

Bab V

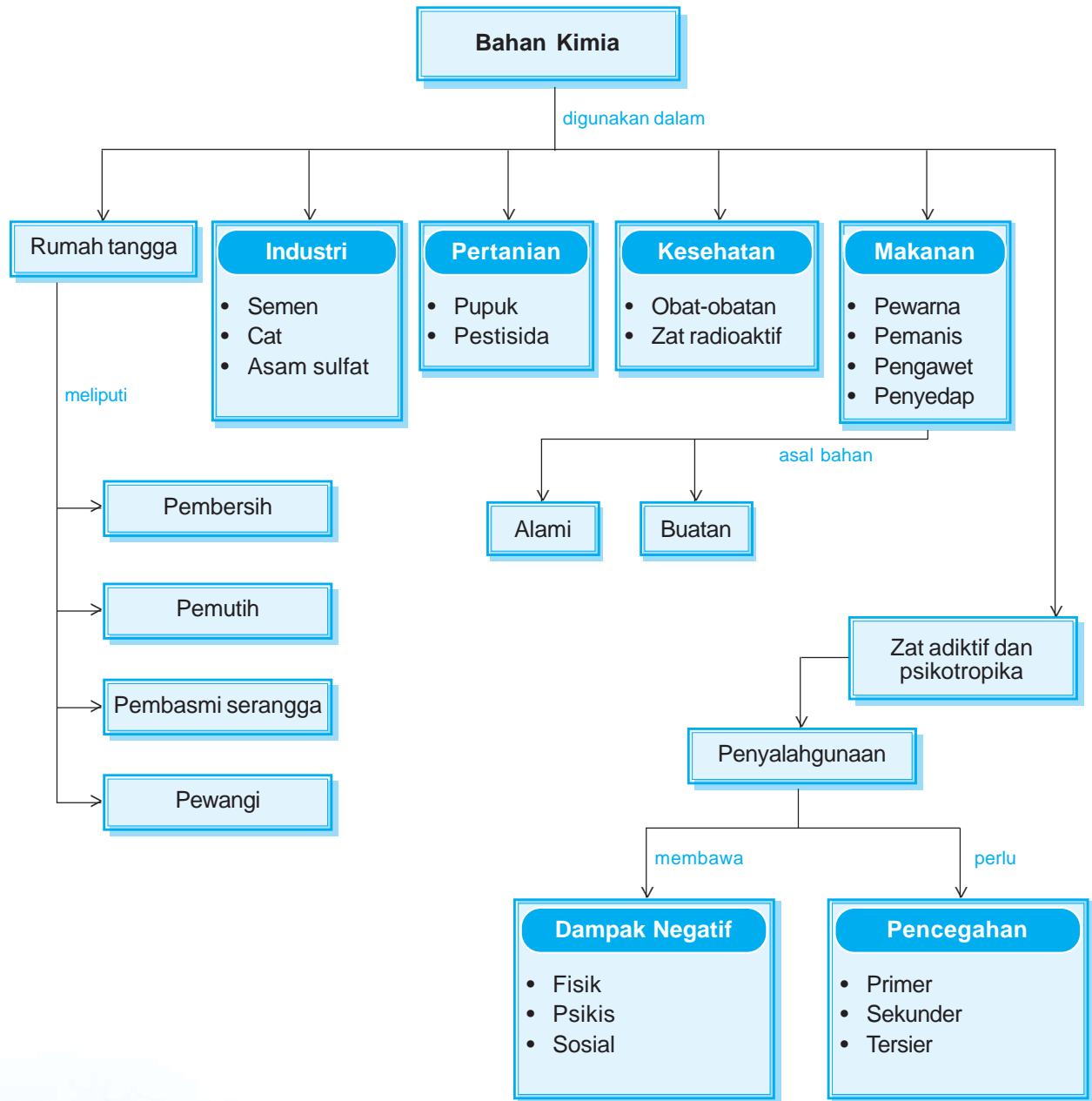
Bahan Kimia dalam Kehidupan



Bahan apa yang kamu perlukan untuk membersihkan pakaian yang kotor? Tentunya kamu membutuhkan detergen untuk mencuci pakaian kotor. Detergen merupakan salah satu bahan rumah tangga yang mengandung bahan kimia. Makanan dan minuman yang kita konsumsi juga mengandung bahan kimia.

Marilah kita pelajari bab V berikut untuk memahami kegunaan bahan kimia dalam kehidupan. Setelah mempelajari diharapkan kamu dapat mencari informasi dan mengomunikasikan kegunaan dan efek samping bahan kimia, serta mendiskripsikan bahan kimia dalam makanan. Selain itu kamu juga dapat mendiskripsikan pengaruh zat adiktif dan psikotropika dan cara menghindarkan diri dari penyalahgunaannya.

Peta Konsep



Kata Kunci

- bahan kimia
- dampak negatif
- pencegahan

Pernahkah kamu mendengar kata bahan kimia? Tahukah kamu apakah sebenarnya bahan kimia itu? Bahan kimia merupakan sesuatu yang tak pernah lepas dari kehidupan sehari-hari. Mulai dari kamu bangun tidur, lalu pergi ke kamar mandi, menggosok gigi, sarapan pagi, dan aktivitas sehari-hari baik di rumah maupun sekolah, sebenarnya kamu telah berinteraksi dengan bahan-bahan kimia.

Bahan kimia dalam kehidupan dibedakan atas bahan kimia rumah tangga, industri, pertanian, kesehatan, dan bahan makanan. Selain itu juga terdapat bahan kimia sebagai zat adiktif dan psikotropika.



Gambar 5.1 Setiap hari kita berinteraksi dengan berbagai macam bahan kimia.

Sumber: Dokumen Penerbit

A Bahan Kimia Rumah Tangga

Pada waktu mandi, kamu menggunakan sabun yang mengandung bahan kimia pembersih. Ketika baju seragammu kotor, kamu menggunakan bahan kimia untuk memutihkannya. Begitu juga parfum yang kamu gunakan untuk mengharumkan badanmu juga mengandung bahan kimia. Pada malam hari ketika mau tidur, kamu menggunakan obat nyamuk untuk mengusir nyamuk. Obat nyamuk juga menggunakan bahan kimia.

1. Pengelompokan Bahan Kimia Rumah Tangga

Bahan kimia rumah tangga dapat kita kelompokkan menjadi empat kelompok yaitu pembersih, pemutih, pewangi, dan pembasmi serangga. Bahan apa saja yang tergolong pembersih, pemutih, pewangi, dan pembasmi serangga? Lakukan kegiatan berikut untuk mencari jawaban dari pertanyaan di atas.

Kegiatan 5.1

Bahan Kimia Pembersih, Pemutih, Pewangi, dan Pembasmi Serangga di Rumah Tangga

Tujuan:

Mengelompokkan bahan kimia pembersih, pemutih, pewangi, dan pembasmi serangga di rumah tangga.

Cara kerja:

Tuliskan nama-nama produk pembersih, pemutih, pewangi dan pembasmi serangga pada tabel yang telah kamu buat dalam buku tugasmu seperti **Tabel 5.1** berikut. Tuliskan juga kegunaannya.

Tabel 5.1 Bahan kimia pembersih, pemutih, pewangi dan pembasmi serangga

Bahan Kimia	Nama	Kegunaan
Pembersih		
Pemutih		
Pewangi		
Pembasmi serangga		



Gambar 5.2 Produk-produk pembersih yang biasa dipakai di rumah tangga.

Sumber: Dokumen Penerbit

a. Pembersih

Pembersih berfungsi untuk membersihkan berbagai benda di rumah tangga dari kotoran. Ada beberapa jenis bahan kimia yang dapat digunakan sebagai pembersih. Misalnya, pembersih badan, pembersih rambut, pembersih motor dan mobil, pembersih piring, pembersih baju, serta pembersih lantai. Pembersih dikenal secara umum dengan detergen. Fungsi detergen adalah membantu melarutkan lemak atau minyak. Perlu kamu ketahui bahwa air dan minyak/lemak tidak dapat tercampur sehingga memerlukan suatu zat yang membantu melarutkan minyak dan lemak dalam air yaitu detergen.

Sabun yang kamu gunakan untuk mandi memiliki daya pembersih yang tidak sekuat detergen untuk mencuci piring. Beberapa produk pembersih ditunjukkan pada **Gambar 5.2**.

Bagaimana cara menggunakan produk-produk pembersih tersebut? Diskusikanlah dengan teman-temanmu cara menggunakan produk pembersih. Kemudian, ceritakan di depan kelas.

b. Pemutih

Produk pemutih berfungsi untuk memutihkan pakaian putih yang terkena noda yang susah dibersihkan dengan pembersih biasa. Selain untuk memutihkan pakaian, ada pula produk pemutih yang berfungsi untuk memutihkan wajah atau tubuh. Nah, produk-produk apa saja yang merupakan produk pemutih?

c. Pewangi

Produk pewangi digunakan untuk mengharumkan ruangan atau tubuh. Produk pewangi ada yang berbentuk cair, seperti pengharum tubuh, ruangan, dan pakaian. Produk pewangi cair ini digunakan dengan cara menyemprotkannya ke bagian-bagian tubuh dan ruangan atau merendam pakaian dalam cairan pewangi. Selain yang berbentuk cair, ada juga yang berbentuk padat, seperti kapur barus. Cara menggunakan produk pewangi yang berwujud padat, yaitu dengan menyimpannya di ruangan terbuka. Aroma yang digunakan dalam pewangi biasanya aroma bunga atau buah.



Gambar 5.3 Produk-produk pewangi yang biasa dipakai di rumah tangga.

Sumber: Dokumen Penerbit

d. Pembasmi Serangga

Produk pembasmi serangga atau insektisida digunakan untuk membunuh serangga yang merusak atau mengganggu manusia, seperti nyamuk, lalat, dan kecoa. Sebagian besar produk pembasmi serangga yang beredar di pasaran adalah untuk membasmi nyamuk. Produk ini biasa dikenal dengan sebutan 'obat nyamuk'. Tahukah kamu produk-produk yang dapat digunakan untuk membasmi nyamuk atau serangga? Produk pembasmi serangga ini ada yang berbentuk padat dan cair. Produk pembasmi serangga cair digunakan dengan cara menyemprotkannya ke seluruh ruangan yang banyak

terdapat serangga. Ada juga produk pembasmi nyamuk berbentuk cair yang dipakai dengan cara dioleskan ke bagian-bagian tubuh, seperti tangan dan kaki. Produk pembasmi serangga yang berbentuk padat, cara menggunakannya ada yang dibakar dan ada juga yang menggunakan listrik.

Bahan pembasmi serangga tergolong zat beracun. Oleh karena itu kamu harus berhati-hati dalam penggunaan maupun penyimpanannya.



Gambar 5.4 Produk-produk pembasmi serangga.

Sumber: Dokumen Penerbit

2. Pengaruh Penggunaan Bahan Kimia Rumah Tangga

Pernahkah kamu memerhatikan kandungan bahan kimia yang ada dalam produk pembersih, pemutih, pewangi, dan pembasmi serangga? Apa saja bahan kimia yang terdapat dalam produk-produk tersebut? Apakah pengaruh yang ditimbulkan oleh bahan kimia yang ada dalam produk pembersih, pemutih, pewangi, dan pembasmi serangga? Mari mencari tahu pengaruh penggunaan bahan kimia pada produk pembersih, pemutih, pewangi, dan pembasmi serangga.

a. Pengaruh Bahan Kimia pada Produk Pembersih

Pernahkah kamu mencuci piring tanpa menggunakan produk pembersih, misal sabun colek? Jika kamu mencuci piring tanpa menggunakan sabun, piringnya akan terasa lengket dan kurang mengkilap. Mengapa hal ini dapat terjadi? Marilah menyelidiki kandungan bahan kimia yang terdapat dalam produk pembersih melalui **Kegiatan 5.2**.

Kegiatan 5.2

Kandungan Bahan Kimia dalam Produk Pembersih

Tujuan:

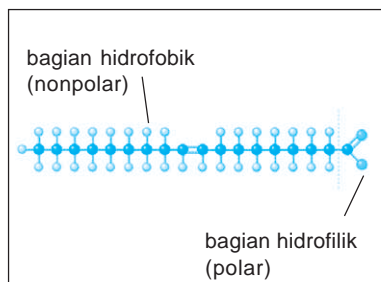
Menyelidiki kandungan bahan kimia dalam produk pembersih.

Cara kerja:

Kumpulkan kemasan produk-produk pembersih. Kemudian, catatlah kandungan bahan-bahan kimia yang ada dalam produk pembersih tersebut pada tabel yang telah kamu buat dalam buku tugasmu seperti **Tabel 5.2** berikut.

Tabel 5.2 Kandungan bahan kimia dalam produk pembersih

No.	Nama Produk Pembersih/Merek	Kandungan Bahan Kimia



Gambar 5.5 Struktur sebuah molekul sabun.

Sumber: Dokumen Penerbit

Info Sains

Sabun

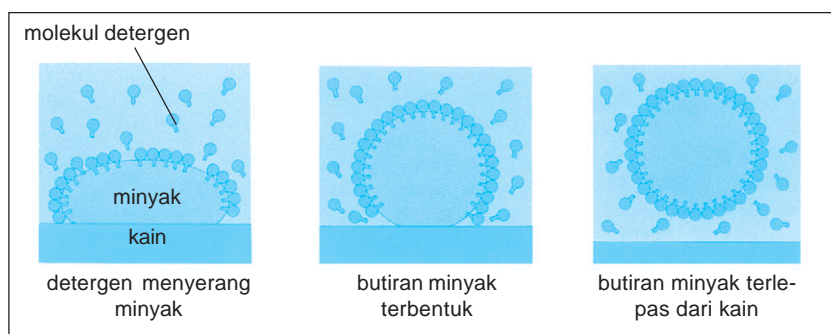
Sabun pertama kali dibuat oleh bangsa Mesir di Lembah Nil. Menjelang tahun 600 SM nelayan Funisia membawa ilmu pengetahuan sabun ini ke pantai-pantai Laut Tengah. Pada Abad I sabun terbaik dibuat dari lemak kambing dan abu pohon Bek. Sabun dibuat dari lemak hewan dan abu kayu sampai akhir abad XVIII. Pada waktu itu ditemukan bahwa soda kaustik, zat alkali yang terbuat dari garam biasa, dapat dipakai sebagai pengganti abu kayu. Sementara itu, minyak nabati, seperti minyak zaitun, minyak palem, minyak kelapa, minyak wijen, minyak kedelai mulai menggantikan lemak hewan ini yang dipakai sampai saat itu.

