

# Materi dan Sifatnya, serta Kegunaan Bahan Kimia dalam Kehidupan

Dra. Afnidar, M.Sc.



## PENDAHULUAN

---

Ilmu kimia merupakan ilmu yang sangat luas penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Perkembangan yang pesat dalam bidang kimia banyak memberi sumbangan terhadap kemajuan dalam pelbagai bidang, seperti bidang kesehatan, lingkungan, industri, dan bidang lainnya yang sangat erat kaitannya dengan kimia. Jika kita perhatikan, seluruh aspek kehidupan tidak terlepas dari produk kimia. Makanan yang kita makan, obat-obatan, bahan-bahan pembersih, seperti sabun, deterjen, pasta gigi, alat-alat transportasi merupakan sebagian kecil dari produk kimia yang kita gunakan. Tentu kita dapat merasakan manfaat dari berbagai produk kimia tersebut, kehidupan kita menjadi lebih mudah.

Ilmu Kimia merupakan bagian dari salah satu bidang sains yang mempelajari tentang susunan, komposisi, struktur, sifat-sifat materi dan perubahannya, serta energi yang menyertai perubahan tersebut. Pada modul ini akan dibahas tentang materi yang meliputi perubahan materi dan klasifikasi materi. Selain itu, akan dibahas pula tentang bahan-bahan kimia dalam kehidupan sehari-hari dan kegunaannya serta bagaimana pembelajarannya di tingkat SMP/MTs.

Secara umum, setelah Anda mempelajari modul tentang Materi dan Sifatnya serta Kegunaan Bahan Kimia dalam Kehidupan, diharapkan Anda akan dapat memahami cara menerapkan konsep materi dan sifatnya serta kegunaan bahan kimia dalam kehidupan pada pembelajaran IPA di tingkat SMP/MTs. Secara khusus setelah mempelajari Modul 1 diharapkan Anda dapat:

1. menjelaskan tentang sifat-sifat materi;
2. menjelaskan klasifikasi materi;
3. menjelaskan perubahan fisika dan kimia yang terjadi dan memberikan contohnya;
4. menjelaskan jenis-jenis partikel penyusun materi;

5. menjelaskan kegunaan bahan kimia dalam kehidupan;
6. membuat rancangan pembelajaran tentang konsep materi dan sifatnya, serta kegunaan bahan kimia dalam kehidupan pada pembelajaran IPA di tingkat SMP/MTs.

Kemampuan tersebut sangat penting agar dapat membekali Anda dalam pengajaran IPA dan kimia khususnya di SMP/MTs. Oleh karena itu, pelajaryliah modul ini dengan baik. Agar Anda tidak mengalami kesulitan dalam mempelajarinya dan menguasai modul ini, Anda diharapkan mengikuti petunjuk umum berikut

1. Bacalah dengan cermat pendahuluan modul 1 ini agar tujuan benar-benar dapat tercapai.
2. Pelajari bagian-bagian yang ada kaitannya dengan bacaan selanjutnya dan buatlah catatan-catatan kecil, buat ringkasan sehingga keseluruhan dari modul ini dapat dipahami.
3. Kemampuan yang diharapkan dari modul ini bukan hanya mengetahui tentang kimianya saja, tetapi bagaimana cara menerapkan pembelajarannya di kelas agar mudah dipahami oleh siswa.
4. Manfaatkanlah peluang pertemuan dengan tutor atau teman sejawat atau siapapun yang anda anggap menguasai bidang ini untuk mendiskusikan hal-hal yang kurang Anda pahami.
5. Anda disamping menguasai materi kimia, juga perlu membaca buku pembelajaran yang relevan dengan metode-metode pembelajaran yang sesuai untuk diterapkan kepada siswa agar mudah diterima.
6. Datanglah ke perpustakaan terdekat atau fasilitas elektronik, seperti google ataupun yahoo untuk menambah wawasan Anda kemudian bandingkan, tanpa Anda sadari kemampuan Anda sudah bertambah secara tingkat pemahaman. Anda sangat beruntung sebab tanpa Anda sadari Anda telah menguasai modul karena tingkat pengetahuan Anda tidak sekedar kognitif tetapi sudah lebih tinggi lagi, seperti membandingkan, aplikasi, dan evaluasi.

**Selamat belajar, semoga berhasil!**

## Kegiatan Belajar 1

### Materi, Sifatnya, dan Pembelajarannya

**P**arfum, sabun, pasta gigi, cermin, obat-obatan, dan minuman merupakan benda yang biasa kita gunakan dalam kehidupan. Benda-benda tersebut ada yang terdiri dari beberapa zat, misalnya parfum yang merupakan gabungan antara alkohol dan minyak esensial. Tetapi ada juga benda yang hanya terdiri dari satu zat saja, misalnya emas.

#### A. MATERI DAN SIFATNYA

Benda-benda yang telah disampaikan di atas, dalam ilmu kimia dapat dimasukkan ke dalam konsep materi. Semua benda di alam ini, baik tumbuh-tumbuhan, hewan maupun manusia termasuk materi. Materi adalah segala sesuatu yang memiliki massa dan menempati ruang. Istilah materi meliputi segala sesuatu yang dapat dilihat dan disentuh (seperti air, pohon, dan tanah), serta yang tidak dapat dilihat dan disentuh (seperti udara).

Setiap materi memiliki sifat tertentu yang khas, yang memudahkannya untuk dikenali dan dibedakan dengan zat lainnya. Sifat materi dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu sifat fisika dan sifat kimia.

Sifat fisika suatu materi dapat dilihat dan diukur secara langsung, yang termasuk sifat fisika misalnya warna, bau, kerapatan, titik leleh, titik beku, kelenturan, dan kekuatan. Sifat kimia ialah sifat yang berhubungan dengan kemampuan sebuah zat untuk bereaksi atau berubah menjadi zat lain. Untuk mengukur dan mengamati sifat kimia hanya dapat dilakukan melalui reaksi. Contohnya, gas hidrogen dapat berubah menjadi air jika direaksikan dengan gas oksigen. Setelah gas hidrogen dan gas oksigen bereaksi, dihasilkan zat baru, yaitu air yang sifatnya berbeda dengan sifat zat pembentuknya.

Untuk membedakan antara sifat fisika dan sifat kimia, contohnya kita lihat pada besi. Besi memiliki titik leleh sebesar  $1000^{\circ}\text{C}$ . Titik leleh tersebut disebut sebagai sifat fisika, sedangkan kemampuan besi untuk berubah menjadi karat besi disebut dengan sifat kimia.

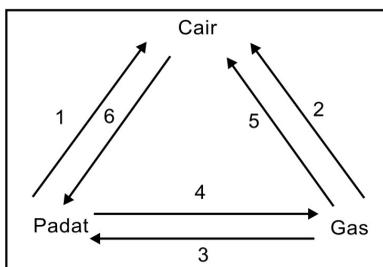
Selain dapat digolongkan berdasarkan sifat fisika dan kimia, sifat materi dapat dikelompokkan menjadi sifat ekstensif dan sifat intensif. Sifat ekstensif adalah sifat materi yang bergantung pada jumlah zat tersebut, semakin banyak jumlahnya berarti semakin berat. Contoh, gula pasir yang beratnya 1000 gram

jumlahnya lebih banyak dibandingkan gula pasir yang beratnya 500 gram. Sifat ekstensif materi, meliputi berat, panjang, volume, molaritas, dan normalitas.

Sifat intensif materi adalah sifat materi yang tidak bergantung pada jumlah zat. Contohnya, berapapun jumlahnya warna dari gula pasir adalah putih. Sifat intensif materi meliputi kerapatan, temperatur, warna, bau, dan rasa.

## B. PERUBAHAN MATERI

Materi dapat mengalami perubahan. Air akan berubah menjadi uap air bila dididihkan dan akan berubah menjadi es bila dibekukan. Uap air bila didinginkan akan berubah menjadi air dan es bila dipanaskan akan berubah kembali menjadi air. Perubahan wujud yang terjadi pada air termasuk ke dalam perubahan fisika, yaitu perubahan materi yang tidak menghasilkan zat baru. Pada perubahan fisika, susunan komponen zat tidak berubah. Contoh perubahan fisika lainnya adalah kapur barus menyublim menjadi gas, gandum yang digiling menjadi tepung terigu, benang diubah menjadi kain, batang pohon dipotong-potong menjadi kayu balok dan triplek. Gambar 1.1 di bawah ini memperlihatkan perubahan wujud dari cair, padat dan gas.



Gambar 1.1.  
Perubahan Wujud Zat

1. Padat menjadi cair disebut mencair, contohnya es krim yang mencair.
2. Cair menjadi gas disebut menguap, contohnya air bila dipanaskan akan menguap.
3. Gas menjadi padat disebut menghablur/mengkristal contohnya pembuatan pupuk ammonium nitrat, garam dari air laut.
4. Padat menjadi gas disebut menyublim, contohnya kapur barus
5. Gas menjadi cair disebut mengembun, contohnya embun di pagi hari pada daun-daun.
6. Cair menjadi padat disebut membeku, contohnya pembuatan agar-agar atau jely.

Bila kita memperhatikan warna daun pada pohon kelapa, kita akan mengetahui adanya perubahan warna pada daun kelapa. Ketika daun tersebut

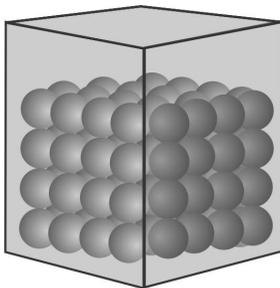
baru tumbuh, daun tersebut bewarna kuning, kemudian semakin lama semakin hijau, dan bila sudah kering akan bewarna coklat. Perubahan yang terjadi pada daun tersebut merupakan perubahan yang bersifat tetap, daun yang sudah bewarna coklat tidak akan berubah kembali menjadi bewarna hijau. Perubahan materi seperti ini disebut perubahan kimia, yaitu perubahan materi yang menghasilkan jenis dan sifat materi yang berbeda dengan zat asalnya. Perubahan materi secara kimia akan menyebabkan terbentuknya zat baru. Pada perubahan kimia, susunan komponen zat berubah. Gejala yang menyertai terjadinya perubahan kimia adalah terjadinya perubahan warna, terjadinya endapan, terbentuk gas, dan perubahan suhu.

Contoh perubahan kimia adalah proses fotosintesis pada tumbuh-tumbuhan yang merubah karbohidrat, air dengan bantuan sinar matahari menjadi makanan, membuat masakan yang mencampurkan bahan-bahan masakan sesuai resep menjadi masakan yang dapat dimakan.

Perubahan fisika hanyalah sementara sedangkan perubahan kimia tidak dapat dikembalikan menjadi bentuk semula. Pada perubahan fisika dan perubahan kimia, berlaku hukum kekekalan massa, yaitu massa zat sebelum berubah dan setelah mengalami perubahan adalah tetap.

