

BAHAN KIMIA DI RUMAH DAN BAHAN KIMIA DALAM BAHAN MAKANAN

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Sains kimia mengandung makna mengajukan pertanyaan, mencari jawaban, memahami jawaban, menyempurnakan jawaban, baik tentang gejala maupun karakteristik alam sekitar melalui cara-cara sistematis. Pelajaran kimia memfokuskan pada pemberian pengalaman langsung dengan memanfaatkan dan menerapkan konsep, prinsip, fakta sains hasil temuan para ilmuwan. Oleh karena itu siswa perlu dibantu untuk mengembangkan sejumlah keterampilan ilmiah untuk memahami gejala / fenomena alam. Kalau dahulu ilmu kimia baru diberikan di tingkat SMA, maka pada penerapan kurikulum baru nantinya sebagian konsep-konsep dasar kimia diberikan di SMP. Kebijakan ini sangat positif, mengingat bahwa ilmu kimia sebenarnya sama pentingnya dengan ilmu-ilmu lain yang termasuk dalam Ilmu Pengetahuan Alam.

Dengan adanya ilmu kimia di SMP upaya mengembangkan keterampilan siswa dalam menerapkan metode dan sikap ilmiah semakin dapat ditingkatkan, karena ilmu kimia identik dengan pendekatan keterampilan proses yang menekankan pada pembelajaran “bagaimana memperoleh suatu konsep?” bukan pembelajaran “apa yang dimaksud dengan suatu konsep”. Dengan kata lain, adanya ilmu kimia di SMP diharapkan keterampilan proses siswa semakin berkembang, demikian pula gurunya.

Alasan yang mendorong dimasukkannya bahan kajian kimia di SMP antara lain :

1. Berdasarkan pengkajian dokumen kurikulum sains beberapa negara, ternyata bahan kajian kimia sudah diberikan di SMP bahkan sudah sejak SD, seperti di Inggris, Filipina, Singapura, dan Australia.
2. Tuntutan dunia internasional (melalui *International Science Olympiad*) soal-soal yang dikeluarkan juga mencakup materi kimia di samping fisika dan biologi, hal ini mengakibatkan siswa Indonesia tidak dapat menjawab soal-soal kimia. Akibatnya siswa-siswa Indonesia kurang mampu bersaing di tingkat internasional.
3. Sesuai dengan kebutuhan siswa karena kimia sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari.

Dengan dasar-dasar itulah maka Pemerintah mengambil langkah positif dengan memasukkan ilmu kimia pada mata pelajaran Sains. Adanya mata pelajaran ilmu kimia di SMP merupakan suatu hal yang menggembirakan mengingat rendahnya NEM kimia di

SMA yang salah satunya kemungkinan disebabkan pengenalan ilmu kimia yang terlambat. Selain di SMP, kurikulum baru juga memasukkan konsep-konsep dasar kimia terutama yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari di tingkat SD. Dengan kebijakan baru ini diharapkan siswa mengenal ilmu kimia secara dini dan dapat menguasai ilmu kimia di tingkat sekolah yang lebih tinggi dengan lebih baik.

B. TUJUAN MATA PELAJARAN KIMIA DI SMP

Mata pelajaran kimia mempelajari segala sesuatu tentang zat yang meliputi komposisi, struktur dan sifat, perubahan zat dan energi yang menyertai perubahannya. Namun demikian di SMP kimia yang dipelajari adalah materi kimia yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari sebagai bekal bagi siswa untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan kimia.

Adapun tujuan pemberian mata pelajaran kimia di SMP diantaranya :

1. Memupuk sikap ilmiah yang mencakup : jujur, objektif, terbuka, ulet dan tidak cepat putus asa, kritis terhadap pernyataan ilmiah, dapat bekerja sama dengan orang lain.
2. Memperoleh pengalaman dalam penerapan metode ilmiah melalui percobaan atau eksperimen.
3. Mengetahui kimia sebagai wawasan yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari.
4. Pembentukan sikap yang positif terhadap kimia, yaitu merasa tertarik untuk mempelajari kimia lebih lanjut karena merasakan keindahan dalam keteraturan perilaku alam serta kemampuan kimia dalam menjelaskan berbagai peristiwa alam dan penerapan kimia dalam teknologi.

Berdasarkan tujuan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran ilmu kimia di SMP diharapkan lebih ditekankan pada pengenalan ilmu kimia sebagai bagian dari IPA (Sains) dengan lebih banyak memaparkan contoh-contoh dalam kehidupan sehari-hari agar timbul ketertarikan siswa pada ilmu tersebut yang akhirnya dapat digunakan sebagai modal dasar dalam penguasaan ilmu kimia di SMA. Dengan demikian pemahaman ilmu kimia di SMP dapat mendukung keberhasilan pemahaman ilmu kimia di SMA yang sampai saat ini prestasinya masih relatif rendah.