Sumber: Oxford Ensiklopedi Pelajar

Produk pembersih umumnya mengandung sabun atau detergen. Tahukah kamu apakah sabun dan detergen itu? *Sabun* adalah bahan kimia yang terbuat dari bahan alam, seperti minyak dan lemak yang direaksikan dengan bahan kimia lain yang disebut basa. Contoh bahan kimia basa, yaitu kalium hidroksida (KOH) dan natrium hidroksida (NaOH). Adapun *detergen* adalah senyawa kimia bernama *alkyl benzene sulfonat* (ABS) yang direaksikan dengan natrium hidroksida (NaOH). Bahan ABS diperoleh dari pengolahan minyak bumi. Perbedaan detergen dengan sabun antara lain daya cuci detergen lebih kuat dibandingkan sabun dan detergen dapat bekerja pada air sadah. Akan tetapi sabun lebih mudah diurai oleh mikroorganisme.

Nah, bagaimanakah pengaruh bahan kimia yang ada dalam produk pembersih sehingga bahan kimia tersebut dapat membersihkan kotoran? Molekul sabun terdiri atas dua bagian yaitu bagian yang bersifat *hidrofilik* dan yang bersifat *hidrofobik*. Bagian hidrofilik adalah bagian yang menyukai air atau bersifat polar. Adapun bagian hidrofobik adalah bagian yang tidak suka air atau bersifat nonpolar.

Kotoran yang bersifat polar biasanya larut dalam air, sehingga kotoran jenis ini tidak perlu dibersihkan dengan menggunakan sabun. Kotoran yang bersifat nonpolar, seperti minyak atau lemak tidak akan hilang jika hanya dibersihkan menggunakan air. Oleh karena itu, diperlukan detergen sebagai pembersihnya. Ujung hidrofob detergen yang bersifat nonpolar mudah larut dalam minyak atau lemak dari bahan cucian. Ketika kamu menggosok atau memeras pakaian membuat minyak atau lemak menjadi butiran-butiran lepas yang dikelilingi oleh lapisan molekul detergen. Gugus polarnya berada di luar lapisan sehingga butiran itu larut di air. Perhatikan **Gambar 5.6**.



Gambar 5.6 Proses pencucian dengan detergen.

Sumber: Ensiklopedia IPTEK

Tahukah kamu bagaimana sabun dibuat? Semua jenis sabun dibuat dengan menambahkan minyak nabati atau lemak hewani ke dalam zat basa kuat. Pencampuran ini dilakukan pada suhu tinggi. Hasil dari proses ini adalah sabun dan gliserin (gliserol). Gliserin tercuci oleh larutan garam yang kuat, sedangkan sabun cairnya didinginkan lalu dipotong atau dicetak menurut ukurannya.

Kekurangan dari sabun adalah ujung hidrofilnya (bagian yang suka air) mudah bereaksi dengan garam-garam, misalnya kalsium karbonat (air sadah), membentuk zat yang tidak larut. Endapan yang terjadi membentuk lapisan kusam pada kain yang dicuci sehingga sabun kurang disukai.

Air sadah merupakan air yang mengandung garam kalsium dan magnesium yang larut dari batuan yang dialiri air. Kesadahan dibedakan menjadi dua jenis yaitu kesadahan sementara dan kesadahan tetap. Kesadahan sementara disebabkan garam kalsium hidrogen karbonat (CaHCO_3) yang larut dalam air. Kesadahan ini dapat dihilangkan dengan pendidihan dan menghasilkan zat padat putih tak larut yaitu kalsium karbonat (CaCO_3) atau kerak air. Kesadahan tetap disebabkan garam kalsium dan magnesium yang larut dalam air. Kesadahan ini tidak dapat dihilangkan dengan pendidihan tetapi dengan distilasi.

Nah, untuk menghindari hal tersebut, saat ini dipakai detergen sebagai pengganti sabun. Detergen mengandung zat aktif permukaan yang serupa dengan sabun, misalnya natrium benzensulfonat (Na-ABS). Garam kalsium atau magnesium yang larut dalam air sadah jika bereaksi dengan Na-ABS tetap larut dalam air dan tidak mengendap.

Nah, selain sabun dan detergen, dapatkah kamu menyebutkan bahan pembersih lainnya yang sering digunakan dalam rumah tangga? Bahan pembersih lainnya yang juga sering digunakan dalam rumah tangga adalah pembersih lantai dan pasta gigi.

Pada umumnya pembersih lantai menggunakan bahan baku karbol atau amoniak (NH_3) dan zat tambahan tertentu untuk mengatasi bau. Kedua zat tersebut selain dapat membersihkan lantai, juga dapat mematikan bakteri dan mikroorganisme lainnya. Pasta gigi termasuk pembersih. Komponen utama pasta gigi adalah detergen dan abrasif (penggosok). Abrasif yang baik harus cukup keras untuk membersihkan gigi tetapi jangan sampai merusak email. Pasta gigi biasanya ditambahkan senyawa fluorin untuk menguatkan email gigi dan mencegah karies.



Gambar 5.7 Air sadah meninggalkan kerak pada cerek logam yang digunakan untuk merebusnya.

Sumber: Dokumen Penerbit

Kegiatan 5.3

Pembuatan Detergen

Tujuan:

Membuat detergen.

Cara kerja:

1. Belilah resep detergen di toko kimia.
2. Catatlah jenis dan bahan-bahan yang terdapat dalam resep.
3. Tulislah fungsi dari masing-masing bahan.
4. Pelajarilah terlebih dahulu langkah kerja yang tercantum dalam kemasan resep detergen tersebut.

5. Lakukan percobaan membuat detergen.
6. Bandingkan daya bersih detergen yang telah kamu buat dengan detergen yang dijual di pasaran.
7. Tulislah laporan hasil percobaanmu dalam buku tugasmu.

b. Pengaruh Bahan Kimia pada Produk Pemutih

Pakaian yang putih jika terkena kotoran, biasanya sukar dibersihkan dengan produk sabun biasa. Oleh karena itu, diperlukan bahan kimia tambahan untuk memutihkan kembali pakaian yang terkena kotoran yaitu bahan pemutih. Nah, bahan kimia apa saja yang terdapat dalam pemutih? Agar kamu lebih memahaminya lakukan kegiatan berikut.

Kegiatan 5.4

Kandungan Bahan Kimia dalam Produk Pemutih

Tujuan:

Menyelidiki kandungan bahan kimia dalam produk pemutih.

Cara Kerja

Kumpulkan kemasan produk-produk pemutih. Kemudian, catatlah kandungan bahan-bahan kimia yang ada dalam produk pemutih tersebut pada tabel yang telah kamu buat dalam buku tugasmu seperti Tabel 5.3 berikut.

Tabel 5.3 Kandungan bahan kimia dalam produk pemutih

Nama Produk Pemutih	Kandungan Bahan Kimia



Gambar 5.8 Bahan pemutih menggunakan bahan aktif senyawa hipoklorit, misalnya natrium hipoklorit (NaClO).

Sumber: Dokumen Penerbit

Bahan aktif pemutih adalah hipoklorit. Misal pada bahan pemutih berupa serbuk mengandung hipoklorit $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ yang biasanya dikenal kaporit, dan larutan pemutih mengandung natrium hipoklorit (NaClO).

Nah, bagaimana pemutih dapat menghilangkan kotoran yang membandel pada pakaian putih? Bahan pemutih akan mengoksidasi kotoran sehingga kotoran tersebut akan larut dalam air.

Selain produk pemutih untuk kain, ada juga produk pemutih untuk gigi dan kulit. Bahan apa yang terkandung dalam pemutih gigi? Pemutihan gigi dapat dilakukan dalam bidang kedokteran gigi.

Lalu, bahan kimia apa saja yang terkandung pada pemutih kulit? Coba kamu cari informasi di koran, majalah, atau internet, bahan kimia yang digunakan dalam pemutih kulit!

c. **Pengaruh Bahan Kimia pada Produk Pewangi**

Apa yang kamu lakukan untuk mengharumkan ruangan atau menghilangkan bau apek di lemari pakaian? Tentunya kamu akan menyemprotkan bahan pengharum ruangan agar ruangan menjadi harum. Bahan untuk mengharumkan lemari pakaian biasanya menggunakan kapur barus atau yang lebih dikenal dengan nama kamfer.

Pernahkah kamu menggunakan produk pewangi untuk mengharumkan badanmu? Apakah yang menyebabkan bau harum pada produk pewangi?

Aroma khas dari bahan pewangi umumnya berasal dari aroma buah-buahan dan bunga. Untuk mendapatkan aroma buah-buahan dan bunga dapat dilakukan dengan mengekstrak langsung buah-buahan atau bunga yang diinginkan. Akan tetapi, cara seperti ini membutuhkan biaya yang sangat besar sehingga kebanyakan bahan pewangi dibuat secara sintetik dengan meniru senyawa yang terdapat dalam bunga dan buah-buahan.

Produk pewangi yang banyak digunakan adalah dalam bentuk cair, seperti pengharum ruangan dan pengharum badan. Selain berbentuk cair, ada pula pewangi yang berbentuk padat.



Gambar 5.9 Kapur barus.
Sumber: Dokumen Penerbit

d. **Pengaruh Bahan Kimia pada Produk Pembasmi Serangga**

Bahan kimia apa saja yang biasa kamu gunakan untuk membasmi serangga di rumahmu? Bagaimanakah bentuk dari produk-produk pembasmi serangga tersebut?

Produk pembasmi serangga sangat beraneka ragam. Serangga yang paling sering mengganggu adalah nyamuk. Biasanya bahan kimia yang terdapat pada pembasmi serangga terdiri atas senyawa karbamat, fosfat, dan klorin.

Kegiatan 5.5

Kandungan Bahan Kimia dalam Produk Pewangi dan Produk Pembasmi Serangga

Tujuan:

Menyelidiki kandungan bahan kimia dalam produk pewangi dan produk pembasmi serangga.

Cara kerja:

Kumpulkan kemasan produk-produk pewangi dan produk pembasmi serangga. Kemudian, catatlah kandungan bahan-bahan kimia yang ada dalam produk tersebut pada tabel yang telah kamu buat dalam buku tugasmu seperti **Tabel 5.4** berikut.

Tabel 5.4 Kandungan bahan kimia dalam produk pewangi dan produk pembasmi serangga.

Produk	Nama Produk	Kandungan Bahan Kimia
Pewangi :		
Pembasmi serangga :		



Gambar 5.10 Busa detergen sukar diuraikan oleh mikroorganisme.

Sumber: Dokumen Penerbit

3. Efek Samping Penggunaan Bahan Kimia Rumah Tangga dan Pencegahannya

Selain menimbulkan manfaat, penggunaan bahan kimia pada produk pembersih, pemutih, pewangi, dan pembasmi serangga yang berlebihan dapat menimbulkan efek samping terhadap tubuh, kesehatan, dan lingkungan.

Apakah efek samping yang diakibatkan dari produk pembersih, pemutih, pewangi, dan pembasmi serangga? Agar lebih memahaminya, pelajailah uraian berikut dengan baik.

a. Efek Samping Penggunaan Produk Pembersih

Efek samping penggunaan sabun atau detergen adalah menimbulkan limbah rumah tangga berupa busa. Busa yang ditimbulkan sabun dapat diuraikan oleh mikroorganisme yang ada dalam tanah, sedangkan busa yang dihasilkan dari detergen sulit diuraikan oleh mikroorganisme di dalam tanah. Bahan penyusun detergen terdiri atas senyawa berantai lurus dan panjang yang disebut *Linear Alkylbenzene Sulphonate* (LAS) dan senyawa rantai bercabang yang disebut *Alkyl Benzene Sulphonate* (ABS). Senyawa LAS lebih mudah diuraikan oleh mikroorganisme dibandingkan dengan senyawa ABS. Akan tetapi LAS hanya bisa terdegradasi dalam lingkungan aerob (dengan oksigen).

Bahan aktif yang digunakan pada pembersih lantai adalah benzalkonium klorida. Zat ini bersifat detergen sekaligus sebagai desinfektan, bersifat kaustik, dan korosif. Pada konsentrasi berlebih bisa mengiritasi kulit dan jika mengenai mata akan menyebabkan gangguan seperti gatal bahkan dapat menyebabkan kerusakan pada kornea.

Selain menimbulkan limbah busa, sabun dan bahan pencuci merupakan salah satu bahan kimia di rumah tangga yang berbahaya, maka cara penyimpanannya harus benar. Hal ini karena tidak banyak yang mengetahui kandungan dan bahaya bahan aktif yang terdapat di dalamnya.

Apa yang harus kamu lakukan agar efek negatif itu dapat dihindari? Pencegahan yang dapat dilakukan antara lain sebagai berikut.

- 1) Menggunakan detergen dengan konsentrasi yang encer dan kadar ABS yang rendah.
- 2) Menggunakan detergen yang mudah terurai, seperti sodium dodesil sulfat (SDS).
- 3) Menyimpan sabun pada tempat yang benar sehingga jauh dari jangkauan anak.

b. Efek Samping Penggunaan Produk Pemutih

Bahan pemutih pakaian umumnya mengandung senyawa klorin yang dapat merusak serat kain dan warna pakaian. Selain itu, senyawa klorin juga dapat menyebabkan iritasi pada kulit.

Bahan pemutih kulit yang mengandung merkuri atau raksa yang berlebihan dapat merusak sistem saraf, karena merkuri

merupakan sejenis bahan kimia beracun dan amat berbahaya bagi kesehatan. Adanya merkuri di dalam tubuh dapat merusak ginjal.

Ada juga bahan pemutih kulit yang mengandung hidrokuinon. Pada dosis yang tepat hidrokuinon aman bagi kulit, tetapi jika kulit alergi akan timbul noda-noda hitam pada wajah.