### C. PEMBAGIAN MATERI

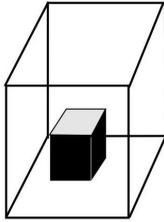
Secara fisika, berdasarkan wujudnya, materi dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu padat, cair dan gas. Gambar 1.2 adalah wujud zat padat, zat cair dan gas



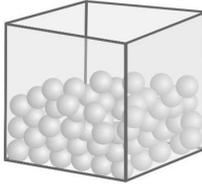
<http://www.nvsc44.bc.ca/sites/>

#### **Zat padat**

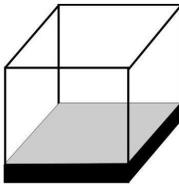
Sifat yang dimiliki oleh zat padat adalah mempunyai bentuk dan volume tertentu, partikel-partikel zat padat mempunyai energi yang sangat rendah, jarak partikelnya sangat rapat sehingga partikelnya tidak dapat bergerak bebas. Jika zat padat dipanaskan, terjadi penambahan energi yang menyebabkan partikel-partikelnya bervibrasi (bergeretar). Jika suhu dinaikkan maka getaran semakin cepat sehingga terjadi



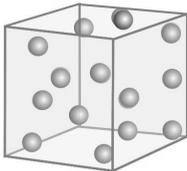
<http://www.grc.nasa.gov/>



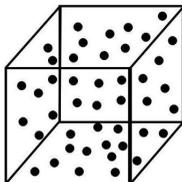
<http://www.nvsd44.bc.ca/sites/>



<http://www.grc.nasa.gov/>



<http://www.nvsd44.bc.ca/sites/>



[http://www.nasa.gov.](http://www.nasa.gov/)

proses pemuain dan jarak partikelnya semakin merenggang dan menjauh, yang menyebabkan perubahan fase padat mulai mencair.

### Zat cair

Sifat yang dimiliki oleh zat cair adalah mempunyai volume tertentu, tetapi tidak memiliki bentuk yang tetap. Jarak antar partikelnya lebih renggang, memiliki energi yang lebih besar daripada zat padat, dan partikelnya dapat bergerak bebas. Bila dilakukan pemanasan, getaran antar partikelnya semakin cepat, ikatan antar partikelnya semakin lemah sehingga partikelnya dapat bergerak bebas dan saling menjauh satu sama lain. Jika pemanasan terus dilakukan maka akan terjadi perubahan zat cair menjadi gas.

### Gas

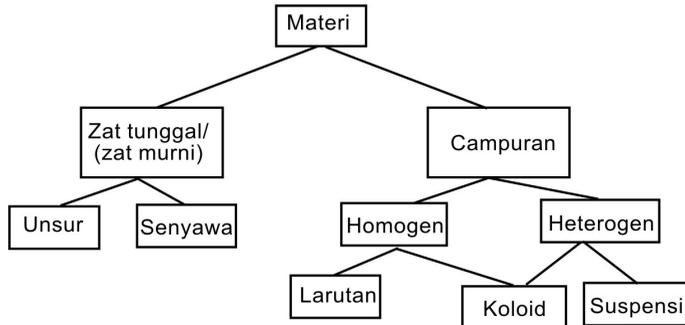
Molekul zat gas selalu bergerak, ikatan dari antarpartikel semakin lemah dan semakin menjauh sehingga jarak antarpartikel semakin besar karena bergerak sangat bebas dan mempunyai susunan tidak beraturan.

Keadaan akan semakin menjauhkan molekul satu dengan lainnya dan bergerak bebas di mana keadaan tersebut akan terjadi bila suhu dinaikkan.

Gambar 1.2.  
Wujud Zat Padat, Zat Cair, dan Gas

Secara kimia, materi dapat dikelompokkan ke dalam zat tunggal dan campuran. Zat tunggal dapat dibedakan menjadi dua golongan, yaitu unsur dan senyawa. Sedangkan campuran dikelompokkan menjadi campuran homogen dan heterogen.

Berikut Gambar 1.3 adalah bagan dari pembagian materi:



Gambar 1.3.  
Klasifikasi materi

## 1. Zat Tunggal atau Zat Murni

Dari bagan di atas diketahui bahwa materi dikelompokkan menjadi dua, yaitu zat tunggal (zat murni) dan campuran. Zat tunggal adalah bentuk materi yang memiliki komposisi yang tetap dan sifat yang khas. Contohnya, air, emas, oksigen, dan garam dapur. Zat tunggal dapat dibedakan dengan zat tunggal lainnya dengan melihat komposisinya dan dapat diidentifikasi melalui penampakkannya, baunya, rasanya, dan sifat lainnya. Zat tunggal dapat dikelompokkan menjadi unsur dan senyawa.

### a. Unsur

Unsur merupakan zat tunggal yang tidak dapat diuraikan lagi menjadi zat-zat lain dengan reaksi kimia biasa (bukan reaksi nuklir). Alam semesta ini mengandung unsur yang sangat banyak, tetapi yang baru diketahui dan dipelajari oleh para ahli adalah sebanyak 118 macam unsur dimana diantaranya lebih dari 22 unsur adalah merupakan unsur buatan. Daftar dari nama-nama unsur tersebut dapat diketahui dalam Daftar Periodik Unsur-unsur Sistem Berkala.

Unsur dapat dikelompokkan menjadi 2 bagian, yaitu unsur logam dan unsur non logam. Contoh unsur logam adalah besi, emas, perak, aluminium, tembaga, natrium, kalium, dan magnesium. Unsur-unsur logam tersebut memiliki sifat-sifat, seperti semua unsur logam berupa zat padat (kecuali raksa yang berwujud cair), merupakan penghantar listrik dan panas yang baik, memiliki titik leleh dan titik lebur yang tinggi, dapat ditempa dan memiliki kilap khusus dipermukaannya. Sedangkan unsur non logam tidak memiliki sifat-sifat tersebut. Contoh unsur non logam adalah oksigen, nitrogen, belerang, karbon, klorin dan iodium.

Unsur-unsur dapat diberi nama berdasarkan nama penemunya, tempat atau sifat unsur tersebut. Unsur-unsur yang diberi nama berdasarkan nama penemunya misalnya curium (ditemukan oleh Piere dan Marie Curie), mendelium (ditemukan oleh Mendeleev), dan Einstenium (ditemukan oleh Albert Einsten). Unsur-unsur yang diberi nama sesuai dengan nama tempat misalnya Californium (dari kata California), Europium (dari kata Eropa), dan Francium (Prancis). Unsur-unsur yang diberi nama berdasarkan sifatnya, contohnya manganese (bersifat magnet), astatin (dari kata "astatos" yang berarti tidak stabil) dan kalsium (dari bahasa Latin "Calx" yang artinya kapur).

Para ahli kimia bersepakat untuk menggunakan simbol atau lambang untuk memudahkan penulisan unsur. Penulisan lambang unsur ditemukan oleh Jons Jacob Berzellius 1813. Unsur dilambangkan dengan satu, dua atau tiga huruf. Huruf pertama dari lambang unsur selalu ditulis dengan huruf kapital dan huruf kedua atau ketiga ditulis dengan huruf kecil. Contoh penulisan lambang unsur cobal dilambangkan dengan Co. Nama dan lambang unsur lainnya misalnya B Boron (B), Berilium (Be), Barium (Ba), Bismuth (Bi), Bromium (Br) dan Berkelium (Bk), Mendelevium (Md), Einstenium (Es), Germanium (Ge), Polonium (Po), Ameresium (Am), Californium (Cf), Curium (Cm), Nobelium (No), Plutonium (Po), Neptunium (Np).

Jika huruf kedua dari suatu lambang adalah huruf besar maka lambang tersebut bukanlah lambang unsur, melainkan lambang senyawa. Perhatikan contoh berikut : Co adalah lambang unsur cobal sedangkan CO adalah senyawa karbon monooksida; Hf adalah lambang unsur hafnium sementara HF adalah senyawa Hidrogen Fluorida.

1 H 1.0079																	18 He 4.0026
3 Li 6.941	4 Be 9.0122											13 B 10.811	14 C 12.011	15 N 14.007	16 O 15.999	17 F 18.998	10 Ne 20.180
11 Na 22.990	12 Mg 24.305	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 26.982	14 Si 28.086	15 P 30.974	16 S 32.065	17 Cl 35.453	18 Ar 39.948
19 K 39.098	20 Ca 40.78	21 Sc 44.956	22 Ti 47.867	23 V 50.942	24 Cr 51.996	25 Mn 54.938	26 Fe 55.845	27 Co 58.933	28 Ni 58.693	29 Cu 63.546	30 Zn 65.38	31 Ga 69.723	32 Ge 72.64	33 As 74.922	34 Se 78.96	35 Br 79.904	36 Kr 83.798
37 Rb 85.468	38 Sr 87.62	39 Y 88.906	40 Zr 91.224	41 Nb 92.906	42 Mo 95.96	43 Tc (98)	44 Ru 101.107	45 Rh 102.91	46 Pd 106.42	47 Ag 107.87	48 Cd 112.41	49 In 114.82	50 Sn 118.71	51 Sb 121.76	52 Te 127.60	53 I 126.90	54 Xe 131.29
55 Cs 132.91	56 Ba 137.33	57-71 * #	72 Hf 178.49	73 Ta 180.95	74 W 183.84	75 Re 186.21	76 Os 190.23	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.97	80 Hg 200.59	81 Tl 204.38	82 Pb 207.2	83 Bi 208.98	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 #	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (270)	109 Mt (268)	110 Ds (281)	111 Rg (272)	112 Uub (285)	113 Uut (284)	114 Uuq (289)	115 Uuq (288)	116 Uuh (291)	117 Uuo (294)	118 Uuog (294)
*Lanthanide series		57 La 138.91	58 Ce 140.12	59 Pr 140.91	60 Nd 144.24	61 Pm (145)	62 Sm 150.36	63 Eu 151.96	64 Gd 157.25	65 Tb 158.93	66 Dy 162.50	67 Ho 164.93	68 Er 167.26	69 Tm 168.93	70 Yb 173.05	71 Lu 174.97	
#Actinide series		89 Ac (227)	90 Th 232.04	91 Pa 231.04	92 U 238.03	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)	

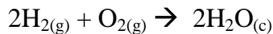
<http://www.chem.qmul.ac.uk/iupac/2007>

Gambar 1.4.  
Tabel Periodik Umum

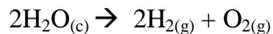
Pada literatur lain telah ditemukan pada urutan 117 adalah Uus dan tabel ini akan selalu berkembang dan berubah.

*b. Senyawa*

Senyawa adalah zat kimia yang terbentuk dari dua atau lebih unsur. Oleh karena itu, senyawa dapat diuraikan menjadi zat lain yang lebih sederhana melalui proses kimia. Perhatikan contoh berikut: molekul air yang memiliki rumus kimia H<sub>2</sub>O merupakan suatu senyawa yang tersusun dari 2 buah atom hidrogen dan 1 buah atom oksigen. Molekul air dihasilkan dari reaksi antara gas hidrogen dan gas oksigen, menurut persamaan reaksi berikut:



Melalui proses elektrolisis, molekul air yang terbentuk dari reaksi tersebut dapat diuraikan kembali menjadi gas hidrogen dan gas oksigen.



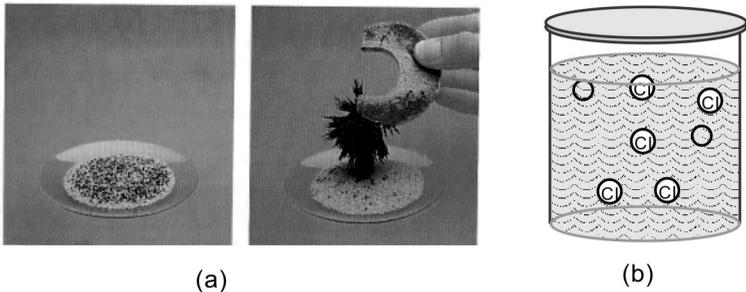
Sifat zat yang menyusun senyawa berbeda dengan sifat senyawa yang terbentuk. Pada contoh di atas, gas oksigen dan gas hidrogen berwujud gas dan mudah terbakar, sedangkan air berwujud cair dan digunakan untuk memadamkan api.

