dapat memanfaatkan air laut untuk kebutuhan sehari-hari setelah dilakukan pemisahan sehingga menjadi air tawar, proses pemisahan yang dilakukan, yaitu
- menyaring
 - dekantasi
 - distilasi
 - kromatografi
 - penguapan
13. Seorang praktikan akan melakukan pemisahan antara benzena dengan kloroform, cara pemisahan yang paling tepat adalah
- destilasi
 - penguapan
 - kromatografi
 - maserasi
 - sentrifugasi
14. Perhatikan gambar di bawah ini.



Pemisahan yang terlihat dalam gambar adalah pemisahan dengan cara

- sentrifugasi
 - maserasi
 - kromatografi
 - dekantasi
 - kristalisasi
15. Pemisahan pada gambar di bawah ini merupakan pemisahan



- destilasi
- kromatografi
- kristalisasi
- dekantasi
- maserasi

B. Soal Esai

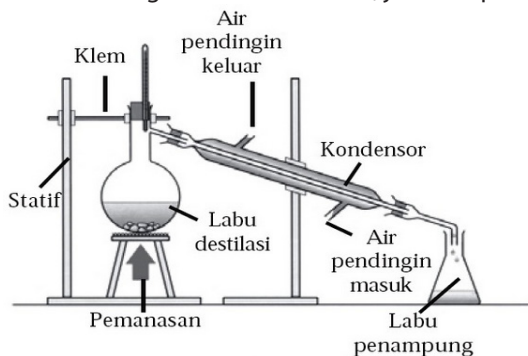
Jawablah dengan tepat dan benar.

1. Segala sesuatu yang mempunyai massa dan volume disebut
2. Zat yang tidak dapat diuraikan lagi disebut
3. Sifat zat yang bergantung pada jumlah yaitu sifat
4. Kapur barus yang habis tetapi masih terhirup aroma harum merupakan contoh perubahan fisika yang disebut
5. Perubahan yang menghasilkan zat baru disebut
6. Zat tunggal yang memiliki sifat berbeda dengan unsur-unsur penyusunnya dan dapat diuraikan kembali dengan reaksi kimia disebut
7. Pemisahan berdasarkan perbedaan ukuran partikel disebut
8. Proses pembuatan garam dapur dari air laut, dapat dilakukan dengan cara
9. Pemisahan dengan kromatografi yang paling sederhana adalah
10. Pemisahan campuran dengan prinsip perbedaan titik didih disebut

C. Soal Esai Uraian

Jawablah dengan ringkas dan benar.

1. Jelaskan ciri perubahan kimia.
2. Mengapa buah apel yang sudah dikupas dapat berubah warna menjadi coklat?
3. Jelaskan prinsip pemisahan dengan filtrasi.
4. Jelaskan perbedaan antara koloid, suspensi, dan campuran.
5. Berdasarkan gambar di bawah ini, jelaskan prinsip kerja pemisahan campuran.



Sumber: *Basic Concept of Chemistry*, 2002