Pencegahan yang dapat dilakukan untuk menghindari efek samping dari penggunaan pemutih, antara lain:

- 1) Hindari penggunaan jenis pemutih yang mengandung merkuri.
- 2) Hanya menggunakan produk pemutih jika kotoran atau noda sulit dihilangkan oleh sabun atau detergen.

c. Efek Samping Penggunaan Produk Pewangi

Hampir setiap produk yang berkaitan dengan wanita mempunyai wewangian, seperti sabun, kosmetik, sampo, pelembut kain, penyubur rambut, kertas tisu dan detergen. Tujuan menggunakan bahan pewangi adalah untuk menghasilkan bau wangi pada si pemakai, barang pribadi, atau udara di sekelilingnya. Namun, kebanyakan kita tidak menyadari bahwa produk pewangi dapat mendatangkan bahaya bagi kesehatan kita, terutama bagi wanita hamil.

Kebanyakan pengharum ruangan bekerja dengan mengganggu daya cium. Pengharum tersebut melapisi saluran hidung dengan selaput minyaknya, atau melepaskan zat pematasi saraf pencium. Produk yang tidak mengandung pewangi sebenarnya menambahkan pewangi yang tidak wangi untuk menyamarkan aroma khas bahan tertentu.

Efek samping bahan kimia pewangi pada kesehatan manusia, antara lain mengiritasi mata, hidung, tenggorok, kulit, mengakibatkan mual, pusing, perdarahan, hilang ingatan, kanker, dan tumor, kerusakan hati, menyebabkan iritasi ringan hingga menengah pada paru-paru, termasuk gejala seperti asma.

Selain itu, bahan pewangi yang mengandung *chlorofluorocarbon* (CFC) dapat menyebabkan lapisan ozon di atmosfer berlubang. Pencegahan yang dapat dilakukan untuk menghindari efek samping dari produk pewangi antara lain:

- 1) menggunakan bahan pewangi seperlunya, dan
- 2) tidak menggunakan pewangi yang mengandung CFC.

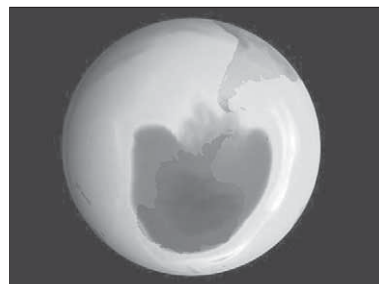
d. Efek Samping Penggunaan Produk Pembasmi Serangga

Saat ini memang zaman serba cepat dan praktis. Nyamuk, semut, atau lalat datang, kita semprot dengan pembasmi serangga. Hal seperti itu mungkin erat menempel di benak para konsumen di Indonesia. Akan tetapi, mereka sesungguhnya tidak mengetahui benar betapa besar ancamannya jika menggunakan produk semacam itu secara sembarangan. Bahan kimia berbahaya dapat masuk ke dalam tubuh melalui dua cara, yaitu:



Gambar 5.11 Penggunaan produk pemutih yang berlebihan dapat menyebabkan iritasi kulit.

Sumber: Dokumen Penerbit



Gambar 5.12 Lapisan ozon di kutub selatan berlubang (ditunjukkan oleh bagian bumi yang berwarna gelap) disebabkan oleh bahan kimia yang dilepaskan ke atmosfer.

Sumber: Dokumen Penerbit

- 1) Termakan atau terminum bersama makanan atau minuman yang tercemar;
- 2) Dihirup dalam bentuk gas dan uap, termasuk yang langsung menuju paru-paru lalu masuk ke dalam aliran darah, atau terserap melalui kulit dengan atau tanpa terlebih dahulu menyebabkan luka pada kulit.

Produk pembasmi serangga beraerosol dapat menyebabkan penipisan lapisan ozon stratosfer. Ozon stratosfer berperan melindungi kehidupan di bumi dari radiasi ultra ungu. Penipisan ozon akan meningkatkan jumlah penderita penyakit kanker kulit secara signifikan, termasuk melanoma ganas, dan pengidap katarak. Selain itu juga dapat merusakkan produk pertanian.

Antinyamuk termasuk kelompok pestisida (pembasmi hama), sehingga obat antinyamuk juga mengandung racun. Hal itu dibuktikan dengan ditemukannya tiga bahan aktif dalam obat antinyamuk, yaitu jenis diklorvos, propoxur, pirethroid, dan dietiltoluamida serta bahan kombinasi dari ketiganya.

Menurut WHO *Grade Class*, diklorvos atau diklorovinil dimetil fosfat termasuk berdaya racun tinggi. Jenis bahan aktif ini dapat merusak sistem saraf, mengganggu sistem pernapasan, dan jantung.

Diklorvos sangat berpotensi menyebabkan kanker, menghambat pertumbuhan organ serta kematian prenatal, dan merusak kemampuan reproduksi. Bahan aktif jenis ini menimbulkan gangguan cukup serius bagi hewan dan tumbuhan, sebab bahan ini memerlukan waktu cukup lama untuk dapat terurai baik di udara, air, dan tanah.

Propoxur termasuk racun kelas menengah. Jika terhirup maupun terserap tubuh manusia dapat mengaburkan penglihatan, keringat berlebih, pusing, sakit kepala, dan badan lemah. Propoxur juga dapat menurunkan aktivitas enzim yang berperan pada saraf transmisi, dan berpengaruh buruk pada hati dan reproduksi.

Pyrethroid oleh WHO juga dikelompokkan dalam racun kelas menengah. Efeknya, mengiritasi mata maupun kulit yang sensitif, dan menyebabkan penyakit asma. Sedangkan DEET atau *diethyltoluamid* biasa digunakan sebagai zat aktif pada antinyamuk jenis oles. Efeknya mengiritasi kulit, selain membahayakan kulit yang luka, dan selaput lendir tubuh.

Pencegahan yang dapat dilakukan untuk menghindari efek samping dari produk pembasmi serangga, antara lain:

- 1) menggunakan produk pembasmi serangga seperlunya, dan
- 2) tidak menggunakan produk pembasmi serangga aerosol yang mengandung CFC.

Latihan 5.1

1. Berikan masing-masing tiga contoh produk pembersih, pemutih, pewangi, dan pembasmi serangga serta jelaskan cara menggunakannya!
2. Manakah di antara produk-produk pembasmi serangga yang menurutmu paling aman digunakan, produk pembasmi serangga yang disemprotkan ke seluruh ruangan, produk pembasmi serangga yang dibakar, atau produk pembasmi serangga yang menggunakan listrik? Jelaskan jawabanmu!
3. Jelaskan bagaimana sabun dapat menghilangkan kotoran dari badanmu!
4. Jelaskan efek samping penggunaan sabun dan detergen!
5. Sebutkan bahan kimia berbahaya yang terdapat dalam produk pemutih!
6. Jelaskan efek samping dari penggunaan bahan pewangi yang berlebihan! Bagaimana cara mencegahnya?



B Bahan Kimia di Bidang Industri, Pertanian, dan Kesehatan

Seiring perkembangan teknologi maka penggunaan bahan kimia juga makin luas. Hampir seluruh bahan kimia tidak dapat digunakan langsung dalam bentuk murninya. Bahan kimia ini harus mengalami proses perubahan di industri kimia sehingga menghasilkan bahan-bahan yang bermanfaat bagi manusia.

1. Bahan Kimia di Bidang Industri

Saat ini bahan kimia hampir dipakai dalam setiap bidang kehidupan, termasuk di bidang industri. Industri-industri yang menggunakan bahan kimia antara lain industri semen, cat, dan industri kimia. Nah, tahukah kamu bahan kimia apa saja yang digunakan dalam semen, cat, dan industri kimia?

a. Bahan Kimia dalam Semen

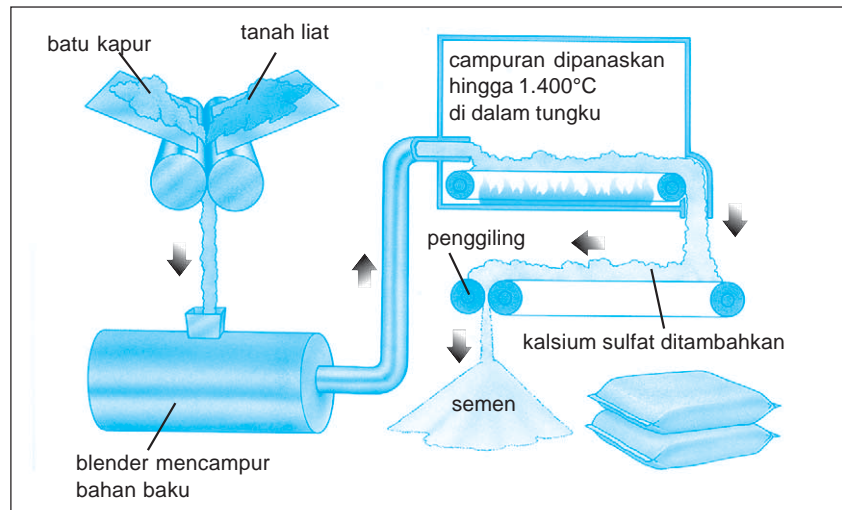
Pertambahan penduduk dari tahun ke tahun terus meningkat. Hal ini menyebabkan kebutuhan manusia akan perumahan juga meningkat. Rumah, gedung sekolah, jembatan, dan pusat pertokoan berkembang di mana-mana. Semua bangunan tersebut dibuat dengan kokoh untuk memberikan kenyamanan bagi setiap orang yang berlindung di dalamnya. Bahan apa yang dipakai untuk membangun sebuah bangunan yang kuat dan kokoh?

Saat ini hampir setiap dinding bangunan terbuat dari batu bata yang direkatkan dengan semen. Tahukah kamu bahan kimia yang ada dalam semen? Perhatikan gambar proses pembuatan semen berikut.



Gambar 5.13 Dalam proses pembangunan dinding rumah ini, semen digunakan sebagai bahan perekat batu bata agar bangunan menjadi kokoh.

Sumber: Dokumen Penerbit



Gambar 5.14 Proses pembuatan semen.

Sumber: Ensiklopedia IPTEK

Info Sains

Semen

Semen telah dikenal sejak zaman dahulu kala. Bahan sejenis semen digunakan oleh bangsa Mesir untuk membuat piramid. Selain itu, bangsa Romawi juga memakai bahan sejenis semen untuk membuat bangunan dan jalan. Bangunan bangsa Romawi yang hingga kini masih berdiri tegak adalah Colosseum. Pada saat itu, semen dibuat dari campuran batuan vulkanik dan batu gamping.

Bahan baku utama untuk membuat semen adalah batu kapur, batu gamping, dan lempung. Adapun bahan baku yang ditambahkan untuk membuat semen adalah bauksit (bijih aluminium), bijih besi, dan pasir. Semua bahan baku tersebut digiling sampai halus, kemudian dicampurkan. Setelah itu, campuran bahan baku semen tersebut dipanaskan dalam sebuah tanur dengan suhu yang tinggi. Setelah didinginkan dan dikeringkan, bahan tersebut digiling halus menjadi semen.

Dalam bahan baku semen tersebut terdapat senyawa kimia trikalsium silikat, dikalsium silikat, kalsium aluminat, dan tetrakalsium aluminoferrat. Selain itu, juga terdapat senyawa kalsium oksida (CaO), silikon dioksida (SiO_2), aluminium oksida (Al_2O_3), dan besi (III) oksida (Fe_2O_3).

Nah, jika kamu memerhatikan buruh bangunan yang sedang membuat adukan semen, buruh bangunan tersebut mencampurkan semen dengan air dan pasir. Campuran ini dinamakan *mortar* atau adukan.

Semen digunakan sebagai bahan utama untuk membuat bangunan. Semen mempunyai sifat yang mudah merekat dengan pasir dan batu bata serta memiliki sifat yang kuat sehingga mampu menahan tekanan yang tinggi. Mengapa semen memiliki daya rekat yang kuat? Semen yang telah dicampur dengan air, pasir, dan kerikil lambat laun akan mengeras. Daya rekat semen ini disebabkan adanya daya ikat antara ion kalsium, ion silikat, dan molekul air.

Tugas 5.1

Jika memungkinkan, lakukan kunjungan ke pabrik pembuatan semen yang terdekat. Jika tidak, carilah informasi dari media massa atau internet. Catat bahan-bahan yang diperlukan dalam pembuatan semen serta prosesnya. Tulis hasil pengamatanmu dalam bentuk karya tulis ilmiah.

b. Bahan Kimia dalam Cat

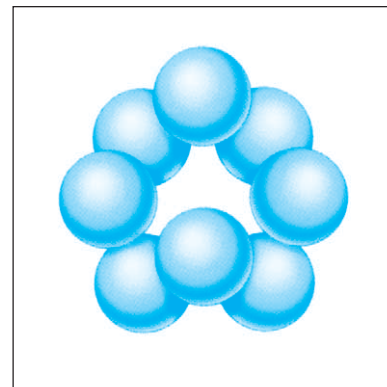
Cat digunakan untuk memperindah ruangan dengan warna-warna yang menarik. Cat yang biasanya sering dipakai adalah cat kayu dan cat tembok. Daya lekat antara cat tembok dan cat kayu berbeda. Cat kayu mempunyai daya rekat yang lebih kuat daripada cat tembok. Nah, tahukah kamu bahan-bahan kimia apa saja yang terdapat dalam cat?

Bahan kimia yang ada dalam cat tembok di antaranya adalah kalsium karbonat (CaCO_3), titanium dioksida (TiO_2), PVAC (*Poly Vinyl Acrylic*), kaolin, pigmen, dan air. Kalsium karbonat dan titanium dioksida digunakan sebagai bahan baku utama dalam cat tembok. PVAC digunakan sebagai bahan pengental dan perekat. Adapun kaolin digunakan sebagai bahan pengisi dan pigmen sebagai bahan untuk memberikan warna yang diinginkan.