Hal lain yang harus diperhatikan ketika membahas tentang senyawa adalah bahwa senyawa terbentuk dari unsur-unsurnya dengan perbandingan yang tetap. Berdasarkan hasil eksperimen yang dilakukannya, Joseph Louis Proust menyatakan bahwa perbandingan massa unsur-unsur yang menyusun suatu senyawa adalah tetap. Postulat tersebut dikenal sebagai hukum perbandingan tetap. Sebagai contoh, perbandingan massa gas hidrogen dengan massa gas oksigen dalam air adalah 1:8, di mana rumus air adalah  $H_2O$ , massa atom (MA)  $H = 2 \times MA$ , Hidrogen (1) sedangkan  $O = 1 \times$  massa oksigen (16). Jadi,  $2 : 16 = 1 : 8$ .

Senyawa kimia dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu senyawa yang berasal dari benda tak hidup yang disebut senyawa anorganik dan senyawa yang berasal dari benda hidup yang disebut senyawa organik.

## 2. Campuran

Campuran adalah kombinasi atau gabungan beberapa zat yang terbentuk tanpa melalui reaksi kimia. Misalnya, bila kita mencampurkan 1 gelas pasir dengan 2 gelas serbuk besi maka akan terbentuk campuran pasir dan besi. Contoh lainnya, bila garam dapur dilarutkan dalam air, maka akan terbentuk campuran antara air dengan garam yang disebut larutan garam.



Gambar 1.5.

- (a) Campuran besi-pasir dapat dipisahkan dengan magnet  
 (b) Campuran air-garam, dapat diperoleh garam kembali dengan menguapkan airnya

Bagaimana sifat dari campuran? Perhatikan kembali contoh campuran antara pasir-serbuk besi di atas. Untuk mendapatkan campuran pasir-serbuk besi, kita dapat pula mencampurkan satu sendok pasir dengan satu atau dua sendok serbuk besi. Hal ini menunjukkan bahwa zat-zat yang membentuk

campuran tidak memiliki komposisi yang tetap, artinya kita dapat membentuk campuran dengan mencampurkan berbagai zat dengan perbandingan yang tidak tetap.

Pada campuran pasir-serbuk besi, kita masih dapat melihat dan membedakan antara besi dan pasir. Hal ini berarti, sifat asli dari zat-zat pembentuk campuran masih tampak sehingga komponen penyusun campuran tersebut dapat dikenali. Bagaimana dengan larutan garam? Apakah sifat zat penyusunnya masih dapat diamati?

Dapatkah pasir dan serbuk besi yang telah dicampur dipisahkan kembali? Bagaimana caranya? Ya benar, campuran pasir-serbuk besi dapat dipisahkan dengan melihat sifat dari pasir dan besi. Serbuk besi mempunyai sifat dapat ditarik oleh magnet, sedangkan pasir tidak dapat ditarik oleh magnet, sehingga pemisahan antara campuran pasir-serbuk besi dapat dilakukan dengan menggunakan magnet. Untuk mendapatkan kembali garam dapur dari larutan garam dapat dilakukan dengan metode kristalisasi, yaitu menguapkan air sehingga ketika sampai pada titik jenuh garam, garam tersebut akan mengkristal.

Campuran terbagi menjadi dua, yaitu campuran homogen dan heterogen. Campuran homogen adalah campuran yang serba sama, contohnya udara, larutan garam dapur, campuran alkohol 70% dengan air, dan bensin, dimana zat penyusun campurannya sangat sulit untuk dibedakan dan tidak terlihat lagi bahan semulanya.

Campuran heterogen yaitu campuran antara dua zat atau lebih, masih nyata sifat masing-masing, contoh campuran terigu dan gula pasir, serbuk besi-pasir.

Komponen-komponen dalam campuran dapat dipisahkan secara fisika. Beberapa metode yang dapat digunakan untuk memisahkan campuran adalah dengan cara:

1. penyaringan (filtrasi),
2. penyulingan (destilasi),
3. pengkristalan (kristalisasi)
4. kromatografi, dan
5. sublimasi.

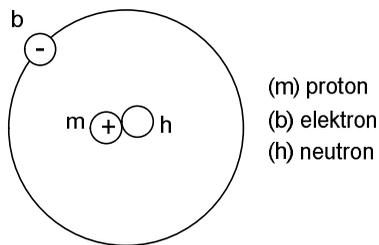
Penyaringan (filtrasi) merupakan pemisahan campuran yang didasarkan pada perbedaan ukuran partikel-partikel zat yang bercampur. Penyulingan (destilasi) adalah metode pemisahan campuran yang didasarkan pada perbedaan titik didih dari zat cair yang bercampur. Pengkristalan (kristalisasi) dapat dilakukan pada campuran dengan salah satu zat yang bercampur pada keadaan

lewat jenuh (pekat) sehingga akan membentuk kristal. Pemisahan dengan cara kromatografi didasarkan pada perbedaan kecepatan merambat (koefisien distribusi) antara partikel-partikel zat yang bercampur dalam satu medium diam ketika dialiri suatu medium gerak, sedangkan sublimasi didasarkan pada campuran zat yang salah satu komponennya dapat menyublim.

#### D. PARTIKEL MATERI

Bagian yang terkecil dari suatu materi disebut partikel. Partikel-partikel materi dikelompokkan menjadi atom, molekul, dan ion.

Atom merupakan partikel terkecil dari suatu unsur yang masih memiliki sifat unsur tersebut. Atom terdiri atas inti dan kulit atom. Inti atom terdiri dari proton (bermuatan positif) dan neutron (netral). Elektron (bermuatan negatif) berada di dalam kulit atom.



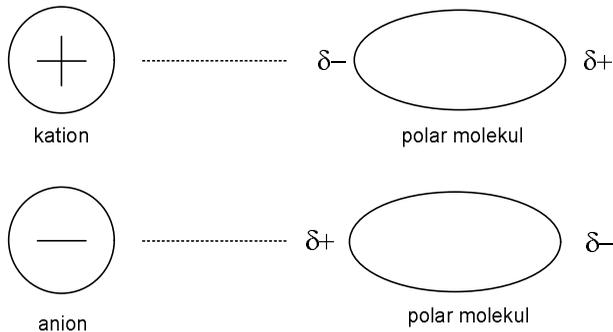
Gambar 1.6.  
Atom

Partikel	Ion	Massa
Proton	+1	1
Elektron	-1	0
Neutron	0	1

Molekul adalah bagian terkecil dari suatu senyawa kimia murni yang masih mempertahankan sifat kimia dan fisik yang unik. Suatu molekul terdiri dari dua atau lebih atom yang terikat satu sama lain. Molekul dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu molekul unsur dan molekul senyawa. Molekul unsur

merupakan gabungan dari 2 atau lebih atom unsur yang sama. Contohnya  $O_2$ ,  $H_2$ ,  $P_4$ , dan  $S_8$ . Molekul senyawa merupakan gabungan dari 2 atau lebih atom unsur yang berbeda. Contohnya molekul  $H_2O$ ,  $NaCl$ ,  $H_2SO_4$ , dan  $Ca(OH)_2$ .

Ion merupakan atom atau gugus atom yang bermuatan listrik. Berdasarkan jenis muatan listriknya, dikenal istilah kation yaitu ion yang bermuatan positif (misalnya kation kalium  $K^+$ ) dan anion yaitu ion yang bermuatan negatif (misalnya klorida  $Cl^-$ ).



Gambar 1.7.  
Kation dan Anion

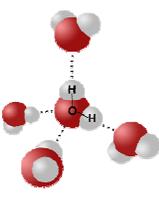
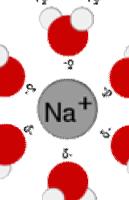
## E. PEMBELAJARAN MATERI DAN SIFATNYA

Pada saat mengajarkan topik Materi dan Sifatnya sebaiknya guru memilih metode, media, strategi, penilaian dan kegiatan yang dilakukan oleh siswa agar siswa aktif.

Untuk mengajarkan tentang konsep sifat-sifat materi, perubahan materi, dan campuran dapat dilakukan melalui kegiatan eksperimen. Dengan metode ini, siswa dapat mengalami dan melihat secara langsung bagaimana suatu materi dapat berubah dan bagaimana gejala atau ciri-ciri yang menyertai perubahan suatu materi.

Siswa akan dapat membedakan dan mengklasifikasikan perubahan fisika dan perubahan kimia. Sebagai contoh, eksperimen sederhana yang dapat dilakukan, misalnya untuk menunjukkan gejala terjadinya perubahan kimia, dengan membakar kertas, melarutkan urea dalam air, meneteskan air sabun pada pakaian yang terkena noda kunyit, dan masih banyak eksperimen sederhana lainnya yang dapat dilakukan oleh siswa dan guru.

Untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam agar siswa dapat membedakan antara unsur, senyawa, dan campuran, guru dapat memberikan suatu ilustrasi yang menggambarkan unsur, senyawa, dan campuran. Sebagai contoh, galium, emas, perak (unsur); air (senyawa); dan garam dimasukkan dalam air (campuran) seperti Gambar 1.7.

		
<p>Unsur galium  <a href="http://id.wikipedia.org/">http://id.wikipedia.org/</a></p>	 <p>Senyawa air  <a href="http://www.uni-duesseldorf.de">www.uni-duesseldorf.de</a></p>	 <p>campuran garam dan air  <a href="http://wikimedia.org">wikimedia.org</a></p>
 <p>Unsur emas  <a href="http://www.isg-gold.com/files/batang_emas.jpg">http://www.isg-gold.com/files/batang_emas.jpg</a></p>		
 <p>Unsur perak  <a href="http://bp1.blogger.com">bp1.blogger.com</a></p>		

Gambar 1.8.  
Unsur, Senyawa dan Campuran



## LATIHAN

---

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Manakah diantara zat-zat ini yang tergolong unsur:
  - a) emas      b) Perak      c) Perunggu      d) Aluminium      e) udara
  - f) air      g) karbon      h) Karet      i) besi      j) belerang
- 2) Bagaimana cara menuliskan unsur-unsur? Tuliskan lambang unsur dari unsur berikut:
  - a) Natrium      b) Nikel      c) Tembaga
- 2) Apa nama unsur dengan lambang sebagai berikut?
  - a) Al      b) Au      c) Ag
- 3) Apakah yang dimaksud dengan senyawa?  
Sebutkan contoh senyawa yang ada disekitar Anda!
- 5) Apakah larutan garam termasuk campuran?