Bahan baku cat kayu hampir sama dengan bahan baku pada cat tembok. Perbedaannya, pada cat kayu ditambahkan lateks (getah karet) dan sebagai pelarutnya digunakan terpentin bukan air. Terpentin digunakan sebagai pelarut karena dapat melarutkan lateks.

c. Industri Bahan Kimia

Salah satu bahan kimia yang digunakan di bidang industri, adalah asam sulfat (H_2SO_4). Bagaimana cara membuat asam sulfat (H_2SO_4)? Asam sulfat terbuat dari belerang. Belerang yang berbentuk padat dipanaskan sehingga belerang akan bereaksi dengan oksigen membentuk belerang dioksida (SO_2) yang berwujud gas. Senyawa SO_2 ini dipanaskan kembali hingga membentuk belerang trioksida (SO_3) yang juga berbentuk gas. Gas SO_3 ini direaksikan dengan air sehingga wujudnya berubah dari gas menjadi cair. Cairan yang terbentuk inilah yang dinamakan asam sulfat (H_2SO_4). Asam sulfat (H_2SO_4) banyak digunakan dalam dunia industri, seperti industri pembuatan pupuk, industri pengolahan minyak, dan industri pewarnaan tekstil. Asam sulfat (H_2SO_4) banyak digunakan karena harganya yang murah dan merupakan bahan untuk membuat bermacam-macam garam sulfat.



Gambar 5.15 Molekul belerang atau sulfur mengandung delapan atom dalam satu cincin.

Sumber: Dokumen Penerbit

2. Bahan Kimia di Bidang Pertanian

Selain di bidang industri, bahan kimia juga sering digunakan di bidang pertanian. Bahan kimia apa saja yang digunakan di bidang pertanian?

Bahan kimia digunakan di bidang pertanian, seperti pada pupuk dan pestisida. Pupuk digunakan untuk menyuburkan tanah sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik, sedangkan pestisida digunakan untuk mencegah dan membasmi hama tanaman.

a. Bahan Kimia dalam Pupuk

Tahukah kamu unsur hara apa saja yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh dengan subur? Ada sekitar 16 unsur hara yang



Gambar 5.16 Industri penghasil pupuk buatan yang berperan penting dalam meningkatkan produksi pertanian.

Sumber: Dokumen Penerbit

diperlukan oleh tumbuhan agar dapat tumbuh dengan subur. Unsur hara tersebut antara lain unsur karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan belerang (S). Jumlah unsur hara yang tersedia di alam terbatas. Oleh karena itu, para petani membutuhkan unsur hara tambahan yang dapat diperoleh dari pupuk. Ada dua jenis pupuk yang saat ini digunakan, yaitu pupuk alami dan pupuk buatan.

Pupuk alami adalah pupuk yang terbuat dari bahan-bahan alam, seperti dari tumbuhan dan hewan. Contoh pupuk alami, yaitu pupuk kandang dan pupuk kompos. Pupuk kandang adalah pupuk yang diperoleh dari kotoran hewan ternak, seperti kotoran ayam dan kambing. Bahan kimia yang banyak terdapat dalam pupuk kandang di antaranya nitrogen, fosfor, dan kalium. Adapun pupuk kompos adalah pupuk yang diperoleh dari daun-daun yang telah ditimbun dalam tanah dan dicampur dengan kotoran hewan. Saat ini pupuk kompos banyak digunakan untuk menyuburkan tanaman-tanaman hias dalam pot.

Pupuk buatan adalah pupuk yang diperoleh dari hasil olahan industri pupuk. Berikut adalah jenis pupuk buatan.

1) Pupuk yang mengandung unsur nitrogen (N)

Contoh:

- Urea, rumus kimianya $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$
- ZA (*zwaefsure ammonia*), rumus kimianya $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

Manfaat unsur hara nitrogen bagi tanaman adalah sebagai berikut.

- a) Membuat bagian tanaman menjadi lebih hijau segar karena banyak mengandung butir hijau daun yang penting dalam proses fotosintesa.
- b) Mempercepat pertumbuhan.
- c) Menambah kandungan protein hasil panen.

2) Pupuk yang mengandung fosfor (P) dan kalsium (Ca)

Contoh:

- TSP (*Triple Superphosphat*), rumus kimianya $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- SP (*Superphosphat*), rumusnya $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)$

Fosfor berguna dalam pertumbuhan akar dan pemasakan buah. Kekurangan unsur fosfor menyebabkan tanaman kerdil.

3) Pupuk yang mengandung unsur kalium (K)

Contoh: KCl (kalium klorida)

Fungsi kalium adalah membantu pembentukan jaringan tubuh tanaman sehingga meningkatkan daya tahan tanaman terhadap penyakit. Kalium juga membantu tanaman bertahan pada cuaca panas dan hujan.

Selain unsur-unsur di atas, tanaman juga memerlukan unsur-unsur lain meskipun dalam jumlah sedikit, antara lain mangan (Mn), zink (Zn), dan kobalt (Co).

Info Sains

Pembuatan Amoniak

Pupuk ure ($(\text{NH}_2)_2\text{CO}$) dibuat dari amoniak (NH_3) dan asam nitrat (HNO_3). Darimana amoniak diperoleh? Amoniak dibuat dengan mengubah nitrogen dari udara menjadi amoniak melalui proses Haber.

b. Bahan Kimia dalam Pestisida

Apakah pestisida itu? Pestisida adalah bahan-bahan racun yang digunakan untuk membunuh makhluk hidup yang mengganggu tumbuhan, ternak dan sebagainya yang diusahakan manusia untuk kesejahteraan hidupnya. Pestisida berasal dari kata *pest* dan *cide*. *Pest* berarti hama, sedangkan *cide* berarti membunuh. Makhluk hidup yang biasanya mengganggu tanaman, antara lain ulat, wereng, tikus, jamur, dan gulma.

Pestisida merupakan bahan racun, maka penggunaanya perlu kehati-hatian. Penyemprotan pestisida perlu memperhatikan keamanan operator (orang yang menyemprotkan pestisida), bahan yang diberi pestisida, dan lingkungan sekitarnya.

Penggolongan pestisida berdasarkan target sarannya adalah sebagai berikut.

- 1) Insektisida, pestisida yang digunakan untuk membunuh serangga (insekta).
- 2) Fungisida, pestisida yang digunakan untuk membunuh cendawan atau jamur.
- 3) Herbisida, pestisida yang digunakan untuk membunuh gulma atau tumbuhan pengganggu.
- 4) Akarisida, pestisida yang digunakan untuk membunuh tungau dan caplak (acarina).
- 5) Rodentisida, pestisida yang digunakan untuk membunuh binatang pengerat, seperti tikus.
- 6) Nematoda, pestisida yang digunakan untuk membunuh nematoda.

Adapun penggolongan pestisida berdasarkan asal dan sifat kimianya adalah sebagai berikut.

1) Pestisida sintetik

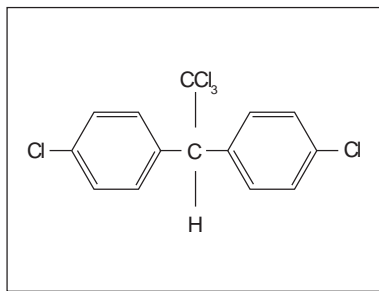
Pestisida sintetik terdiri atas pestisida anorganik dan organik. Pestisida anorganik terdiri atas garam-garam beracun, seperti arsenat, fluorida, tembaga sulfat, dan garam merkuri. Adapun pestisida organik antara lain organoklorin, heterosiklik, organofosfat, karbamat, dinitrofenol, thiosianat, dan sulfonat.

2) Pestisida hasil alam, seperti nikotinoida, piretroida, dan rotenoida.

Bagaimana insektisida dapat masuk ke tubuh serangga? Cara insektisida masuk ke dalam tubuh serangga, antara lain:

- 1) melalui dinding badan/kulit,
- 2) melalui mulut dan saluran makanan (racun perut),
- 3) melalui jalan napas (*spirake*) misalnya dengan fumigan.

Bagaimana cara memilih pestisida yang baik? Pestisida yang baik adalah pestisida yang memiliki daya mematikan hama yang tinggi dan aman terhadap manusia terutama operator, juga hewan ternak dan komponen lingkungan lainnya.



Gambar 5.17 Struktur *Dichloro Diphenyl Trichloroethane* (DDT)

Salah satu jenis insektisida yang pernah digunakan adalah DDT. DDT atau *Dichloro Diphenyl Trichloroethane* adalah insektisida yang pertama kali digunakan secara luas dalam penanggulangan berbagai penyakit yang ditularkan oleh serangga. Akan tetapi, saat ini penggunaan DDT telah dilarang. Molekul DDT merupakan molekul sangat stabil dan tidak dapat diuraikan oleh mikroorganisme di dalam lingkungan. Perhatikan struktur DDT di samping.

Efek keracunan kronis DDT adalah kerusakan sel-sel hati, ginjal, sistem saraf, sistem imunitas, dan sistem reproduksi. Efek keracunan kronis pada unggas sangat jelas antara lain terjadinya penipisan cangkang telur.

Departemen Pertanian RI telah melarang penggunaan DDT di bidang pertanian sedangkan larangan penggunaan DDT di bidang kesehatan dilakukan pada tahun 1995. Komisi Pestisida RI juga sudah tidak memberi perizinan bagi penggunaan pestisida golongan hidrokarbon-berklor (*chlorinated hydrocarbons*) atau organoklorin (golongan insektisida termasuk DDT).

Tugas 5.3

Carilah informasi mengenai dampak negatif dari penggunaan pestisida yang berlebihan atau tidak sesuai aturan pemakaian melalui buku-buku di perpustakaan atau internet. Tuliskan hasilnya dalam bentuk karya tulis dan bacakan hasilnya di depan kelas untuk didiskusikan.

3. Bahan Kimia di Bidang Kesehatan

Bahan kimia sangat erat kaitannya dengan kesehatan. Pemanfaatan bahan kimia dalam bidang kesehatan antara lain obat-obatan dan zat radioaktif.

a. Bahan Kimia dalam Obat-obatan

Bahan kimia apa saja yang terdapat dalam obat-obatan? Lakukanlah kegiatan berikut untuk mencari tahu kandungan bahan kimia dalam obat influenza (flu).

Kegiatan 5.6

Bahan Kimia dalam Obat Flu

Tujuan:

Mengetahui bahan kimia dalam obat flu.

Cara kerja:

1. Kumpulkanlah kemasan obat flu yang biasa dijual di sekitar rumah atau sekolahmu.
2. Perhatikan bungkusnya, kemudian catatlah bahan yang tertulis dalam bungkus obat tersebut. Tulislah hasil pengamatanmu pada tabel yang telah kamu buat dalam buku tugasmu seperti tabel berikut.

Tabel 5.5 Kandungan obat flu

Nama Obat	Komposisi	Indikasi	Efek Samping

Dari **Kegiatan 5.6** kamu dapat mengetahui komposisi yang ada di dalam obat flu. Biasanya komposisi obat flu terdiri atas analgesik, antipiretik, dekonjestan, dan obat alergi.

Apakah analgesik itu? *Analgesik* adalah obat untuk menghilangkan rasa nyeri, seperti sakit kepala, sakit gigi, dan nyeri tulang atau otot. Obat-obatan yang termasuk analgesik, di antaranya asetaminofen atau parasetamol, kafein, dan asetosal (aspirin).

Obat *antipiretik* merupakan obat untuk menurunkan panas atau demam. Adapun obat *dekonjestan* digunakan untuk membantu melegakan saluran hidung sehingga tidak tersumbat dan obat antialergi digunakan untuk membantu menghilangkan gatal-gatal di hidung.

Golongan obat analgesik dan antipiretik dapat menimbulkan kantuk. Kedua obat ini bekerja dengan menekan sistem saraf pusat.

b. Bahan Kimia dalam Zat Radioaktif

Apakah zat radioaktif itu? *Zat radioaktif* adalah zat yang dapat memancarkan sinar-sinar radioaktif. Sinar radioaktif terdiri atas sinar alfa, beta, dan gamma. Zat radioaktif dalam dunia kedokteran digunakan untuk mendeteksi organ tubuh yang sakit. Selain itu, zat radioaktif juga dapat digunakan untuk merusak sel-sel yang tidak diinginkan, seperti sel-sel kanker.

Zat radioaktif yang biasa digunakan dalam bidang kesehatan antara lain iodin-131, kobalt-60, dan fosfor-32. Pemakaian iodin-131 kini telah terdesak oleh Tc-99. Hal ini karena sifat Tc-99 yang ideal dari segi proteksi radiasi dan pembentukan citra, dapat diperoleh dengan mudah dan harganya relatif murah. Namun demikian, I-131 masih sangat diperlukan untuk diagnosa dan terapi, khususnya kanker kelenjar tiroid.

Latihan 5.2

1. Mengapa semen mempunyai daya rekat yang sangat kuat?
2. Jelaskan manfaat bahan kimia seperti asam sulfat dalam bidang industri!
3. Jelaskan manfaat belerang dalam bidang industri!
4. Jelaskan unsur-unsur hara yang diperlukan oleh tumbuhan agar dapat tumbuh dengan baik!

5. Jelaskan manfaat pemberian pupuk urea pada tanaman!
6. Sebutkan jenis-jenis pestisida berdasarkan target sasarannya!
7. Apakah kandungan bahan kimia yang biasa terdapat dalam obat batuk?
8. Apakah fungsi analgesik dan antipiretik itu?
9. Sebutkan zat-zat radioaktif yang biasa digunakan dalam dunia kedokteran, dan jelaskan fungsinya!
10. Apakah penggunaan zat radioaktif dalam dunia kedokteran tidak ada efek sampingnya? Jelaskan pendapatmu!



Bahan Kimia dalam Bahan Makanan

Saat ini, makanan dibuat sedemikian rupa agar terasa lezat, terlihat menarik, dan tahan lama. Untuk mencapai tujuan tersebut, pada makanan ditambahkan berbagai bahan kimia yang dinamakan zat aditif. Apakah yang dimaksud zat aditif dan apa saja yang termasuk zat aditif?

Zat aditif adalah bahan kimia yang dicampurkan ke dalam makanan yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas makanan, menambahkan kelezatan, dan mengawetkan makanan. Penggunaan zat aditif sebenarnya sudah dimulai sejak ribuan tahun yang lalu. Nenek moyang kita telah menggunakan garam untuk mengawetkan daging dan ikan, serta rempah-rempah untuk melezatkan makanan. Zat aditif yang digunakan sebagai pewarna telah digunakan untuk memberi warna kuning pada mentega sejak abad ke-14. Penduduk Asia juga sudah menggunakan sejenis bahan penyedap seperti *monosodium glutamat* (MSG) atau biasa disebut vetsin.



Gambar 5.18 Kue ditambahkan bahan kimia tambahan untuk menambah cita rasa dan agar lebih menarik.

Sumber: Dokumen Penerbit

Di zaman modern seperti sekarang ini, bahan tambahan makanan digunakan dalam skala yang makin luas. Luasnya penggunaan bahan tambahan makanan dapat dilihat dari pengelompokannya seperti diatur dalam peraturan Menkes nomor 235 (1979). Dalam peraturan Menkes tersebut, disebutkan bahwa berdasarkan fungsinya, bahan tambahan makanan (zat aditif) dikelompokkan menjadi 14, di antaranya, yaitu: antioksidan dan antioksidan sinergis, pengasam, penetral, pemanis buatan, pemutih dan pematang, penambah gizi, pengawet, pengemulsi (pencampur), pemantap dan pengental, pengeras, pewarna alami dan sintetis, penyedap rasa dan aroma, dan lainnya.

Nah, pernahkah kamu memerhatikan label komposisi bahan pada makanan kemasan? Komposisi adalah semua bahan baku pembuat makanan kemasan, termasuk zat aditif yang digunakan dalam pembuatan atau persiapan pangan dalam kemasan. Bahan aditif yang mesti dicantumkan dalam kandungan isi meliputi bahan buatan atau alami yang ditambahkan untuk memperbaiki penampilan, bau, rasa, konsistensi atau lama penyimpanannya.

Biasanya, bahan aditif diberi kode huruf E (Eropa) dan diikuti dengan tiga angka. Misalnya, E 100 sebagai kode pewarna, E 200 kode konsevat, E 300 kode antioksidan, dan E 400 kode pengemulsi atau stabilisator. Contoh bahan aditif itu adalah E 200 asam sorbat, E 201 Na sorbat, E 300 asam askorbat, E 311 oktil gallat, E 320 butil hidroksilanisol (BHA), dan E 321 butilhidroksil toluena (BHT).

Berdasarkan asalnya, bahan aditif pada makanan dibedakan menjadi dua, yaitu alami dan buatan.

1. Bahan Kimia Tambahan Alami pada Makanan

Sejak dulu nenek moyang kita sudah menggunakan bahan tambahan untuk memberi warna, pemanis, pengawet, dan penyedap. Nah, bahan kimia tambahan alami apa saja yang digunakan dalam makanan?

a. Bahan Pewarna Alami

Pernahkah kamu makan nasi kuning? Dari mana asalnya warna kuning pada nasi kuning? Warna kuning itu berasal dari bumbu masakan yang disebut kunyit.

Bahan pewarna alami lain yang juga sering digunakan, antara lain seperti berikut.

- 1) daun pandan dan daun suji untuk menghasilkan warna hijau;
- 2) gula merah dan karamel untuk menghasilkan warna cokelat;
- 3) cabai, tomat, dan paprika untuk menghasilkan warna merah.

Pewarna alami lebih aman dikonsumsi tetapi macamnya terbatas, dan sulit untuk memperolehnya dalam jumlah besar sehingga industri makanan lebih senang menggunakan pewarna sintetis.

b. Bahan Pemanis Alami

Jika kamu ingin membuat air teh yang manis, bahan apa yang ditambahkan ke dalam air teh? Kamu pasti akan menambahkan gula pasir. Gula pasir merupakan salah satu contoh bahan pemanis alami yang sering digunakan dalam rumah tangga.

Terbuat dari apakah gula pasir dan gula merah itu? Gula pasir diolah dari tanaman tebu, sedangkan gula merah diolah dari pohon kelapa atau aren.

Zat pemanis alami yang biasa digunakan, dibedakan menjadi dua, yaitu sebagai berikut.

1) Pemanis nutritif

Pemanis nutritif adalah pemanis alami yang menghasilkan kalori. Pemanis nutritif berasal dari tanaman (sukrosa/gula tebu, gula bit, xylitol dan fruktosa), dari hewan (laktosa, madu), dan dari hasil penguraian karbohidrat (sirop glukosa, dekstrosa, sorbitol).

Kelebihan pemanis ini dapat mengakibatkan obesitas, karena kandungan kalornya yang tinggi.



Gambar 5.19 Nasi kuning menggunakan pewarna kunyit.

Sumber: Dokumen Penerbit

Info Sains

Pasteurisasi

Louis Pasteur (1822-1895) menyimpulkan bahwa mikroba dapat dibunuh melalui pemanasan. Prinsip ini digunakan untuk pengawetan susu, yang disebut pasteurisasi yaitu pemanasan berulang-ulang. Susu dipanaskan dengan suhu yang tidak terlalu tinggi yaitu 70°C kemudian didinginkan dan setelah itu dipanaskan kembali. Hal ini dilakukan berulang-ulang. Tujuan pasteurisasi adalah membunuh bakteri patogen tetapi membiarkan bakteri yang tidak berbahaya tetap hidup.

2) Pemanis nonnutritif

Pemanis nonnutritif adalah pemanis alami yang tidak menghasilkan kalori. Pemanis nonnutritif berasal dari tanaman (steviosida), dan dari kelompok protein (miralin, monellin, thaumatin).

c. Bahan Pengawet Alami

Bahan pengawet alami yang sering digunakan adalah garam, cuka, dan gula. Bahan pengawet alami ini digunakan untuk mengawetkan makanan agar selalu berada dalam kondisi baik. Metode pengawetan menggunakan garam dapur (NaCl) telah dilakukan masyarakat luas selama bertahun-tahun. Larutan garam yang masuk ke dalam jaringan diyakini mampu menghambat pertumbuhan aktivitas bakteri penyebab busuk, sehingga makanan tersebut jadi lebih awet. Pengawetan dengan garam ini memungkinkan daya simpan yang lebih lama dibanding dengan produk segarnya yang hanya bisa bertahan beberapa hari atau jam saja. Contoh ikan yang hanya tahan beberapa hari, bila diasinkan dapat awet selama berminggu-minggu. Tentu saja prosedur pengawetan ini perlu mendapat perhatian karena konsumsi garam secara berlebihan dapat memicu penyakit darah tinggi. Selain itu, garam digunakan untuk membuat telur asin dan ikan asin. Cuka digunakan agar sayuran dapat bertahan lama. Gula digunakan dalam pembuatan kecap yang berfungsi sebagai bahan pengawet.

Selain dengan penambahan bahan pengawet, untuk mengawetkan makanan dapat dilakukan dengan pemanasan, pengeringan, pembekuan, pengalengan, dan iradiasi dengan sinar ultraviolet atau sinar gamma.

d. Bahan Penyedap Alami

Bahan penyedap alami yang sering digunakan untuk menimbulkan rasa gurih pada makanan, antara lain santan kelapa, susu sapi, dan kacang-kacangan. Selain itu, bahan penyedap lainnya yang biasa digunakan sebagai bumbu masakan, antara lain lengkuas, ketumbar, cabai, kayu manis, dan pala.

Tujuan ditambahkannya penyedap adalah meningkatkan cita rasa makanan, mengembalikan cita rasa makanan yang mungkin hilang saat pemrosesan dan memberi cita rasa tertentu pada makanan.

Tugas 5.4

Carilah informasi mengenai bahan-bahan alam yang dapat dijadikan sebagai bahan tambahan pewarna, pemanis, pengawet, dan penyedap makanan atau minuman yang dapat dibuat dalam skala besar dan biaya murah sehingga dapat digunakan dalam industri makanan atau minuman.

2. Bahan Kimia Tambahan Buatan pada Makanan

Sama halnya seperti bahan kimia tambahan alami, bahan kimia tambahan buatan dapat juga digolongkan menjadi pewarna, pemanis, pengawet, dan penyedap bahan makanan kemasan. Nah, apa saja yang termasuk bahan kimia buatan yang tergolong sebagai pewarna, pemanis, pengawet, dan penyedap?

a. Bahan Pewarna Buatan

Pernahkah kamu melihat makanan dengan tampilan warna yang sangat menarik? Agar makanan terlihat menarik, para produsen makanan biasanya menambahkan bahan pewarna. Nah, bahan pewarna buatan apa saja yang biasa digunakan dalam makanan?

Bahan pewarna yang masih diperbolehkan untuk dipakai yaitu *amarant* (pewarna merah), *tartrazine* (pewarna kuning), *erythrosine* (pewarna merah), *fast green FCF* (pewarna hijau), *sunset yellow* (pewarna kuning), dan *brilliant blue* (pewarna biru).

Meskipun bahan pewarna tersebut diizinkan, kamu harus selalu berhati-hati dalam memilih makanan yang menggunakan bahan pewarna buatan karena penggunaan yang berlebihan tidak baik bagi kesehatanmu.

Penggunaan *tartrazine* yang berlebihan dapat menyebabkan reaksi alergi, asma, dan hiperaktif pada anak. Penggunaan *erythrosine* yang berlebihan dapat menyebabkan reaksi alergi pada pernapasan, hiperaktif pada anak, tumor tiroid pada tikus, dan efek kurang baik pada otak dan perilaku. Penggunaan *Fast Green FCF* secara berlebihan dapat menyebabkan reaksi alergi dan produksi tumor. Adapun penggunaan *sunset yellow* yang berlebihan dapat menyebabkan radang selaput lendir pada hidung, sakit pinggang, muntah-muntah, dan gangguan pencernaan.

Selain itu, terdapat beberapa bahan tambahan makanan yang dilarang penggunaannya untuk pangan meskipun saat ini masih banyak digunakan. Misalnya, formalin, boraks, rhodamin-B (pewarna merah), dan *methanil yellow* (pewarna kuning). Pewarna ini tergolong pewarna sintetis. Khusus untuk *methanil yellow* dan rhodamin-B hanya diperbolehkan untuk pewarna barang hasil industri seperti plastik, tekstil, kertas, keramik, ubin, dan sebagainya. Zat pewarna sintetis ini bersifat racun jika digunakan dalam pewarna makanan dan dapat memicu pertumbuhan zat karsinogenik yang menyebabkan munculnya penyakit kanker.

Oleh karena itu, kamu harus berhati-hati dalam memilih makanan yang mempunyai warna sangat menarik karena ada oknum pedagang yang masih menggunakan pewarna tekstil untuk membuat makanan. Jadi jangan hanya tertarik pada warnanya tetapi ingatlah dampak negatifnya.

b. Bahan Pemanis Buatan

Pemanis buatan adalah bahan tambahan makanan buatan yang ditambahkan pada makanan atau minuman untuk menciptakan rasa manis. Bahan pemanis buatan ini sama



Gambar 5.20 Makanan yang diberi bahan tambahan pewarna buatan.

Sumber: Dokumen Penerbit

Info Sains

Pembuatan Terasi

Sebagian masyarakat kita menyukai sambal terasi. Bahan baku terasi adalah udang rebon dan ikan petet. Agar terasi menarik, produsen menambahkan pewarna. Terasi biasanya berwarna merah dan sebenarnya warna aslinya seperti tanah, cokelat kehitaman. Pewarna untuk terasi yang biasa adalah anci yang biasa digunakan sebagai pewarna kue. Tetapi akhir-akhir ini, ditemukan terasi dengan warna merah yang lebih mencolok. Ternyata produsen terasi tersebut menggunakan pewarna rhodamine-B, yang sebenarnya sebagai pewarna tekstil dan kertas.

Rhodamine-B sangat berbahaya jika dikonsumsi dalam jangka panjang, karena memicu kanker. Rhodamine-B tidak bisa larut dan dicerna tubuh.

Sumber: Kompas, 9 November 2005 dengan pengubahan seperlunya.

sekali tidak mempunyai nilai gizi. Contoh pemanis buatan antara lain sakarin, siklamat dan aspartam. Sakarin atau "biang gula" memiliki tingkat kemanisan 350 – 500 kali gula alami.

Pemanis buatan direkomendasikan untuk diet bagi penderita diabetes atau penyakit gula, karena mereka memerlukan diet rendah kalori. Pemanis ini tidak boleh digunakan untuk orang yang sehat. Sakarin ditemukan pada tahun 1879, mulai umum digunakan pada tahun 1950 dan 1960 yang dikombinasikan dengan siklamat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan sakarin dan siklamat dapat mengakibatkan tumor kantung kemih pada binatang percobaan.

Sebaliknya di Indonesia, banyak makanan dan minuman yang ditambah sakarin dan siklamat karena harganya yang jauh lebih murah dari harga gula. Namun penggunaan sakarin sekarang diganti dengan aspartam yang memiliki tingkat kemanisan 180 kali gula tebu. Aspartam ditemukan pada tahun 1981. Aspartam banyak digunakan sebagai pemanis dalam permen dan berbagai jenis makanan olahan. Tahun 1998, FDA (*Food and Drug Administration*) menyetujui penggunaan pemanis baru yaitu sukralose yang memiliki tingkat kemanisan 600 kali gula, molekul pemanis ini tidak diserap oleh tubuh. Makanan olahan yang biasa menggunakan pemanis buatan antara lain sirup, es mambo, kue atau roti.

Info Sains

Dampak negatif timbal

Jajanan di pinggir jalan yang tidak ditutup atau dikemas secara aman, kemungkinan besar tercemar timbal (Pb). Pb dapat mengakibatkan idiot, infertilitas, keguguran, kelumpuhan, kram perut, sembelit, mual, muntah-muntah, sakit kepala, bingung, pikiran kacau, sering pingsan, gagal ginjal, kaku, kelemahan, tidak ingin bermain, peka terhadap rangsangan, dan sulit berbicara.

Sumber: MyQuran.com

c. Bahan Pengawet Buatan

Menurutmu adakah makanan dalam kemasan tanpa menggunakan bahan pengawet? Pada zaman modern ini rasanya hal itu tidak mungkin karena zaman sekarang ini menuntut penyajian yang serba cepat dan tahan lama. Oleh sebab itu, hampir setiap hari perut kita tidak pernah absen menerima pasokan makanan yang mengandung pengawet. Sesuai SK Menkes RI No.722 tahun 1988 tentang Bahan Tambahan Makanan, yang dimaksud bahan pengawet adalah bahan tambahan makanan yang mencegah atau menghambat fermentasi, pengasaman, atau peruraian lain terhadap makanan yang disebabkan oleh mikroorganisme. Menurut FDA, keamanan suatu pengawet makanan harus mempertimbangkan jumlah yang mungkin dikonsumsi dalam produk makanan atau jumlah zat yang akan terbentuk dalam makanan dari penggunaan pengawet, efek akumulasi dari pengawet dalam makanan dan potensi toksisitas yang dapat terjadi (termasuk menyebabkan kanker) dari pengawet jika dicerna oleh manusia atau hewan. Pengawet juga tidak boleh digunakan untuk mengelabui konsumen dengan mengubah tampilan makanan dari seharusnya, contohnya pengawet yang mengandung sulfit dilarang digunakan pada daging karena zat tersebut dapat menyebabkan warna merah pada daging

sehingga tidak dapat diketahui dengan pasti apakah daging tersebut merupakan daging segar atau bukan.