### *Petunjuk Jawaban Latihan*

- 1) Zat yang termasuk unsur adalah emas, perak, aluminium, karbon, besi dan belerang, sedangkan udara merupakan campuran air, karet adalah senyawa.
- 2) Natrium dilambangkan dengan Na; Nikel dilambangkan dengan Ni, tembaga (Copper) dilambangkan dengan Cu.  
Pemberian nama dimulai dengan huruf besar dan diikuti dengan salah satu huruf kecil salah satu dari nama unsur tersebut.
- 3) Al adalah lambang dari aluminium; Au lambang dari aurum atau emas; Ag adalah argentum atau perak.
- 4) Senyawa adalah gabungan dua atau lebih unsur, di mana perbandingan antara atom-atom penyusun selalu tetap.  
Contoh: Air- $H_2O$ ; amoniak-  $NH_3$ ; pupuk urea-  $CO(NH_2)_2$
- 5) Garam adalah termasuk campuran homogen atau larutan.



## RANGKUMAN

---

Materi adalah segala sesuatu yang memiliki massa dan menempati ruang. Setiap materi memiliki sifat fisika, yaitu sifat yang dapat dilihat dan diukur secara langsung, dan sifat kimia, yaitu sifat yang hanya dapat diamati melalui reaksi kimia. Selain dapat digolongkan berdasarkan sifat fisika dan kimia, sifat materi dapat dikelompokkan menjadi sifat ekstensif dan sifat intensif. Sifat ekstensif adalah sifat materi yang bergantung pada jumlah zat tersebut, semakin banyak jumlahnya berarti semakin berat. Sifat intensif materi adalah sifat materi yang tidak bergantung pada jumlah zat.

Perubahan materi berdasarkan fisika mempunyai sifat yang sementara zat penyusunnya tidak berubah seperti mencairnya es krim dan blok es. Sedangkan perubahan materi berdasarkan kimia mempunyai sifat yang tetap dan terjadi pembentukan senyawa baru yang berbeda dari unsur penyusunnya seperti besi dan belerang jika dibakar terjadi FeS, senyawa baru yang sudah berbeda dengan sifatnya semula. Sementara gula dibakar, dari putih menjadi hitam disebabkan terbentuknya senyawa karbon. Hal ini tidak dapat lagi dikembalikan menjadi keadaan yang semula.

Berdasarkan wujudnya, materi dibagi menjadi zat padat, zat cair dan gas. Secara kimia, materi dapat dikelompokkan menjadi unsur, senyawa, dan campuran. Unsur merupakan zat tunggal yang tidak dapat diuraikan lagi menjadi zat-zat lain dengan reaksi kimia biasa. Senyawa merupakan gabungan dari dua atau lebih unsur, dan perbandingan massa antar unsur-unsurnya selalu berbanding sebagai bilangan bulat dan sederhana. Campuran adalah kombinasi atau gabungan beberapa zat yang terbentuk tanpa melalui reaksi kimia.

Partikel materi dikelompokkan menjadi atom, molekul, dan ion. Atom merupakan partikel terkecil dari suatu unsur yang masih memiliki sifat unsur tersebut. Molekul adalah bagian terkecil dari suatu senyawa kimia murni yang masih mempertahankan sifat kimia dan fisik yang unik. Ion merupakan atom atau gugus atom yang bermuatan listrik.

Dalam mengajarkan topik materi dan sifatnya, guru dapat memilih kegiatan yang dilakukan oleh siswa agar siswa aktif.

TES FORMATIF 1

---

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Berikut ini yang merupakan sifat intensif materi adalah ....
  - A. kerapatan, temperatur, dan rasa
  - B. volume, warna, dan bau
  - C. panjang, molaritas, dan volume
  - D. molaritas, normalitas, dan kerapatan
  
- 2) Berikut ini yang merupakan ciri terjadinya perubahan kimia adalah ....
  - A. timbul gas dan terjadi perubahan massa zat
  - B. terjadi perubahan warna dan massa zat semakin berkurang
  - C. sifat zatnya tidak berubah dan massa zat tetap
  - D. terjadi perubahan suhu dan timbul endapan
  
- 3) Sifat yang dimiliki oleh senyawa adalah sebagai berikut, *kecuali* ....
  - A. terbentuk dari penggabungan dua unsur atau lebih
  - B. perbandingan massa unsur-unsur penyusunnya selalu tetap
  - C. tidak dapat diuraikan kembali menjadi unsur-unsur penyusunnya
  - D. sifat senyawa berbeda dengan sifat unsur penyusunnya
  
- 4) Pemisahan campuran yang didasarkan pada perbedaan ukuran partikel zat-zat yang bercampur disebut pemisahan campuran dengan cara ....
  - A. filtrasi
  - B. sublimasi
  - C. kristalisasi
  - D. destilasi
  
- 5) Lambang unsur dari unsur berkelium adalah ....
  - A. Be
  - B. Bi
  - C. Bk
  - D. Ba
  
- 6) Bila suatu zat memiliki rumus : $C_8H_{10}N_4O_2$ , maka zat tersebut merupakan suatu ....
  - A. unsur
  - B. senyawa
  - C. campuran
  - D. ion

- 7) Berikut ini, zat-zat yang partikelnya merupakan suatu molekul adalah ....
- A. Na, N<sub>2</sub>, dan H<sub>2</sub>
  - B. NaOH, HCl, dan P<sub>4</sub>
  - C. NaCl, KOH, dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
  - D. OH<sup>-</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, dan Ca<sup>2+</sup>
- 8) Atom atau gugus atom yang bermuatan listrik disebut ....
- A. ion
  - B. neutron
  - C. elektron
  - D. proton
- 9) Metode pembelajaran yang tepat untuk menerangkan konsep perubahan materi adalah ....
- A. ceramah
  - B. eksperimen
  - C. bermain peran
  - D. karyawisata
- 10) Berikut adalah nama unsur yang diambil dari nama daerah, *kecuali* ....
- A. Ge
  - B. Fr
  - C. Eu
  - D. Se

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 1 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 1.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali

80 - 89% = baik

70 - 79% = cukup

< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 2. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 1, terutama bagian yang belum dikuasai.

## Kegiatan Belajar 2

# Kimia dalam Kehidupan Sehari-hari dan Pembelajarannya

Setiap hari apakah Anda selalu menggunakan bahan-bahan kimia? Apa saja bahan-bahan kimia yang ada disekeliling Anda? Bahan-bahan kimia yang sering dijumpai dalam kehidupan Anda sehari-hari, misalnya sabun, detergen, insektisida, pestisida, pakaian, minyak goreng, pasta gigi, plastik, cat, kosmetika, narkoba, minuman, dan makanan dalam kemasan lainnya.

### A. BAHAN KIMIA DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI

Bahan-bahan kimia yang sangat diperlukan dalam kehidupan sehari-hari di antaranya berikut ini.

#### 1. Bidang Kesehatan

Dalam ilmu kedokteran, ilmu kimia telah berkembang pesat terutama setelah ditemukannya teknologi rekayasa genetika dan radiokimia. Teknologi radiasi telah banyak membantu penyembuhan penderita kanker.

Sekarang ini telah banyak ditemukan obat-obatan yang dapat menyembuhkan berbagai penyakit. Dunia obat-obatan maju seiring dengan pengetahuan manusia akan sifat dan karakteristik suatu zat. Di sini kita mendapatkan bahwa ilmu kimia telah berperan aktif dalam pengembangan kesehatan manusia melalui industri obat-obatan.

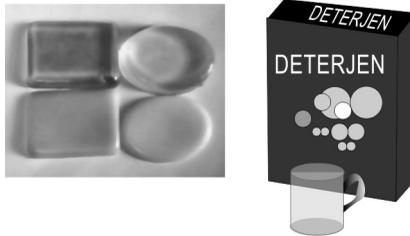
Salah satu obat yang banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah obat analgesik dan antipiretik. Obat analgesik adalah obat penghilang rasa sakit, sedangkan obat antipiretik adalah obat penghilang demam. Salah satu contoh obat analgesik dan antipiretik adalah aspirin atau asam asetil salisilat.

#### 2. Bidang Kebersihan

*Sabun dan deterjen*

Sabun maupun deterjen memiliki dua bagian, yaitu bagian hidrophil bersifat polar sehingga dapat melarut dalam air, sedangkan bagian hidrophob bersifat nonpolar sehingga dapat bercampur dengan lemak-lemak atau kotoran. Dengan adanya sabun/deterjen maka air dan lemak kotoran, dapat bercampur sehingga

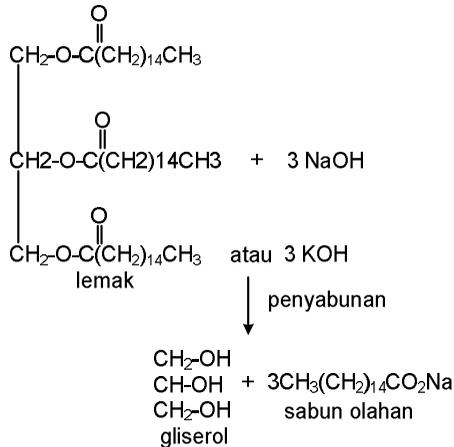
lemak atau kotoran dapat dihilangkan dari tempatnya menempel, misalnya pada baju/barang-barang lainnya.



Gambar 1.8.  
Sabun dan Deterjen

1) Sabun mandi

Sabun mandi dibuat dari campuran basa dengan minyak. Umumnya basa yang digunakan adalah KOH dan NaOH. NaOH semakin jarang digunakan karena menimbulkan rasa kering di permukaan kulit. Reaksi pembuatan sabun disebut reaksi penyabunan atau reaksi saponifikasi (Gambar 1.9).

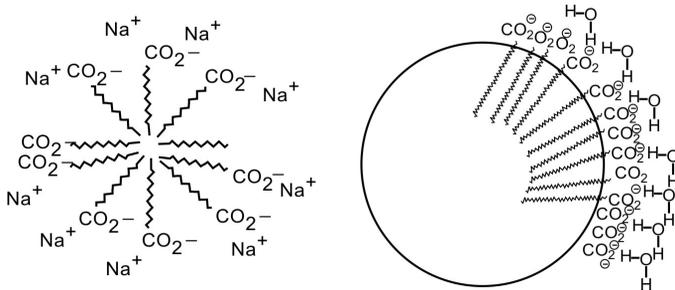


Gambar 1.9.  
Reaksi Penyabunan

Sabun adalah garam karboksilat dengan partikel  $\text{R-COO}^-\text{K}^+$  atau  $\text{R-COO}^-\text{Na}^+$ . Di dalam air, partikel ini akan terionisasi menjadi reaksi berikut:



Anion-anion  $\text{R-COO}^-$  akan bergabung membentuk misel, yaitu gugus polar menyatu dengan gugus polar kotoran begitu juga dengan gugus non polar. Gugus R- tidak larut dalam air sehingga akan terorientasi ke pusat, sedangkan  $\text{COO}^-$  larut dalam air sehingga berada di permukaan yang bersentuhan dengan molekul air pada Gambar 1.10.

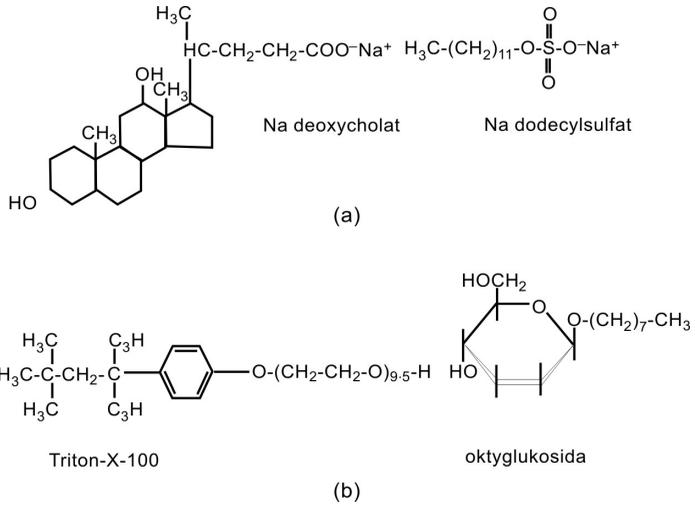


Gambar 1.10.  
Misel

## 2) Deterjen

Penggunaan deterjen yang selama ini menggunakan dodecyl benzen sulfonat atau alkil benzen sulfonat (ABS) telah diganti dengan LAS atau linear alkil sulfonat yang ramah lingkungan. Cara kerja pembersih hampir sama dengan sabun.

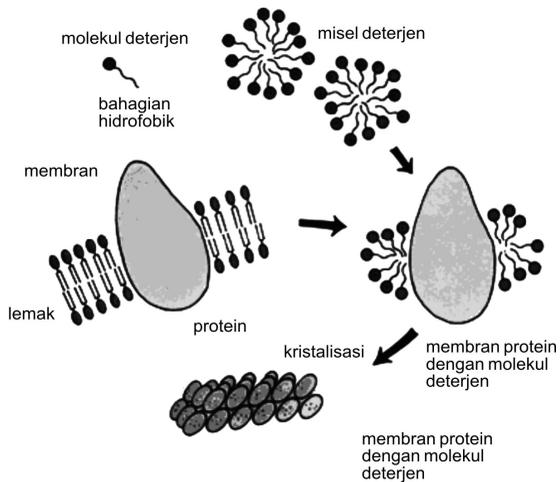
Reaksi ion dari deterjen:



Sumber: [www://fig.cox.miami.edu](http://www://fig.cox.miami.edu)

Gambar 1.11.

Reaksi Kimia Ion (a) dan Reaksi Bukan Ion dari Deterjen (b)



Sumber: [www://nobelprize.org/1988](http://www://nobelprize.org/1988)

Gambar 1.12.

Proses Kerja Deterjen dan Penarikan Kotoran/Lemak

Molekul sabun dan deterjen lebih kecil daripada molekul koloid. Pada konsentrasi relatif pekat, kedua molekul ini dapat bergabung dan membentuk partikel-partikel berukuran koloid yang disebut misel. Lalu zat-zat yang tergabung dalam suatu fase pendispersi dan membentuk partikel-partikel berukuran koloid disebut koloid terasosiasi.

### 3. Bidang Industri

#### *Cat*



Gambar 1.13.  
Cat

Cat dibuat dari berbagai monomer tak sejenis yang dikopolimerisasi dengan reaksi adisi hingga membentuk emulsi berupa lateks berbasis air. Cat polimer (konvensional) dibuat dari bahan baku polimer, seperti vinil asetat, metakrilil asetat, polyurethane, isosianat. Butir polimer yang kecil dalam orde mikrometer dilarutkan dalam air membentuk polimer latex emulsi. Agar bisa larut dalam air, ditambahkan surfaktan dan untuk meningkatkan kualitas fisik dan kimiawi ditambahkan zat lainnya (penstabil, pewarna, pengkilat, anti UV, anti jamur) dalam jumlah yang sangat sedikit dan diaduk dalam sebuah reaktor. Karena itu, bagian terbesar cat adalah air. Untuk cat mobil masih diperlukan perlakuan khusus seperti pengemasan dengan aerosol agar mudah disemprotkan.

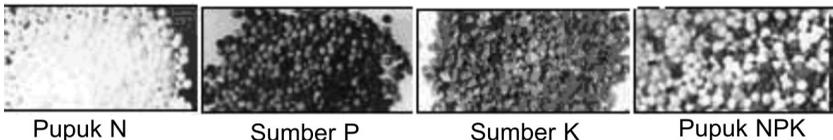
Pada waktu dipakai untuk mengecat mobil, tembok atau kayu maka air dalam cat akan menguap sehingga tinggalah butiran kecil cat yang saling berikatan melapisi permukaan yang dicat dalam bentuk lapisan. Sesungguhnya pada cat (konvensional) dengan ukuran partikel cat dalam orde mikrometer,

masih ada permukaan bahan yang dicat yang tidak tertutup partikel cat. Akibatnya, udara dan kotoran/debu dapat dengan leluasa mencapai permukaan yang tidak tertutup partikel cat tersebut. Jika yang dicat adalah logam dan tujuannya untuk mencegah karat maka tentu saja pengecatan hanya memperlambat karat tetapi tidak mencegah sama sekali. Di samping itu, debu atau kotoran tertangkap atau bersarang dalam struktur partikel cat yang ordenya mikrometer tersebut. Karena itu, lama-kelamaan cat menjadi pudar warnanya dan logam mengalami proses perkaratan. Untuk mengatasi kelemahan cat yang ukurannya masih dalam orde mikrometer, nanoteknologi menawarkan teknologi pembuatan cat dengan merubah ukuran partikel cat dalam orde nanometer. Oleh karena ukuran partikelnya kecil sekali maka debu atau kotoran serta molekul pengotor lainnya sulit masuk dan hanya bisa menumpuk di permukaan bahan yang dicat. Hal ini disebabkan karena debu ukuran lebih besar (mikrometer) dibandingkan dengan partikel cat yang ukurannya (nanometer) 1/1000 kali dari debu. Keunggulannya, kotoran atau debu yang hanya menumpuk di permukaan cat dapat dibersihkan dengan mudah. Uap air penyebab karat pun akan sulit menembus partikel cat yang ukurannya di bawah 100 nanometer tersebut. Akibatnya, cat nanopartikel menjadi lebih mudah dibersihkan, tahan lama dan bahkan warna tetap cemerlang. Untuk memperbaiki ketahanannya terhadap jamur, sinar ultraviolet (UV), pada cat nanopartikel ini pun ditambahkan nanopartikel anti jamur atau anti UV lainnya.

#### 4. Bidang Pertanian

##### a. Pupuk

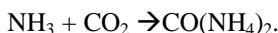
Penggunaan pupuk (Gambar 1.14) sebagai sumber nutrisi bagi tanaman merupakan suatu hal yang harus dilakukan oleh para petani untuk meningkatkan hasil produk pertaniannya.



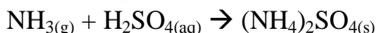
Gambar 1.14.  
Pupuk

Pupuk tersebut dapat berasal dari pupuk alami, misalnya kompos dan pupuk kandang atau pupuk buatan, misalnya urea, pupuk ZA, pupuk TSP, dan pupuk KCl.

Pupuk urea ( $\text{CO}(\text{NH}_4)_2$ ) merupakan pupuk dengan kandungan utamanya adalah unsur nitrogen. Kadar nitrogen yang terkandung dalam pupuk urea sekitar 45-46%. Nitrogen diserap oleh tumbuhan dalam bentuk ion nitrat,  $\text{NO}_3^-$  atau amonium,  $\text{NH}_4^+$ . Ion ini bermanfaat untuk sintesis protein dan pertumbuhan. Pupuk urea terbuat dari reaksi antara ammonia dengan karbondioksida:

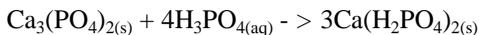


Pupuk ZA (zwavelzuur ammonium) merupakan pupuk yang mengandung senyawa  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , yang berupa kristal berwarna putih. Pupuk ZA berasal dari reaksi amoniak,  $\text{NH}_3$  dengan asam sulfat,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .



Pupuk ZA mudah diserap oleh tanaman dalam bentuk ion  $\text{NH}_4^+$ . Pupuk ini dapat mengakibatkan menurunnya pH tanah jika digunakan secara berlebihan karena pupuk ini mengandung ion sulfat.

Pupuk TSP (*triple superfosfat*) dengan rumus molekul  $3\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$  merupakan pupuk fosfat yang banyak dijumpai di pasaran. Pupuk ini dibuat melalui reaksi berikut.



Sumber posfor, P dalam tanah terdapat dalam batuan fosfat,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ . Posfor sangat berguna bagi pertumbuhan akar tanaman, mempercepat pembentukan, dan pemasakan buah.

Unsur kalium sangat berguna bagi kelangsungan proses fotosintesis, secara sintetik diperoleh dari pupuk kalium, KCl. Kadar kalium dalam KCl dinyatakan dalam bentuk kadar  $\text{K}_2\text{O}$ . Kadar kalium dalam KCl sekitar 49 - 50%.

#### b. Pesticida

Pesticida merupakan bahan kimia organoklor yang digunakan untuk memberantas hama. Penggunaan pestisida harus hati-hati karena bersifat racun. Pesticida dapat dikelompokkan menjadi berikut ini.

- 1) Insektisida, digunakan untuk membasmi serangga, seperti nyamuk, kecoa, lalat. Contoh pestisida jenis ini adalah DDT, Malation, dan BHC.

- 2) Herbisida, digunakan untuk membasmi tumbuhan pengganggu atau gulma. Herbisida umumnya dibuat secara sintetik, seperti 2,4 diklorofenoksiasetat dan 2,3,5 triklorofenoksiasetat.
- 3) Fungisida, digunakan untuk membasmi jamur atau cendawan.
- 4) Rodentisida, digunakan untuk membasmi binatang pengerat seperti tikus.

#### Pestisida buatan sendiri

Pestisida organik ini dibuat dari tumbuh-tumbuhan yang ada di lingkungan. Semua bahan yang digunakan untuk membuat pestisida organik terdapat di alam kita sendiri. Bahan-bahan baku pembuatan pestisida organik itu seperti dedaunan, bunga dan biji, batang, akar, dan umbi-umbian tanaman yang pahit. Daun, batang, akar, dan umbi tanaman yang sering digunakan oleh petani untuk membuat pestisida organik, antara lain (a) Jenis dedaunan, misalnya daun mindi, mahoni, surem, daun tuba, daun sirsak, daun siri, daun tembak, daun bunga paitan dan dedaunan pahit lainnya. (b) Umbi-umbian, misalnya umbi gadung, umbi laos. (c) Jenis batang dan akar seperti tuha, akar mahoni, batang bunga paitan. (d) Bunga dan biji, seperti biji sirsak, biji sampalo, lombok, bunga kenikir, mekar sore, brontoali dan bunga paitan. Bahan-bahan untuk membuat pestisida organik tidak hanya yang disebutkan di atas tetapi masih banyak jenis ragamnya. Pestisida organik buatan sendiri ini juga tidak menimbulkan efek samping terhadap lingkungan dan tidak ada residu yang terserap dalam tanaman karena tidak mencampur dengan bahan kimia. Secara ekonomis petani tidak mengeluarkan biaya yang lebih tinggi dalam proses pembuatannya karena bahannya mudah didapat.

Cara membuat pestisida organik yaitu sebagai berikut.

- a) Semua jenis bahan ditumbuk/digerus sesuai dengan bahannya sampai hancur dengan menggunakan alat tumbuk. Tiap jenis bahan yang mau digunakan harus ditumbuk atau digerus masing-masing.
- b) Hasil tumbukan atau gerusan dicampur dengan air secukupnya sesuai dengan jumlah bahan yang ditumbuk, kemudian diaduk sampai rata dalam ember atau bak pengaduk lainnya. Tiap adukan disimpan di tempat yang teduh (dari sinar matahari maupun air hujan) minimal selama 24 jam lamanya.