Pengawet sebenarnya dibutuhkan untuk mencegah aktivitas mikroorganisme ataupun mencegah proses peluruhan yang terjadi sesuai dengan pertambahan waktu, untuk menjaga kualitas yang memadai sebagaimana yang diinginkan. Namun kita harus tetap mempertimbangkan keamanannya. Di masyarakat kita sekarang ini, penggunaan pengawet yang tidak sesuai masih sering terjadi dan sudah sedemikian luas penggunaannya sehingga tidak lagi mengindahkan dampaknya terhadap kesehatan konsumen.

Mengapa bahan pengawet ditambahkan ke dalam makanan kemasan? Penambahan bahan pengawet dimaksudkan untuk mempertahankan makanan terhadap serangan bakteri, ragi dan jamur. Dengan pengawetan ini, makanan bisa tahan berhari-hari, bahkan berbulan-bulan sehingga dapat menguntungkan produsen atau pedagang.

Alasan lain menggunakan bahan pengawet karena beberapa zat pengawet berfungsi sebagai penambah daya tarik makanan itu sendiri. Misalnya, penambahan kalium nitrit agar olahan daging tampak berwarna merah segar. Tampilan yang menarik biasanya membuat pembeli tertarik untuk membelinya.

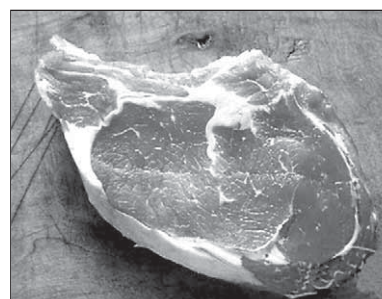
Secara garis besar zat pengawet dibedakan menjadi tiga macam, yaitu:

- 1) GRAS (*Generally Recognized as Safe*) yang umumnya bersifat alami, sehingga aman dan tidak berefek racun sama sekali.
- 2) ADI (*Acceptable Daily Intake*), yang selalu ditetapkan batas penggunaan hariannya (*daily intake*) guna melindungi kesehatan konsumen.
- 3) Zat pengawet yang memang tidak layak dikonsumsi atau berbahaya seperti boraks, formalin, dan rhodamin-B. Formalin tidak boleh digunakan karena dapat menyebabkan kanker paru-paru dan gangguan pada alat pencernaan dan jantung. Adapun penggunaan boraks sebagai pengawet makanan dapat menyebabkan gangguan pada otak, hati, dan kulit.

Beberapa bahan pengawet diperbolehkan untuk dipakai, namun kurang aman jika digunakan secara berlebihan. Bahan-bahan pengawet tersebut, antara lain sebagai berikut.

1) Kalsium Benzoat

Bahan pengawet ini dapat menghambat pertumbuhan bakteri penghasil toksin (racun), bakteri spora, dan bakteri bukan pembusuk. Senyawa ini dapat memengaruhi rasa. Bahan makanan atau minuman yang diberi benzoat dapat memberikan kesan aroma fenol, yaitu seperti aroma obat cair. Kalsium benzoat digunakan untuk mengawetkan minuman ringan, minuman anggur, saus sari buah, sirup, dan ikan asin. Bahan ini bisa menyebabkan dampak negatif pada penderita asma



Gambar 5.21 Daging diawetkan dengan kalium nitrit sehingga daging tampak berwarna merah segar.

Sumber: Dokumen Penerbit



Gambar 5.22 Senyawa benzoat merupakan contoh bahan pengawet untuk makanan.

Sumber: Dokumen Penerbit

dan bagi orang yang peka terhadap aspirin. Kalsium benzoat bisa memicu terjadinya serangan asma.

2) Sulfur Dioksida (SO_2)

Bahan pengawet ini juga banyak ditambahkan pada sari buah, buah kering, kacang kering, sirup, dan acar. Meskipun bermanfaat, penambahan bahan pengawet tersebut berisiko menyebabkan perlukaan lambung, mempercepat serangan asma, mutasi genetik, kanker, dan alergi.

3) Kalium Nitrit

Kalium nitrit berwarna putih atau kuning dan kelarutannya tinggi dalam air. Bahan ini dapat menghambat pertumbuhan bakteri pada daging dan ikan dalam waktu yang singkat. Kalium nitrit sering digunakan pada daging yang telah dilayukan untuk mempertahankan warna merah agar tampak selalu segar, semisal daging kornet. Penggunaan yang berlebihan, bisa menyebabkan keracunan. Selain memengaruhi kemampuan sel darah membawa oksigen ke berbagai organ tubuh, juga menyebabkan kesulitan bernapas, sakit kepala, anemia, radang ginjal, dan muntah-muntah.

4) Kalsium Propionat/Natrium Propionat

Keduanya termasuk dalam golongan asam propionat, sering digunakan untuk mencegah tumbuhnya jamur atau kapang. Bahan pengawet ini biasanya digunakan untuk produk roti dan tepung. Penggunaan yang berlebihan bisa menyebabkan migren, kelelahan, dan kesulitan tidur.

5) Natrium Metasulfat

Sama dengan kalsium dan natrium propionat, natrium metasulfat juga sering digunakan pada produk roti dan tepung. Bahan pengawet ini diduga bisa menyebabkan alergi pada kulit.

6) Asam Sorbat

Beberapa produk beraroma jeruk, berbahan keju, salad, buah, dan produk minuman kerap ditambahkan asam sorbat. Meskipun aman dalam konsentrasi tinggi, asam ini bisa membuat perlukaan di kulit.

Berdasarkan Permenkes No.722/88 terdapat 25 jenis pengawet yang diizinkan untuk digunakan dalam makanan. Meskipun termasuk kategori aman, hendaknya bahan pengawet tersebut harus digunakan dengan dosis di bawah ambang batas yang telah ditentukan. Perhatikan daftar bahan pengawet yang diizinkan untuk digunakan dalam makanan pada tabel berikut.

Tabel 5.6 Bahan pengawet yang diizinkan untuk digunakan dalam makanan.

No.	Bahan Pengawet	No.	Bahan Pengawet
1.	asam benzoat	14.	kalsium sorbat
2.	asam propionat	15.	kalsium benzoat
3.	asam sorbat	16.	natrium benzoat
4.	sulfur dioksida	17.	metil- <i>p</i> -hidroksi benzoat
5.	etil <i>p</i> -hidroksi benzoat	18.	natrium sulfit
6.	kalium benzoat	19.	natrium bisulfit
7.	kalium sulfit	20.	natrium metabisulfit
8.	kalium bisulfit	21.	natrium nitrat
9.	kalium nitrat	22.	natrium nitrit
10.	kalium nitrit	23.	natrium propionat
11.	kalium propionat	24.	nisin
12.	kalium sorbat	25.	propil- <i>p</i> -hidroksi benzoat
13.	kalsium propionat		

Adapun bahan-bahan pengawet yang tidak aman dan berbahaya bagi kesehatan, antara lain sebagai berikut.

1) Natamysin

Bahan ini biasa digunakan pada produk daging dan keju. Bahan ini bisa menyebabkan mual, muntah, tidak nafsu makan, diare, dan perlukaan kulit.

2) Kalium Asetat

Makanan yang asam umumnya ditambahkan bahan pengawet ini. Padahal bahan pengawet ini diduga bisa menyebabkan rusaknya fungsi ginjal.

3) Butil Hidroksi Anisol (BHA)

Biasanya terdapat pada daging babi dan sosisnya, minyak sayur, *shortening*, keripik kentang, pizza, dan teh instan. Bahan pengawet jenis ini diduga bisa menyebabkan penyakit hati dan memicu kanker.

d. Bahan Penyedap Buatan

Zat penyedap buatan dibedakan menjadi dua macam, yaitu zat penyedap aroma dan zat penyedap rasa. Zat penyedap aroma buatan terdiri dari senyawa golongan ester, antara lain oktil asetat (aroma buah jeruk), iso amil asetat (aroma buah pisang), dan iso amil valerat (aroma buah apel). Zat penyedap rasa yang banyak digunakan adalah *monosodium glutamate* (MSG) atau lebih populer dengan nama vetsin dengan berbagai merek yang beredar di pasar.

Berdasarkan Joint FAO/WHO *Expert Committee on Food Additives* (JECFA) tahun 1987, MSG dimasukkan ke dalam kategori *Acceptable Daily Intake (ADI) not specified*, artinya MSG dapat digunakan secukupnya yang diatur sesuai dengan cara produksi pangan yang baik. Jumlah bahan tambahan makanan ini dikonversikan per kg berat badan



Gambar 5.23 Beberapa jenis bahan penyedap aroma untuk makanan dan minuman.

Sumber: Dokumen Penerbit

yang juga dikonsumsi setiap hari seumur hidup tidak akan memberikan risiko bagi kesehatan. Meskipun demikian, MSG tidak diperkenankan untuk dikonsumsi kepada bayi berumur kurang dari 12 minggu (3 bulan).

Bagi orang yang alergi atau tidak tahan MSG, maka makanan yang dikonsumsi mengandung MSG dapat menyebabkan penyakit "Restoran Cina" (*Chinese Restaurant Syndrome*). Gejala penyakit ini adalah 20 – 30 menit setelah makan makanan yang dibubuhi MSG yang berlebihan, maka akan timbul rasa mual, haus, pegal-pegal pada tengkuk, sakit dada, dan sesak napas. Akibat lainnya adalah penyakit kanker.

Latihan 5.3

1. Jelaskan tujuan penambahan bahan pengawet dalam kue!
2. Sebutkan bahan-bahan penyedap alami!
3. Jelaskan dampak negatif dari mengonsumsi penyedap buatan (MSG) yang berlebihan!
4. Apakah yang dimaksud dengan bahan pewarna buatan? Berikan contohnya!
5. Jelaskan pendapatmu mengenai banyaknya makanan jajanan di sekitar kita yang mengandung bahan kimia tambahan buatan!



D Zat Adiktif dan Psikotropika

Tahukah kamu bahwa zat adiktif dan psikotropika tergolong narkoba? Narkoba (singkatan dari narkotika, psikotropika, dan bahan adiktif berbahaya lainnya) adalah bahan/zat yang jika dimasukkan dalam tubuh manusia, baik secara oral/diminum, dihirup, maupun disuntikkan, dapat mengubah pikiran, suasana hati atau perasaan, dan perilaku seseorang. Narkoba dapat menimbulkan ketergantungan (adiksi) fisik dan psikologis.

Narkotika dalam bahasa Yunani disebut *narkose* yang artinya beku, lumpuh, dan dungu. Narkotika berasal dari bahasa Inggris yaitu *narcotics* yang berarti obat bius.

Narkotika adalah zat atau obat yang berasal dari tanaman atau bukan tanaman, baik sintetis maupun semi sintetis yang dapat menyebabkan penurunan atau perubahan kesadaran, hilangnya rasa nyeri dan dapat menimbulkan ketergantungan (Undang-Undang No. 22 tahun 1997). Yang termasuk jenis narkotika adalah tanaman papaver, opium mentah, opium masak (candu, jicing, jicingko), opium, morfin, kokain, ekgonin, tanaman ganja, dan damar ganja.

Zat adiktif adalah bahan-bahan alamiah, semi sintetis maupun sintetis yang dapat menimbulkan ketagihan dan ketergantungan bagi pemakainya. Zat adiktif ini biasa dipakai sebagai pengganti morfin atau kokain yang dapat mengganggu

sistem saraf pusat. Kelompok yang termasuk zat adiktif ini antara lain rokok, minuman keras, serta alkohol yang mengandung etil etanol, inhalen/*sniffing* (bahan pelarut) berupa zat organik (karbon) yang menghasilkan efek yang sama dengan yang dihasilkan oleh minuman yang beralkohol atau obat anaestetik jika aromanya dihisap, seperti lem/perekat, aseton, dan eter.

Zat psikotropika adalah zat atau obat, baik alamiah maupun sintetis bukan narkotika, yang berkhasiat psikoaktif melalui pengaruh selektif pada susunan saraf pusat yang menyebabkan perubahan pada aktivitas mental dan perilaku (Undang-Undang No. 5/1997). Zat yang termasuk psikotropika antara lain sedatin (Pil BK), rohypnol, magadon, valium, mandarax, amfetamin, fensiklidin, metakualon, metifenidat, fenobarbital, flunitra-zepam, ekstasi, shabu-shabu, dan LSD (*Lycergic Alis Diethyl-amide*).

1. Dampak Negatif

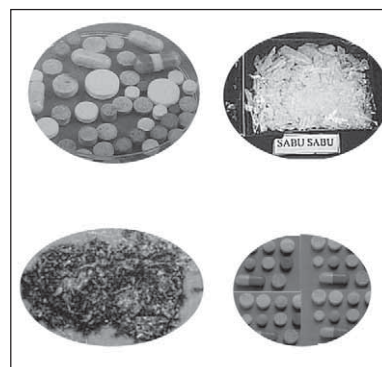
Dalam lima tahun terakhir ini, penyalahgunaan zat adiktif dan psikotropika telah banyak memakan korban. Kebanyakan korban penyalahgunaan zat adiktif dan psikotropika ini adalah usia remaja, yaitu usia 15 – 19 tahun. Hal ini terjadi karena kekurangpahaman para remaja tentang dampak negatif penyalahgunaan zat adiktif dan psikotropika. Nah, agar kamu dapat melindungi diri dari penyalahgunaan zat adiktif dan psikotropika pelajailah uraian berikut dengan baik.

a. Dampak Negatif Asap Rokok

Tahukah kamu, zat-zat apa saja yang terdapat pada rokok sehingga asap rokok dapat membahayakan orang yang menghisapnya? Asap rokok mengandung sekitar 3.800 zat kimia. Sekitar 40 zat kimia di antaranya termasuk senyawa racun dan karsinogenik atau pemicu kanker. Bahan-bahan kimia yang terdapat dalam rokok, antara lain nikotin, karbon monoksida, senyawa kimia dalam tar, senyawa golongan alkohol, dan senyawa golongan amina.