Campuran yang telah disimpan itu kemudian diperas dan disaring airnya, air perasan bahan-bahan itu merupakan pestisida yang siap digunakan sesuai dengan kebutuhan petani. Misalnya, untuk memberantas hama tikus dan lainnya

dapat menggunakan buah morok dan tuha. Untuk hama wereng pada tanaman padi bisa memakai campuran hasil air rendaman bunga paitan dengan bunga kinikir yang telah diperas. Bagi para petani yang selama ini mengalami masalah dalam memberantas hama, dapat mencoba dan menggunakan peptisida organik buatan sesuai dengan kebutuhannya.

Penggunaan pupuk dan pestisida secara berlebihan dapat menyebabkan keracunan bagi manusia. Pestisida menyebabkan iritasi pada mata, gangguan pernafasan penurunan ingatan dan pada jangka panjang menyebabkan kanker, dan untuk ibu hamil berisiko melahirkan bayi cacat.

Selain itu, penggunaan pupuk dan pestisida yang berlebihan juga dapat mencemari ekosistem, misalnya tanah dan air. Menurut Ratcliffe, (1967) bahwa penggunaan pestisida seperti chlorinated hydrocarbonate (CHs) akan mencemari ekosistem akuatis yang dapat menyebabkan kematian bagi organisme yang hidup di dalam air.

## 5. Bidang Makanan

### a. *Zat aditif pada makanan*

Kata aditif berasal dari bahasa Inggris "add" yang berarti penambahan. Zat aditif adalah bahan tambahan makanan yang berguna sebagai pelengkap pada produk makanan atau minuman. Zat aditif didefinisikan sebagai zat yang dengan atau tidak sengaja ditambahkan ke dalam makanan untuk memperbaiki nilai gizi, cita rasa, mengawetkan atau memantapkan, serta memperbaiki penampilan.

Zat aditif pada makanan dapat dikelompokkan ke dalam pewarna, penyedap, pemberi aroma, antioksidan, pemanis, perasa, nutrisi suplemen, pengawet, pengikat logam, pengemulsi, pengental, pemutih, buffer, dan lainnya.

Beberapa fungsi dan peranan dari zat aditif adalah sebagai berikut.

#### 1) Pewarna

Pewarna makanan memiliki peranan penting dalam meningkatkan gairah makan. Pewarna makanan alami yang banyak digunakan adalah karotenoid (terdapat pada buah yang berwarna), klorofil (pada daun suji), dan kurkumin (kunyit).

#### 2) Penyedap

Penyedap makanan yang alami sangat banyak ragamnya, misalnya bawang putih, bawang merah, bawang bombay, lada, kemiri, ketumbar, garam, dan minyak esensial.

Bahan penyedap buatan yang banyak digunakan adalah monosodium glutamat (MSG), namun penggunaan MSG secara berlebihan dapat menyebabkan kelemahan atau kerusakan syaraf otak. MSG juga dapat menyebabkan penyakit yang disebut dengan Sindrom Restoran China (Chine Restaurant Syndrome).

3) Pemberi aroma

Pemberi aroma adalah yang alami (ekstrak buah, minyak atsiri) dan yang sintetik (amil asetat, amil kaproat, metil antranilat).

4) Antioksidan

Antioksidan adalah zat yang dapat mencegah atau menghambat terjadinya oksidasi. Antioksidan alami adalah riboflavin, tokoferol/Vitamin E, asam askorbat/vitamin C, dan beta karoten, sedangkan yang sintesis adalah (GHA, BHT, PG dan NDGA)

5) Pemanis

Pemanis alami adalah gula pasir yang diperoleh dari hasil pengolahan tebu, dan gula merah, sedangkan pemanis buatan, di antaranya sakarin, sorbitol, dan aspartam.

Pemanis buatan yang banyak digunakan adalah sakarin yang memiliki tingkat kemanisan 500 kali lipat dari gula biasa. Batas penggunaan sakarin adalah 5 mg/kg berat badan/hari. Penggunaan sakarin secara berlebihan dapat mengganggu kesehatan karena diduga dapat menyebabkan penyakit kanker.

Sorbitol dan aspartam digunakan dalam minuman rendah kalori dan sebagai pemanis untuk penderita diabetes.

Pemanis buatan lainnya adalah natrium siklamat. Penggunaan natrium siklamat sebagai pemanis memiliki dampak negatif karena dapat menyebabkan penyakit kanker.

6) Perasa dan pemberi aroma

Bahan-bahan ini dalam kehidupan sehari-hari disebut sebagai essence, misalnya amil asetat, amil kaproat, metil antranilat.

7) Pengawet

Pengawetan secara alami dapat dilakukan dengan cara pemanasan atau pendinginan. Selain itu, pengawetan secara alami juga dapat dilakukan dengan menambahkan gula atau garam ke dalam makanan. Penambahan gula atau garam pada kadar tertentu dapat menyebabkan bakteri, kapang, dan jamur tertentu tidak dapat hidup karena air keluar dari mikroba tersebut akibat tekanan osmosis sehingga mikroba tersebut mengalami dehidrasi.

Pengawet alami lainnya misalnya lengkuas yang memiliki aktivitas anti mikroba, limbah kulit invertebrate laut, seperti kepiting yang dibuat sebagai kitosan sebagai bahan pengawet alami pengganti formalin dan boraks.

Pengawet sintesis yang digunakan, antara lain asam propionat (natrium propionat), asam sitrat, benzoate, dan sendawa.

Asam sitrat, sebagai pemanis buatan memiliki sifat mudah larut dalam air, tidak berbau, dan jika dipanaskan akan meleleh.

Penggunaan pengawet yang harus diwaspadai adalah penggunaan formalin, di mana formalin bukan merupakan pengawet untuk makanan, namun formalin sering digunakan dalam pembuatan bakso, tahu, sosis, mi, dan ikan asin. Formalin merupakan zat karsinogen dapat menyebabkan gangguan pada alat pencernaan dan jantung. Untuk penggunaan boraks sebagai pengawet makanan dapat menyebabkan gangguan pada otak, hati, dan kulit.

#### *b. Zat adiktif*

Kata adiktif berasal dari bahasa Inggris "addict" yang berarti tergantung. Zat adiktif adalah kelompok senyawa narkoba yang penggunaannya dapat menimbulkan ketergantungan atau kecanduan bagi pemakainya. Zat adiktif mengandung bahan yang menyebabkan perilaku pengguna memiliki rasa ketagihan dan upaya untuk memperolehnya lebih tinggi sehingga ketergantungan terhadap bahan tersebut besar.

Beberapa zat yang tergolong dalam zat adiktif adalah sebagai berikut.

#### 1) Minuman beralkohol

Minuman beralkohol adalah minuman yang mengandung etanol (etil alkohol), yang diproses dari bahan hasil pertanian yang mengandung karbohidrat dengan cara fermentasi, maupun yang diproses dengan cara mencampur konsentrasi minuman dengan etanol. Ada 3 golongan minuman beralkohol:

A : kadar etanol 1 – 5% (bir).

B : kadar etanol 5 – 20% (berbagai minuman anggur)

C : kadar etanol 20 – 45% (whisky, vodka).



Gambar 1.15.  
Minuman Beralkohol

Minuman tersebut dapat memabukkan. Mabuk dalam pengertian umum adalah keadaan keracunan karena konsumsi alkohol sampai kondisi di mana terjadi penurunan kemampuan mental dan fisik. Gejala umum antara lain bicara tidak jelas, keseimbangan kacau, koordinasi buruk, muka sembrant, mata merah, dan kelakuan aneh lainnya. Seorang yang terbiasa mabuk kadang disebut sebagai seorang alkoholik.

Efek berbahaya dari penggunaan alkohol bagi kesehatan adalah dapat merusak saluran pencernaan dan usus, merusak hati, merusak ginjal, merusak jantung, menimbulkan paranoid, serta menimbulkan depresi dan hilang ingatan. Kecanduan alkohol dapat menyebabkan seseorang melakukan tindakan kriminal tanpa disadarinya, misalnya menganiaya orang, merampok, bahkan membunuh.

## 2) Zat yang mudah menguap



Gambar 1.16.  
Zat yang Dhirup dan Mudah Menguap

Zat yang mempunyai sifat mudah menguap (Gambar 1.16) dan merupakan senyawa organik yang terdapat pada berbagai barang keperluan rumah tangga dapat menimbulkan kecanduan. Zat yang sering disalahgunakan adalah : lem, tiner, penghapus cat kuku, bensin. Zat-zat tersebut bila dihirup akan menyebabkan kecanduan bagi pemakainya dan berakibat mengganggu kesehatan, seperti:

- a) memperlambat kerja otak dan sistem saraf;
- b) menimbulkan rasa senang berlebihan, pusing, penurunan kesadaran, gangguan penglihatan, dan pelo;
- c) merusak otak, lever, ginjal, dan paru-paru;
- d) gangguan pada jantung dan pernapasan.

c. *Nikotin*

Pemakaian tembakau (Gambar 1.17) yang mengandung nikotin sangat luas di masyarakat. Tembakau mengandung zat alkaloid nikotin, sejenis neurotoksin yang sangat ampuh jika digunakan pada serangga. Zat ini sering digunakan sebagai bahan utama insektisida. Britain's Royal College of Physicians beranggapan bahwa nikotin harus diperlakukan selayaknya narkoba karena rokok adalah sebuah zat adiktif yang sangat kuat, sekuat heroin dan kokain. DEPKES Kanada juga setuju dengan pendapat itu dan menerangkan bahwa “nikotin menyebabkan perubahan kimiawi dan biologis di otak,” sebuah efek yang disebut sebagai *psychoactive*.



Gambar 1.17.  
Tembakau

Berikut ini adalah fakta-fakta yang mengungkapkan tentang bahaya rokok bagi kesehatan, yang dapat anda temukan pula dengan lebih lengkap di [www.umm.edu](http://www.umm.edu), [www.man-health-magazine-online.com](http://www.man-health-magazine-online.com), [www.hazards.org](http://www.hazards.org), dan [www.medindia.net](http://www.medindia.net).

- 1) Asap rokok mengandung lebih dari 4,000 jenis bahan kimia, lebih kurang 43 jenis adalah bahan kimia penyebab kanker. Beberapa bahan kimia tersebut terdapat pada racun serangga DDT, arsen, racun tikus, pelitur kayu dan pembersih cat kuku.
- 2) Environmental Protection Agency (EPA) atau badan perlindungan lingkungan Amerika mengelompokkan asap rokok sebagai bahan kimia yang bersifat karsinogen (penyebab kanker) kelas A.

- 3) Asap rokok juga menjadi penyebab timbulnya penyakit-penyakit berbahaya seperti kanker paru-paru, penyakit hati, hipertensi, stroke, kanker pankreas, kanker kantung kemih, penyakit ginjal dan infeksi telinga, serta kanker mulut (Gambar 1.18).



[www.tobacco.facts.org/photos/mouth](http://www.tobacco.facts.org/photos/mouth)

Gambar 1.18.  
Akibat Merokok Menyebabkan Penyakit Kanker Mulut

Merokok dapat mengurangi angka harapan hidup selama 15 tahun dan jumlah kematian akibat kanker 2-4 kali lebih tinggi dibandingkan dengan orang yang tidak merokok. Dalam peringatan Hari Anti Tembakau Internasional (tanggal 31 Mei 2006), Indonesia termasuk negara lima besar konsumsi rokok dunia. Pakar penyakit paru FKUI Prof. Dr. Hadiarto Mangunegoro, Sp.P., menyatakan, jumlah perokok aktif di Indonesia naik dari 22,5% pada tahun 1990-an. Jumlah perokok mencapai 70% penduduk Indonesia, 60% di antara perokok adalah kelompok berpenghasilan rendah. Medika Jurnal Kedokteran Indonesia edisi Maret 2006 menyatakan bahwa laki-laki remaja lebih banyak menjadi perokok dan hampir dua pertiga dari kelompok umur produktif adalah perokok. Hasil penelitian menunjukkan hampir 70% perokok Indonesia mulai merokok sebelum mereka berumur 19 tahun. Banyaknya perokok pemula di kalangan anak-anak dan remaja, yang belum mampu menimbang bahaya merokok bagi kesehatan dan dampak adiktif yang ditimbulkan nikotin. Sifat adiktif tembakau menyebabkan orang tergantung pada rokok dan jika dihentikan akan menimbulkan berbagai keluhan, seperti sulit mengkonsentrasikan pikiran dan kurang percaya diri, kenikmatan semu tembakau yang tak lain adalah racun.

## 6. Narkotika

Menurut UU RI No 22 / 1997, narkotika adalah zat atau obat yang berasal dari tanaman atau bukan tanaman baik sintesis maupun semisintesis yang dapat

menyebabkan penurunan atau perubahan kesadaran, hilangnya rasa, mengurangi maupun menghilangkan rasa nyeri, dan dapat menimbulkan ketergantungan. Narkotika terdiri dari 3 golongan yang berguna untuk berikut ini.

- a. Tujuan pengembangan ilmu pengetahuan dan tidak digunakan dalam terapi, serta mempunyai potensi sangat tinggi mengakibatkan ketergantungan.  
Contoh: Heroin, Kokain, Ganja.
- b. Berkhasiat pengobatan, digunakan sebagai pilihan terakhir dan dapat digunakan dalam terapi dan/atau untuk tujuan pengembangan ilmu pengetahuan serta mempunyai potensi tinggi mengakibatkan ketergantungan.  
Contoh: Morfin, Petidin.
- c. Berkhasiat pengobatan dan banyak digunakan dalam terapi dan/atau tujuan pengembangan ilmu pengetahuan serta mempunyai potensi ringan mengakibatkan ketergantungan.  
Contoh: Codein.

## 7. Psikotropika

Menurut UU RI No 5/1997, Psikotropika adalah zat atau obat, baik alamiah maupun sintesis bukan narkotika, yang berkhasiat psikoaktif melalui pengaruh selektif pada susunan saraf pusat yang menyebabkan perubahan khas pada aktifitas mental dan perilaku. Menurut Convention of Psychotropic Substance di Wina (1971), psikotropika adalah obat yang dapat menyebabkan ketergantungan, menurunkan aktivitas otak, merangsang susunan saraf pusat, dan menimbulkan kelainan kelakuan, yang disertai oleh timbulnya halusinasi, ilusi, gangguan cara berpikir, dan perubahan alam perasaan.

Menurut penggunaan klinisnya, psikotropika terdiri dari 4 golongan yaitu sebagai berikut.

- a. Antipsikotik atau neuroleptik, yaitu obat yang digunakan dalam pengobatan gangguan jiwa yang berat. Obat ini juga berfungsi sebagai penenang (sedative) yang kuat. Contohnya, amobarbital dan pentobarbital.
- b. Antiansietas, yaitu obat yang berkhasiat menenangkan ketegangan-ketegangan mental dan perasaan cemas. Contohnya, alprazolam, barbital, dan bromazepam.
- c. Antidepresi, yaitu obat yang digunakan untuk mengatasi tekanan mental, karena secara langsung merangsang susunan saraf pusat. Contohnya, amphetamine, bensefetamin, dan mazindol.

d. Psikotogenik, yaitu obat yang dapat menimbulkan kelainan kelakuan, disertai oleh timbulnya halusinasi, ilusi, gangguan cara berpikir, dan perubahan alam perasaan. Contohnya, meskalin, paraheksil, dan psilosibin. Beberapa zat psikotropika yang sering disalahgunakan adalah sebagai berikut.

a. Ekstasi

Ekstasi adalah zat sintesis amfetamin yang dibuat dalam bentuk pil yang berwarna-warni. Ekstasi bekerja merangsang saraf pusat otonom yang berkhasiat sebagai stimulan dan halusinasi. Ekstasi memberikan dampak yang buruk bagi kesehatan, misalnya hilangnya kontrol, peningkatan detak jantung dan tekanan darah, perasaan lemas, cemas dan depresi, serta dapat mengakibatkan kematian.

b. Shabu

Shabu adalah zat metilamfetamin yang berbentuk kristal putih mirip vetsin, dan cairan mudah larut dalam alkohol dan air. Penggunaan shabu dapat menimbulkan perasaan melayang yang membangkitkan kegelisahan luar biasa, menyebabkan penurunan berat badan, halusinasi, depresi, aktivitas tubuh dipercepat berlebihan, dan kematian.

c. Obat penenang

Penyalahgunaan obat penenang dapat mengakibatkan gangguan pada otak, menyebabkan rasa takut, bimbang diiringi rasa cemas yang berlebihan.

## **B. BEBERAPA DAMPAK NEGATIF PENGGUNAAN NARKOTIKA, PSIKOTROPIKA, DAN ZAT ADIKTIF**

Penggunaan narkotika, psikotropika, dan zat adiktif oleh para siswa justru tidak pernah berhenti karena tampaknya merekalah yang dijadikan sasaran penjualan oleh pederar. Dari hasil penelitian beberapa pakar, penyalahgunaan tersebut menimbulkan dampak yang bisa merusak hubungan kekeluargaan dan menurunkan kemampuan belajar.

Di dalam masyarakat narkotika, psikotropika dan zat adiktif yang sering disalahgunakan adalah sebagai berikut.

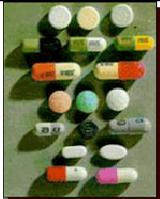
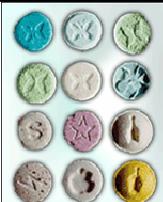
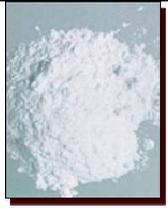
1. **Opiada**, contoh: putauw

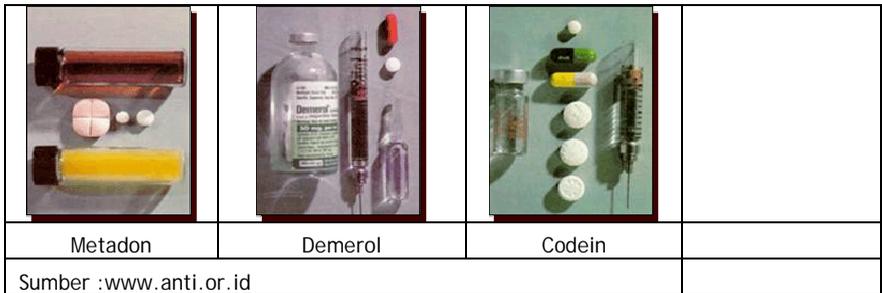
Penggunanya kelihatan tidak bersemangat, mata sayu, tidak dapat berkonsentrasi, hidung selalu terasa gatal, mual dan selalu mengantuk, kurus, nafsu makan berkurang, emosi labil dan marah-marah.

2. **LSD (Lysergic Acid)** diletakkan pada permukaan lidah, dan bereaksi setelah 30-60 menit kemudian, menghilang setelah 8-12 jam, terjadi

halusinasi; seperti tempat, warna, dan waktu sehingga timbul obsesi yang sangat indah, bahkan menyeramkan dan lama-lama menjadikan penggunaanya paranoid.

3. **Sedatif – Hipnotik (Benzodiazepin)** merupakan obat penenang dan hipnotika, obat tidur pengobatan pada pasien yang mengalami kecemasan, kejang, stress, serta sebagai obat tidur.
4. **Kanabis**, contoh : Cannabis atau tetrahydrocannabinol, yaitu tanaman yang dikeringkan. Penggunaanya memiliki ciri-ciri, seperti mata terlihat berkantung atau bengkak, merah berair, bengong, pendengaran kurang, sulit berpikir, gembira selalu tertawa, cepat marah, dan tidak bergairah.

			
nikotin	Kafein	Cairan inhalansia	Obat sedatif/Valium,
			
PCP(phencyclidine) untuk anestetik	Halusinogen/halusinasi	Amphetamine	Alkohol
			
Kokain	Kanabis	Morphin	Heroin



Gambar 1.19.

Beberapa Contoh Gambar Narkotika, Psikotropika, dan Zat Adiktif

### C. PEMBELAJARAN KIMIA DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI

Untuk memberikan pemahaman kepada siswa tentang bahan-bahan kimia yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari, banyak metode dan strategi yang dapat dilakukan oleh guru, antara lain melalui studi pustaka, diskusi, membuat laporan, eksperimen sederhana, atau melakukan kunjungan ke tempat rehabilitasi narkoba, serta berperan aktif dalam mengkampanyekan bahaya penggunaan zat adiktif, narkoba, dan psikotropika.

#### 1. Studi Pustaka, Diskusi, dan Membuat laporan

Studi pustaka, diskusi, dan membuat laporan dapat dilakukan secara perorangan maupun berkelompok. Melalui studi pustaka, siswa diharapkan memiliki wawasan yang lebih luas dan pemahaman yang lebih mendalam tentang bahan kimia dalam kehidupan sehari-hari, zat aditif, dan zat adiktif setelah mereka membaca dari berbagai sumber. Setelah melakukan studi pustaka, siswa secara individu atau kelompok diminta untuk membuat laporan dan hasilnya didiskusikan di dalam kelas. Sebagai contoh, agar siswa tidak menggunakan zat aditif dan adiktif yang dapat merugikan kesehatan mereka, dapat dilakukan dengan penugasan membuat laporan tentang bahaya dan penggunaan zat aditif dan adiktif bagi kesehatan.

#### 2. Eksperimen Sederhana

Eksperimen sederhana dapat dilakukan di dalam kelas ataupun di laboratorium. Sebagai contoh, untuk memudahkan siswa memahami konsep

penggunaan zat aditif dalam kehidupan sehari-hari, dapat dilakukan dengan cara siswa diminta untuk mengidentifikasi zat adiktif yang digunakan dalam produk makanan, membedakan makanan yang mengandung MSG dan yang tidak mengandung MSG, serta menghitung komposisi asam askorbat yang terdapat dalam vitamin C.

### 3. Kunjungan ke Tempat Rehabilitasi Narkoba

Kunjungan ke tempat rehabilitasi narkoba dilakukan dengan tujuan agar siswa dapat mengetahui dan melihat akibat penggunaan narkoba. Siswa dapat mengetahui bagaimana sulitnya menghilangkan ketergantungan terhadap narkoba sehingga diharapkan siswa memiliki kesadaran tidak akan menggunakan narkoba. Dengan cara menceritakan kembali pengalaman penderita-penderita narkoba.