Nikotin merupakan zat insektisida yang berbahaya. Pada sebatang rokok terdapat kadar nikotin antara 8 mg hingga 12 mg. Penggunaan nikotin pada dosis rendah menyebabkan tekanan darah naik, sakit kepala, meningkatkan sekresi getah lambung yang menyebabkan sakit maag, muntah-muntah, dan diare. Penggunaan nikotin pada dosis tinggi menyebabkan keracunan, kejang-kejang, kesulitan bernapas, dan berhentinya kerja jantung. Nikotin merupakan zat kimia perangsang yang dapat merusak jantung dan sirkulasi darah dan membuat pemakai nikotin menjadi kecanduan.

Karbon monoksida (CO) merupakan gas yang tidak berwarna dan tidak berbau yang dihasilkan dari pembakaran tidak sempurna senyawa karbon. Merokok merupakan salah satu contoh pembakaran tidak sempurna yang menghasilkan asap putih (partikel karbon) dan karbon monoksida.



Gambar 5.24 Contoh zat-zat adiktif dan psikotropika, yaitu ekstasi, shabu-shabu, ganja, dan inex.

Sumber: Dokumen Penerbit

Hemoglobin lebih mudah mengikat karbon monoksida daripada oksigen. Hal ini mengakibatkan jantung bekerja lebih keras agar darah mampu mengikat oksigen. Keracunan karbon monoksida dapat menyebabkan kematian. Jika ibu hamil mengisap asap rokok dapat mengganggu perkembangan janinnya bahkan bisa menimbulkan cacat.

Selain itu tar pada rokok dapat merusak sel paru-paru, meningkatkan produksi dahak/lendir di paru-paru dan menyebabkan kanker paru-paru. Berdasarkan penelitian, dapat dipastikan bahwa merokok dapat menyebabkan:

- 1) kanker saluran pernapasan, dan paru-paru,
- 2) penyempitan pembuluh darah,
- 3) penyakit jantung koroner,
- 4) naiknya kadar gula (sakit diabetes),
- 5) kerusakan sel reproduksi pria dan wanita sehingga menyebabkan impotensi dan kemandulan,
- 6) naiknya kadar lemak, dan
- 7) meningkatkan jumlah bayi yang lahir prematur.

Asap rokok tidak hanya berbahaya bagi perokoknya tetapi juga berbahaya bagi orang di sekitarnya yang secara tidak langsung ikut menghisap (perokok pasif). Risiko asap rokok bagi perokok antara lain perokok pasif dewasa dapat terkena kanker paru-paru, bayi yang dikandung oleh ibu perokok pasif berpotensi mempunyai kelainan, dan anak-anak dari perokok lebih rentan terhadap infeksi saluran pernapasan. Oleh karena itu, bagi yang bukan perokok disarankan menghindari keinginan untuk mencoba merokok, berani (tidak malu) menyatakan keberatan terhadap perokok di dekatnya untuk tidak merokok atau memintanya mencari tempat lain untuk merokok. Hindari tempat-tempat di mana orang bebas merokok.

b. Dampak Negatif Minuman Keras

Minuman keras dapat merusak kesehatan jasmani dan rohani. Minuman keras mengandung alkohol sehingga dapat menyebabkan timbulnya rasa ketagihan dan ketergantungan. Alkohol adalah senyawa organik yang mengandung satu atau lebih gugus hidroksida (gugus fungsi $-OH$) pada setiap molekulnya. Alkohol yang terkandung dalam minuman keras adalah etanol (C_2H_5OH).

Alkohol dibuat melalui fermentasi berbagai jenis bahan yang mengandung gula, misalnya buah-buahan (anggur), biji-bijian (beras dan gandum), dan umbi-umbian (singkong). Untuk mendapatkan kadar alkohol yang lebih tinggi dilakukan dengan penyulingan.

Alkohol (etanol) berkhasiat menekan aktivitas susunan saraf dan dalam bidang kedokteran berfungsi sebagai depresan. Alkohol dalam minuman keras digolongkan sebagai berikut.

- 1) Golongan A, kadar etanol 1% – 5%, contoh: bir.
- 2) Golongan B, kadar etanol 5% – 20%, contoh: anggur, whiskey.
- 3) Golongan C, kadar etanol 20% – 55%, contoh: brandy, arak.

Alkohol yang masuk ke dalam tubuh dapat menyebabkan iritasi saluran pencernaan, seperti lambung dan usus sehingga dapat menimbulkan pendarahan. Lambung yang terluka dapat menimbulkan penyakit maag, sedangkan usus yang berlubang menyebabkan terganggunya penyerapan makanan. Hal ini dapat menyebabkan badan menjadi kurus karena kekurangan gizi dan nutrisi. Alkohol juga berdampak pada kesehatan rohani karena alkohol dapat bereaksi langsung dengan sel-sel saraf pusat (otak) sehingga dapat menyebabkan gangguan mental, seperti mudah marah dan tersinggung.

Dalam jumlah sedikit, hati masih dapat membuang alkohol dari dalam tubuh. Akan tetapi, dalam jumlah yang banyak kerja hati akan berat. Hal ini dapat menyebabkan pengerutan hati, sakit lever, dan kanker hati. Sama halnya dengan rokok, ibu hamil yang meminum minuman keras (beralkohol tinggi) dapat menghambat pertumbuhan janin sehingga bayi yang lahir kemungkinan besar akan cacat fisik.

Secara sosial, minuman keras membawa dampak buruk. Beberapa kasus kejahatan dilakukan di bawah pengaruh minuman keras, bahkan kecelakaan lalu lintas juga sering terjadi akibat pengendara minum minuman keras.

Oleh karena itu, jauhilah minuman keras. Selain diharamkan oleh agama, minuman keras tidak ada sedikit pun nilai positifnya malahan lebih banyak nilai negatifnya. Jadi, jika kamu sayang terhadap diri sendiri dan masa depanmu yang masih panjang, jauhilah minuman keras!

c. Dampak Negatif Zat Psikotropika

Saat ini zat psikotropika sudah memasuki kalangan remaja dan pelajar. Hal ini tentu saja membahayakan masa depan negara kita karena masa depan negara ini berada di pundak para remaja. Nah, agar kamu dapat terhindar dari penyalahgunaan zat psikotropika kamu harus memahami betul dampak negatif yang ditimbulkan oleh zat psikotropika.

Amfetamin yang tergolong zat psikotropika sering digunakan untuk mengurangi berat badan karena menghilangkan rasa lapar. Amfetamin juga dapat menghilangkan rasa kantuk bahkan kadang dipakai olahragawan sebagai *dopping* (tetapi pemakaian *dopping* tidak sah).

LSD (*Lycergic Alis Diethylamide*) merupakan zat halusinagen. Halusinagen adalah zat-zat yang dapat mengubah persepsi, pikiran, dan perasaan seseorang serta menimbulkan halusinasi (khayalan).

Jika zat psikotropika digunakan secara terus menerus atau melebihi takaran yang telah ditentukan akan mengakibatkan ketergantungan. Kecanduan inilah yang akan mengakibatkan gangguan fisik dan psikologis, karena terjadinya kerusakan pada sistem saraf pusat dan organ-organ tubuh seperti jantung, paru-paru, hati dan ginjal.



Gambar 5.25 Minuman keras dapat membahayakan kesehatan.

Sumber: Dokumen Penerbit

Dampak penyalahgunaan narkoba pada seseorang sangat tergantung pada jenis narkoba yang dipakai, kepribadian pemakai dan situasi atau kondisi pemakai. Secara umum, dampak kecanduan narkoba dapat terlihat pada fisik, psikis maupun sosial seseorang.

Dampak terhadap fisik, antara lain gangguan pada sistem saraf, gangguan pada jantung dan pembuluh darah (*kardiovaskuler*), gangguan pada kulit (*dermatologis*), dan gangguan pada paru-paru (*pulmoner*).

Dampak terhadap psikis (rohani), antara lain lamban kerja, ceroboh, sering tegang dan gelisah, hilang kepercayaan diri, apatis, pengkhayal, penuh curiga, agitatif, menjadi ganas dan tingkah laku yang brutal, sulit berkonsentrasi, perasaan kesal dan tertekan, cenderung menyakiti diri, perasaan tidak aman, bahkan bunuh diri.

Dampak sosial bagi pecandu zat psikotropika, antara lain gangguan mental, antisosial dan asusila, dikucilkan oleh lingkungan, merepotkan dan menjadi beban keluarga, pendidikan menjadi terganggu, serta masa depan suram.

Dampak fisik, psikis dan sosial saling berhubungan erat. Ketergantungan fisik akan mengakibatkan rasa sakit yang luar biasa (*sakaw*) bila terjadi putus obat (tidak mengonsumsi obat pada waktunya). Hal ini dapat menyebabkan dorongan psikologis berupa keinginan sangat kuat untuk mengonsumsi. Gejala fisik dan psikologis ini juga berkaitan dengan gejala sosial seperti dorongan untuk membohongi orang tua, mencuri, pemaarah, dan manipulatif.

Tugas 5.5

Buatlah kliping tentang narkotika, zat adiktif, dan psikotropika serta dampak negatifnya! Sumber informasi dapat kamu peroleh dari koran, majalah, atau internet.

2. Ciri-Ciri Fisik Korban Ketergantungan Zat Adiktif dan Psikotropika

Orang yang telah kecanduan zat adiktif dan psikotropika dapat kita lihat dari fisiknya. Ciri-ciri korban ketergantungan zat adiktif dan psikotropika adalah sebagai berikut.

- Mengalami gangguan pada sistem saraf (*neurologis*)
Contoh gangguan pada sistem saraf, antara lain kejang-kejang, halusinasi, gangguan kesadaran, dan kerusakan saraf tepi.
- Mengalami gangguan pada jantung dan pembuluh darah (*kardiovaskuler*).
Gangguan pada jantung dan pembuluh darah, antara lain infeksi akut otot jantung dan gangguan peredaran darah.
- Mengalami gangguan pada kulit (*dermatologis*)
Contoh gangguan pada kulit, antara lain penanahan (*abses*), alergi, dan eksim.

- d. Mengalami gangguan pada paru-paru (*pulmoner*)
Contoh gangguan paru-paru, antara lain penekanan fungsi pernapasan, kesukaran bernapas, dan pengerasan jaringan paru-paru.
- e. Sering sakit kepala, mual-mual dan muntah, suhu tubuh meningkat, pengecilan hati, dan sulit tidur.
- f. Mengalami gangguan kesehatan reproduksi, yaitu pada endokrin, seperti penurunan fungsi hormon reproduksi (estrogen, progesteron, testosteron), serta gangguan fungsi seksual.
- g. Pada remaja perempuan, mengalami perubahan periode menstruasi, ketidakaturan menstruasi, dan *amenorrhoe* (tidak haid).

Pada pecandu narkotika seperti putaw (heroin) biasanya mengalami kehilangan berat badan sehingga tampak kurus. Pecandu yang sudah parah biasanya takut pada sinar matahari atau air. Kalau panas ia akan sangat kepanasan, begitupun kalau dingin, akan sangat kedinginan. Oleh karena itu, biasanya pecandu akan lebih banyak tinggal di dalam kamar.

Penyalahgunaan narkotika bisa berakibat fatal ketika terjadi *over dosis* yaitu konsumsi narkotika melebihi kemampuan tubuh untuk menerimanya. *Over dosis* bisa menyebabkan kematian.

3. Cara Pencegahan dan Penyembuhan Akibat Penggunaan Zat Adiktif dan Psikotropika

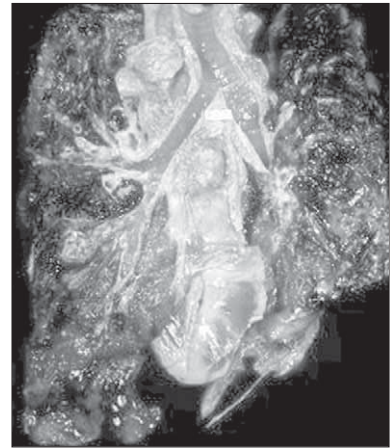
Pencegahan penyalahgunaan zat adiktif dan psikotropika adalah upaya yang dilakukan terhadap faktor-faktor yang berpengaruh atau penyebab, baik secara langsung maupun tidak langsung, agar seseorang atau sekelompok masyarakat mengubah keyakinan, sikap, dan perilakunya sehingga tidak memakai narkotika atau berhenti memakai zat adiktif dan psikotropika.

Upaya menghentikan penyalahgunaan zat adiktif dan psikotropika tidaklah mudah. Hal ini dikarenakan sifat ketagihan dan ketergantungan yang ditimbulkannya sangat kuat. Oleh karena itu, upaya pengobatan harus diikuti dengan upaya pencegahan agar mantan pecandu tidak kembali lagi menjadi pecandu. Meskipun demikian, masih banyak yang dapat dilakukan untuk mencegah penyalahgunaan dan membantu remaja yang sudah terjerumus penyalahgunaan zat adiktif dan psikotropika. Ada tiga tingkat pencegahan, yaitu sebagai berikut.

a. Pencegahan Primer

Pencegahan primer adalah upaya pencegahan agar orang sehat tidak terlibat penyalahgunaan zat adiktif dan psikotropika. Pencegahan ini biasanya dilakukan dalam bentuk pendidikan, penyebaran informasi mengenai bahaya narkotika, dan pendekatan melalui keluarga.

Instansi pemerintah, seperti halnya BKKBN, lebih banyak berperan pada tahap intervensi ini. Kegiatan dilakukan seputar pemberian informasi melalui berbagai bentuk materi yang ditujukan kepada remaja langsung dan keluarga.



Gambar 5.26 Paru-paru perokok yang terkena kanker terlihat berwarna terang di tengah, sedangkan daerah tepi yang berwarna gelap menunjukkan residu tar yang terdapat pada rokok.

Sumber: Dokumen Penerbit

Bagaimana cara mencegah penyalahgunaan zat adiktif dan psikotropika di keluarga? Berikut ini adalah upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah anggota keluarga terjerumus penyalahgunaan zat adiktif dan psikotropika.

- 1) Pelajari fakta dan gejala dini penyalahgunaan zat adiktif dan psikotropika.
- 2) Menjadikan orang tua sebagai teladan.
Orang tua yang baik, hendaknya berhenti merokok, minum minuman beralkohol, atau memakai zat adiktif dan psikotropika serta membuang semua peralatan dan persediaan rokok atau minuman beralkohol.
- 3) Kembangkan kemampuanmu untuk menolak penyalahgunaan zat adiktif dan psikotropika.
Jika ada teman yang memaksa atau membujuk menggunakan narkoba, kamu berhak menolak. Carilah kawan sejati yang tidak menjerumuskan.
- 4) Mengikuti kegiatan yang sehat dan kreatif.
- 5) Mematuhi norma dan peraturan yang berlaku di masyarakat.

b. Pencegahan Sekunder

Pencegahan sekunder adalah upaya pencegahan pada saat penggunaan sudah terjadi dan diperlukan upaya penyembuhan (terapi). Tahapan ini meliputi:

- 1) Tahapan penerimaan awal (*initial intake*)
Tahapan ini dilakukan antara 1 sampai 3 hari dengan melakukan pemeriksaan fisik dan mental.
- 2) Tahapan detoksifikasi dan terapi komplikasi medik
Tahapan ini dilakukan antara 1 sampai 3 minggu untuk melakukan pengurangan ketergantungan bahan-bahan adiktif secara bertahap.

c. Pencegahan Tersier

Pencegahan tersier adalah upaya untuk merehabilitasi mereka yang sudah memakai dan dalam proses penyembuhan. Tahap ini biasanya terdiri atas:

- 1) Tahapan stabilisasi
Tahapan stabilisasi dilakukan antara 3 sampai 12 bulan, untuk mempersiapkan pengguna kembali ke masyarakat.
- 2) Tahapan sosialisasi dalam masyarakat
Tahapan ini dilakukan agar mantan penyalahgunaan zat adiktif dan psikotropika mampu mengembangkan kehidupan yang bermakna di masyarakat. Tahap ini biasanya berupa kegiatan konseling, membuat kelompok-kelompok dukungan, dan mengembangkan kegiatan alternatif.

Tugas 5.6

Carilah pusat pelayanan informasi dan rehabilitasi yang ada di sekitarmu, kemudian carilah informasi seputar upaya pencegahan penyalahgunaan zat adiktif dan psikotropika. Bacakan hasilnya di depan kelas.

4. Penggunaan Zat Adiktif dan Psikotropika dalam Bidang Kesehatan

Sebenarnya zat adiktif dan psikotropika bermanfaat dalam bidang kesehatan, tetapi dalam dosis yang wajar dan sesuai dengan kebutuhan pengobatan. Penggunaan zat adiktif dan psikotropika yang berlebihan dan tidak sesuai dosis dapat menyebabkan dampak-dampak negatif, seperti yang telah dijelaskan pada uraian sebelumnya. Berikut ini zat adiktif dan psikotropika yang digunakan dalam bidang kesehatan.

a. Zat Stimulan

Zat stimulan adalah zat yang merangsang fungsi tubuh dan meningkatkan kegairahan serta kesadaran sehingga kemampuan beraktivitas akan meningkat selama beberapa jam. Jenis zat stimulan, antara lain kafein, kokain, dan amfetamin. Contoh zat stimulan yang sekarang disalahgunakan adalah shabu-shabu dan ekstasi.

b. Zat Depresan

Dalam bidang kedokteran, zat depresan adalah zat yang menekan sistem saraf pusat dan mengurangi aktivitas fungsional tubuh sehingga pemakai merasa tenang, bahkan bisa membuat pemakai tidur dan tak sadarkan diri. Kelebihan dosis zat ini dapat mengakibatkan kematian. Jenis zat adiktif depresan, antara lain opioda dan berbagai turunannya, seperti morfin dan heroin. Contoh yang populer adalah putaw.

c. Zat Narkotika

Dalam bidang kedokteran zat narkotika digunakan sebagai zat analgesik kuat yang dapat menghilangkan rasa nyeri dalam pembedahan. Zat yang termasuk kelompok narkotika adalah ganja, opium, dan kokain.

d. Alkohol

Di bidang kesehatan, alkohol digunakan sebagai zat desinfektan. Zat desinfektan adalah zat yang digunakan untuk membunuh kuman dan bakteri. Alkohol juga dipakai untuk mencuci alat-alat kedokteran.

Latihan 5.4

1. Jelaskan dan berikan contoh zat adiktif dan zat psikotropika!
2. Sebutkan bahan kimia dalam asap rokok yang berbahaya untuk kesehatan!
3. Jelaskan dampak negatif yang ditimbulkan rokok!
4. Jelaskan dampak terhadap fisik dari korban ketergantungan zat adiktif dan psikotropika!
5. Menurutmu, apa penyebab meningkatnya penyalahgunaan zat adiktif dan psikotropika di kalangan remaja?
6. Siapakah yang sangat berperan dalam upaya pencegahan penyalahgunaan zat adiktif dan psikotropika? Jelaskan pendapatmu!
7. Jelaskan upaya untuk mencegah penyalahgunaan zat adiktif dan psikotropika!
8. Jelaskan manfaat zat narkotika dalam bidang kedokteran!

Rangkuman

- Bahan kimia dapat kita temukan dalam kehidupan sehari-hari, antara lain dalam rumah tangga, industri, pertanian, kesehatan, makanan, serta adiktif dan psikotropika.
- Bahan kimia rumah tangga dibagi dalam kelompok pembersih, pemutih, pewangi, dan pembasmi serangga.
- Bahan kimia juga ditemukan dalam berbagai industri, misal industri semen, cat, dan asam sulfat. Bahan kimia juga digunakan dalam bidang pertanian, antara lain dalam pupuk dan pestisida.
- Terdapat beberapa jenis pupuk, antara lain pupuk nitrogen, fosfor, kalsium, dan kalium. Berdasarkan target sasarannya, maka pestisida dibedakan atas insektisida, fungisida, herbisida, akarisida, rodentisida, dan nematisida.
- Bahan kimia di bidang kesehatan, antara lain dalam obat-obatan dan zat radioaktif.
- Penggunaan bahan kimia yang ditambahkan dalam makanan, berdasarkan asalnya dibedakan atas bahan alami dan buatan. Adapun secara garis besar, bahan kimia yang ditambahkan dalam makanan dikelompokkan menjadi bahan pewarna, pemanis, pengawet, dan penyedap.
- Bahan-bahan kimia memiliki kegunaan yang sangat berarti dalam kehidupan sehari-hari, namun memiliki dampak negatif jika digunakan secara berlebihan.
- Zat adiktif dan psikotropika tergolong narkoba. Sebenarnya zat-zat tersebut berguna dalam bidang kedokteran tetapi terkadang disalahgunakan.
- Zat adiktif antara lain rokok dan minuman keras. Adapun zat psikotropika merupakan golongan narkoba yang berkhasiat psikotropika. Kelompok zat ini antara lain sedatin, amfetamin, ekstasi, shabu-shabu, dan LSD.
- Penyalahgunaan zat adiktif dan psikotropika membawa dampak negatif secara fisik, psikis, dan sosial.
- Pencegahan penyalahgunaan zat adiktif dan psikotropika dapat dilakukan secara primer, sekunder, dan tersier.

Refleksi

Kamu telah selesai mempelajari materi **Bahan Kimia dalam Kehidupan** pada bab ini. Sebelum melanjutkan ke Bab VI di Semester II, lakukan evaluasi dengan menjawab pertanyaan di bawah ini. Jika semua pertanyaan kamu jawab dengan 'ya', berarti kamu telah menguasai materi bab ini dan boleh melanjutkan ke bab berikutnya. Namun jika ada pertanyaan yang dijawab dengan 'tidak', kamu harus mengulangi materi yang berkaitan dengan pertanyaan itu. Jika ada yang sukar dimengerti, bertanyalah kepada Bapak/Ibu Guru.

1. Dapatkah kamu menyebutkan bahan-bahan kimia yang sering dipakai dalam kehidupan sehari-hari beserta kegunaan dan efek samping yang ditimbulkannya?
2. Dapatkah kamu menunjukkan bahan kimia yang sering digunakan dalam makanan, baik bahan alami maupun buatan beserta kegunaan dan efek sampingnya?
3. Apakah kamu sudah mengetahui jenis-jenis zat adiktif dan psikotropika beserta sifat dan pengaruh zat-zat tersebut?
4. Apakah kamu dapat menjelaskan bahaya penggunaan zat adiktif dan psikotropika serta menunjukkan cara menghindarinya?

A. Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

1. Berikut ini yang merupakan dampak dari minuman keras adalah
 - a. meningkatnya tindak kejahatan
 - b. menimbulkan kanker saluran pernapasan
 - c. menyebabkan penyempitan pembuluh darah
 - d. timbulnya halusinasi
2. Pencegahan primer sangat diperlukan untuk mencegah
 - a. pecandu ringan menjadi pecandu berat
 - b. orang sehat menjadi pecandu zat adiktif
 - c. pecandu shabu-shabu menjadi pecandu morfin
 - d. mantan pecandu menjadi pecandu kembali
3. Zat aktif dalam obat antinyamuk jenis oles, adalah
 - a. diklorvos
 - b. propoxur
 - c. dietiltoluamid
 - d. pirethroid
4. Bahan pemutih pakaian biasanya mengandung senyawa
 - a. klorin
 - b. ABS
 - c. natrium hidroksida
 - d. hidrofilik
5. Obat analgesik berfungsi untuk
 - a. menghilangkan gatal-gatal dihidung
 - b. melancarkan saluran pernapasan
 - c. menurunkan panas badan
 - d. menghilangkan rasa nyeri
6. Gas dalam asap rokok yang dapat berikatan dengan hemoglobin adalah
 - a. karbon monoksida
 - b. karbon dioksida
 - c. oksigen
 - d. nikotin
7. Unsur hara yang terdapat dalam pupuk ZA adalah
 - a. belerang dan nitrogen
 - b. belerang dan hidrogen
 - c. hidrogen dan nitrogen
 - d. hidrogen dan fosfor
8. Belerang digunakan sebagai bahan dasar pembuatan
 - a. asam klorida
 - b. asam sulfat
 - c. amoniak
 - d. pupuk urea
9. Komponen utama yang terdapat pada pembersih adalah
 - a. sabun dan pewarna
 - b. detergen dan pewangi
 - c. sabun dan detergen
 - d. sabun dan pewangi
10. Kegunaan narkotika dalam bidang kesehatan adalah
 - a. zat disinfektan
 - b. menghilangkan rasa nyeri dalam pembedahan
 - c. menghilangkan rasa kantuk
 - d. penenang
11. Bagian dari sabun yang menyukai air atau bersifat polar dinamakan
 - a. hidrofilik
 - b. hidrofobik
 - c. ABS
 - d. NaOH
12. Bahan pewarna tekstil yang berbahaya jika digunakan sebagai pewarna makanan adalah
 - a. rhodamine-B
 - b. tartrazine
 - c. amarant
 - d. brilliant blue
13. Insektisida, seperti DDT sangat berbahaya bagi lingkungan karena
 - a. mengandung bahan-bahan kimia yang merusak tanah
 - b. hanya membasmi nyamuk
 - c. menyesakkan napas
 - d. sukar terurai sehingga cenderung bertahan dalam lingkungan
14. Penambahan zat pengawet bertujuan agar makanan dalam kemasan
 - a. tidak ditumbuhi oleh bakteri dan jamur
 - b. terasa manis
 - c. terlihat menarik
 - d. tambah lezat
15. Bahan penyedap yang biasa digunakan dalam mi bakso adalah
 - a. sakarin
 - b. tartrazine
 - c. asam benzoat
 - d. MSG

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan benar!

1. Bagaimanakah cara kerja sabun atau detergen ketika membersihkan kotoran?
2. Mengapa semen mempunyai daya rekat yang kuat sehingga digunakan dalam bangunan?
3. Tuliskan pemanfaatan zat radioaktif dalam bidang kedokteran!
4. Jelaskan fungsi bahan pengawet yang digunakan pada makanan kemasan!
5. Menurutmu upaya apa yang harus dilakukan agar penyalahgunaan zat adiktif dan psikotropika di sekolahmu dapat dihindari?

Wacana Sains

Cara Menghilangkan Kandungan Formalin

Menurut hasil temuan Dosen Program Studi Teknologi Pangan Universitas Katolik (UNIKA) Soegijapranata, Ita Sulistyawati STP MSc bahwa menghilangkan kadar formalin dalam produk makanan ternyata tidak terlalu sulit. Cukup direndam dengan air biasa, direbus hingga mendidih, dan digoreng, maka kadar formalin di dalam makanan bisa luntur.

Ita mengatakan, karakteristik formalin adalah mudah larut dalam air sampai dengan konsentrasi 55 persen. Formalin juga sangat reaktif dalam kondisi basa. Oleh karena itu, formalin dalam makanan mudah larut apabila direndam dalam air biasa maupun air panas. Selain itu, titik didih formalin relatif rendah. Hal ini membuat kandungan formalin pada makanan akan mudah menguap saat perebusan atau penggorengan.

Jadi, deformalinisasi itu sebenarnya tidak terlalu sulit. Secara sadar atau tidak, pedagang tahu atau ibu rumah tangga sudah melakukan deformalinisasi itu dengan cara merendam tahu sebelum dimasak. Jarang sekali ada tahu yang dikonsumsi mentah.

Menurut penelitian Ita, formalin yang masuk ke pencernaan tidak akan berpengaruh negatif. Formalin yang melalui proses metabolisme akan sangat cepat (sekitar 1,5 menit) terurai menjadi karbon dioksida dan air seni.

Penelitian Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menyebutkan, kadar formalin baru akan menimbulkan toksifikasi atau pengaruh negatif jika mencapai enam gram. Kadar formalin lebih dari enam gram berpotensi menimbulkan efek kesehatan.

Pada tahap akut, efek itu bisa berupa muntah, diare darah, kejang-kejang, vertigo, dan muntah darah. Adapun pada efek kronis dapat menimbulkan dermatitis kronis, bronkitis, serta kemungkinan kanker.

Sumber: Kompas, 7 Desember 2006 dengan pengubahan seperlunya.