### 4. Berperan Aktif dalam Mengkampanyekan Bahaya Penggunaan Zat Adiktif, Narkoba, dan Psikotropika

Kegiatan ini bertujuan untuk memotivasi siswa agar turut aktif mengkampanyekan bahaya penggunaan zat adiktif, narkoba dan psikotropika.



## LATIHAN

---

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Sebutkan tiga contoh zat pewarna alami yang digunakan dalam makanan!
- 2) Jelaskan mengapa monosodium glutamat tidak boleh digunakan terlalu sering dan dalam jumlah yang banyak?
- 3) Sebutkan perbedaan cara kerja deterjen berenzim dan sabun cuci biasa
- 4) Bagaimana terjadinya korosi pada suatu kemasan makanan?
- 5) Jelaskan dampak penggunaan LSD pada pemakainya!

### *Petunjuk Jawaban Latihan*

- 1) Kurkumin pada kunyit, beta karoten pada wortel dan warna pada buah-buahan, seperti anggur dan jeruk.

- 2) Penggunaan MSG yang berlebihan mengakibatkan jumlah yang banyak dikonsumsi dan akan mengakibatkan gejala pusing dan mual. Meskipun sudah banyak penelitian untuk hal tersebut, namun belum mendapatkan hasil yang akurat, tetapi kita perlu berhati-hati. Pembuatan secara fermentasi menggunakan mikroorganisme yang dimanfaatkan untuk proses biokimia, yaitu suatu reaksi kimia yang merupakan kerja biokatalisator enzim. Sementara bahan pangan tersebut adalah merupakan limbah dari pabrik yang tentu mengalami proses yang panjang untuk sampai pada hasil suatu produk.
- 3) Sabun cuci mempunyai dua gugus aktif, yaitu rantai panjang alkil sebagai nonpolar dapat melarutkan kotoran nonpolar seperti lemak dan gugus polar  $\text{COO}^-$  dapat melepaskan kotoran polar, sedangkan deterjen berenzim mempunyai kelebihan tetap mampu membersihkan kotoran meskipun menggunakan air sadah dan mempunyai daya kerja spesifik dengan satu substrat sesuai dengan enzim yang ditambahkan pada deterjen, umumnya adalah deterjen yang ramah lingkungan.
- 4) Makanan yang mengandung zat organik dengan pH yang tinggi, sementara ketepatan kemasan tidak sesuai akan mengalami perubahan pada molekul kemasan dan menjadi rusak, teroksidasi, serta kandungan air yang tidak terkontrol.
- 5) Pemakai yang menggunakan LSD/Lysergic Acid dengan cara memakannya perlahan sehingga setelah hampir 8–12 jam akan mengakibatkan pemakai menjadi berkhalayak karena terlihat segala menjadi indah, tetapi kemudian menjadi sesuatu yang menakutkan.



## RANGKUMAN

---

Bahan kimia yang sering ditemukan dalam kehidupan sehari-hari di antaranya obat-obatan. Perkembangan yang pesat dalam ilmu kimia telah membantu para ahli farmasi untuk menemukan obat-obatan yang dapat menyembuhkan penyakit. Bahan kimia lainnya yang digunakan dalam kehidupan rumah tangga adalah sabun dan deterjen. Sabun mandi dibuat dari campuran basa dengan minyak, di mana basa yang sering digunakan adalah KOH, sedangkan deterjen menggunakan bahan aktif linear alkil sulfonat (LAS) yang memiliki sifat ramah lingkungan. Baik sabun atau deterjen bekerja menghilangkan kotoran dengan membentuk misel.

Cat dengan adanya nanoteknologi telah dapat mengatasi tidak masuknya kotoran kedalam bahagian benda yang dicat karena sangat kecil dan debu hanyalah berada di atas permukaan saja.

Pupuk kimia dan pestisida banyak merugikan petani baik dari segi ekonomi maupun kesehatan perlu mendapat perhatian, di antaranya terkontaminasinya aliran air dan tercemar karena aliran air akibat hujan akan membawanya ke tempat-tempat lain. Pupuk maupun pestisida dari tumbuhan perlu dikembangkan karena tidak merugikan petani maupun manusia pada umumnya.

Zat aditif yang ditambahkan pada makanan berguna sebagai pelengkap pada produk makanan. Sementara zat adiktif adalah menyebabkan dampak negatif yang berakibat ketergantungan bagi pemakainya.

Metode pembelajaran yang dapat dilakukan adalah studi pustaka, diskusi, membuat laporan, eksperimen, dan kunjungan ke lokasi rehabilitasi dengan mewawancarai penderita narkoba, apalagi yang sudah sangat parah tentu membuat jera siswa memikirkan dampaknya. Kemudian berperan aktif dalam pemberantasan narkoba.



## TES FORMATIF 2

---

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Jenis pupuk yang dapat mengakibatkan meningkatnya keasaman tanah jika digunakan secara berlebihan adalah ....
  - A. urea
  - B. ZA
  - C. TSP
  - D. KCl
  
- 2) Berikut adalah gejala yang ditimbulkan akibat penggunaan putauw, *kecuali* ....
  - A. penggunaanya kelihatan tidak bersemangat
  - B. mata sayu, tidak dapat berkonsentrasi
  - C. mual dan selalu mengantuk
  - D. selalu tertawa
  
- 3) Pengawet alami sebagai pengganti formalin dan boraks dapat diperoleh dari kitosan yang tedapat pada ....
  - A. ikan
  - B. ular

- C. kepiting
  - D. sapi
- 4) Berikut ini yang disebut dengan alkohol dalam kehidupan sehari-hari adalah ....
- A. metanol
  - B. etanol
  - C. propanol
  - D. butanol
- 5) Berikut adalah bahan untuk pembuatan cat, *kecuali* ....
- A. vinil asetat
  - B. polyurethane
  - C. dodecylsulfat
  - D. isosianat
- 6) Gugus yang tidak larut dalam air dalam reaksi penyabunan adalah gugus ....
- A. NaOH
  - B. R
  - C. COO<sup>-</sup>
  - D. COONa<sup>+</sup>
- 7) Contoh zat aditif alami yang berfungsi sebagai antioksidan adalah....
- A. riboflavin
  - B. GHA
  - C. BHA
  - D. PG
- 8) Contoh zat psikotropika yang tergolong dalam antipsikotik adalah ....
- A. bromazepam
  - B. amobarbital
  - C. mazindol
  - D. meskalin
- 9) Golongan psikotropika yang merupakan obat yang berkhasiat menenangkan ketegangan-ketegangan mental dan perasaan cemas disebut ....
- A. antipsikotik
  - B. antiansientas
  - C. antidepresi
  - D. psikotogenik

- 10) Bahan sintesis yang digunakan sebagai pengawet makanan adalah ....
- A. benzoat
  - B. sakarin
  - C. siklamat
  - D. formalin

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 2 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 2.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali

80 - 89% = baik

70 - 79% = cukup

< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan modul selanjutnya. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 2, terutama bagian yang belum dikuasai.

## Kunci Jawaban Tes Formatif

### *Tes Formatif 1*

- 1) A. Sifat intensif merupakan sifat yang tidak bergantung pada jumlah zat, contohnya kerapatan, temperatur, dan rasa.
- 2) D. Ciri-ciri yang menyertai terjadinya perubahan kimia adalah terjadinya perubahan suhu, timbul endapan, timbul gas, dan terjadi perubahan warna.
- 3) C. Senyawa dapat diuraikan kembali menjadi unsur-unsur pembentuknya
- 4) A. Filtrasi merupakan pemisahan campuran yang didasarkan pada perbedaan ukuran partikel zat yang bercampur.
- 5) C. Huruf awal besar B dengan huruf kecil K.
- 6) B. Senyawa yang terdiri dari beberapa unsur.
- 7) C. Zat yang partikelnya merupakan suatu molekul adalah senyawa, tidak 1 atom.
- 8) A. Ion bermuatan listrik.
- 9) B. Dengan contoh-contoh nyata.
- 10) D. Selenium.

### *Tes Formatif 2*

- 1) B. Pupuk ZA karena mengandung ion sulfat.
- 2) D. Selalu tertawa bukan putauw tetapi kanabis.
- 3) C. Kepiting kulitnya mengandung kitin yang dapat diolah untuk mendapatkan kitosan.
- 4) B. Etanol mempunyai rumus  $C_2H_5OH$ .
- 5) D. Dodecylsulfat bukan untuk cat tetapi untuk deterjen.
- 6) B. R adalah alkil yang sentiasa merupakan pusat dari senyawa tersebut dan tidak tersentuh oleh air.
- 7) A. Berasal dari tumbuhan.
- 8) B. Obat yang berfungsi untuk penenang yang kuat.
- 9) C. Seperti alprodo lain.
- 10) A. Contoh lainnya asam nitrat.

## Glosarium

Asam	: zat yang mampu membentuk ion hidrogen.
Campuran	: bagian materi yang dapat dipisahkan menjadi dua/lebih zat cukup dengan cara-cara fisika saja.
Deterjen	: bahan sintetik yang analog dengan sabun dan yang memiliki rantai hidrofolik dan gugus ujung hidrofolik.
Enzim	: protein yang mampu mengkatalis reaksi kimia spesifik.
Ion	: satu/sekumpulan atom yang kehilangan/memperoleh satu/lebih elektron sehingga menjadi spesies yang bermuatan listrik.
Katalis	: zat yang berperan serta dalam reaksi kimia mempercepatnya, tetapi zat itu sendiri tidak mengalami perubahan kimia yang permanent.
Larutan	: sistem homogen yang mengandung dua/lebih zat.
Massa atom	: massa mutlak atom dinyatakan, misalnya dalam satuan massa atom.
Massa molekul relatif	: massa molekul diukur pada skala, yaitu berdasarkan massa atom $^{12}\text{C}$ yang tepat.
Molekul	: kelompok yang terdiri dari 2/lebih atom yang diikat oleh gaya yang cukup kuat untuk mempertahankan keberadaannya dalam waktu cukup lama.
Non logam	: zat yang tidak memiliki kilap logam, penghantar listrik yang buruk dan tidak dapat dilepas.
Senyawa	: zat yang mengandung dua unsur/lebih.
Sifat intensif	: sifat yang tidak bergantung pada ukuran sistem dan karena itu sama untuk setiap subsistem penyusunnya.
Sistem ekstensif	: sifat yang berbanding lurus dengan ukuran sistem, dengan demikian jumlahnya berkaitan dengan sifat setiap sub sistem pengusunnya.

## Daftar Pustaka

Chang, Raymond. (1994). *Chemistry*. New York: Mc-Graw-Hill.

David W. Ostoby. (2001). *Prinsip-prinsip Kimia Modern*. Jilid I dan II.  
Diterjemahkan oleh Suminar.

F.G. Winarno. (1992). *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka  
Utama.

[Http://id.wikipedia.org/wiki/kimia](http://id.wikipedia.org/wiki/kimia)

Medika Jurnal Kedokteran Indonesia. Maret 2006.

Meyer, L.H. (1966). *Food Chemistry*. 4<sup>th</sup> Ed. New York: Reinhold Publishing  
Corp.

Padmono, dkk. (2006). *Kimia Terapan*. Jakarta: Universitas Terbuka.

Team Prevensi Badan Narkotika Provinsi DKI Jakarta 2007.