C. STRATEGI PELATIHAN

Rencana strategi pelatihan yang akan diterapkan adalah sebagai berikut :

Materi Pokok: Bahan Kimia di Rumah dan Bahan Kimia dalam Bahan Makanan

Waktu : 2 jam (120 menit)

Tahap	Kegiatan Penatar	Kegiatan Peserta	Waktu
1.	Pendahuluan	Menyimak dan tanya jawab	10'
2.	Memberikan tugas kelompok untuk mengidentifikasi bahan-bahan kimia di rumah.	Mengerjakan tugas secara berkelompok (4 orang) lalu menyimpulkannya.	15'
3.	Memberikan permasalahan secara individual untuk dipecahkan.	Menyelesaikan permasalahan secara individu	20'
4.	Memberikan tugas individu untuk mengidentifikasi bahan kimia alami yang digunakan dalam bahan makanan.	Mengerjakan tugas secara individu.	15'
5.	Memberikan LKS tentang pendeteksian zat pewarna buatan yang digunakan dalam bahan makanan.	Melakukan ujicoba pendeteksian zat pewarna buatan yang digunakan dalam bahan makanan dan mempresentasikannya.	35'
6.	Membuka forum diskusi dan tanya jawab	Tukar pendapat dan permasalahan dalam forum diskusi dan tanya jawab	15'
7.	Evaluasi	Mengerjakan soal	10'

D. STRATEGI PENILAIAN

Seluruh aktivitas peserta pelatihan dalam mengikuti materi kimia ini dinilai melalui lembar penilaian yang telah disediakan, yaitu meliputi :

1. Lembar Penilaian Keaktifan dalam Diskusi
2. Lembar Penilaian Sikap terhadap Tugas Individu
3. Lembar Penilaian Antar Teman (*Peer Assesment*) untuk Tugas Individu
3. Lembar Penilaian Presentasi
4. Lembar Penilaian Hasil Tes Tertulis

Keempat hasil penilaian tersebut digunakan sebagai dasar dalam mengetahui keberhasilan pelatihan materi kimia yang dilakukan. Hasil keseluruhan akan diinformasikan kepada peserta pelatihan agar menjadi umpan balik tentang gambaran keberhasilan mereka, baik secara individu maupun secara berkelompok.

MATERI POKOK

A. PENDAHULUAN / PENGANTAR

Banyak orang berpikir bahwa bahan kimia identik dengan racun dan bahaya. Namun dalam kehidupan keseharian kita menggunakan berbagai macam produk bahan kimia. Ada ribuan produk, hitunglah, berapa macam merk cat, crayon, lilin, desinfektan, pengharum, deterjen, softener, sabun pencuci maupun sabun mandi, shampho, parfum, deodorant, hairspray, lotion, sunscreen, sampai dengan insektisida (obat nyamuk dan anti

ngengat). Semua bahan kimia tersebut menimbulkan dampak pencemaran lingkungan. Berapa ribu atau juta orang yang menggunakannya, bisa anda bayangkan bagaimana pencemaran yang terjadi ?

Demikian pula dalam bidang pangan. Pangan merupakan kebutuhan dasar manusia untuk mempertahankan hidup. Makanan yang kita makan dikatakan bergizi jika mengandung karbohidrat, lemak, protein, vitamin, dan mineral. Sukar bagi kita untuk mendapatkan jenis makanan dari alam yang mengandung zat-zat makanan tersebut secara lengkap. Pernahkah Anda berpikir mengapa kita memerlukan vetsin, memberi kunyit dan menambahkan gula pada masakan ? Mengapa ada ikan yang awet dikemas dalam bentuk sarden ? Semua itu dilakukan manusia dalam rangka menambah dan mempertahankan nilai gizi makanan sekaligus mengundang daya tarik pembeli. Zat-zat tambahan pada makanan itu disebut *zat aditif* atau ***Bahan Tambahan Makanan (BMT)***.

Materi tentang bahan kimia di rumah sangat penting dan bermanfaat bagi siswa-siswa di SMP karena dalam kehidupan sehari-hari mereka selalu menjumpai dan menggunakan. Dengan mengetahui efek samping penggunaan bahan kimia di rumah yang berfungsi utama sebagai pembersih (misal : deterjen, sabun mandi), pemutih, pewangi, dan pembasmi serangga, maka kita akan lebih berhati-hati dalam penggunaannya.

Demikian juga pengetahuan tentang bahan kimia dalam bahan makanan, seperti pewarna, pemanis, pengawet, dan penyedap, sangat bermanfaat bagi siswa-siswa SMP karena biasanya mereka masih suka membeli jajanan yang ada di sekitar sekolah kurang atau tanpa memperhatikan nilai gizi dan bahaya zat yang terkandung dalam jajanan tersebut. Ketidaktahuan tentang penggunaan zat aditif dan dampaknya bagi kesehatan dapat menyebabkan kesalahan, karena penggunaan jenis zat aditif yang salah (yang dilarang) atau kesalahan takaran yang digunakan (melebihi batas maksimum yang dianjurkan).

B. KEGIATAN UNTUK APERSEPSI

Apakah Anda pernah mencuci pakaian atau piring ? Bahan kimia apa saja yang biasanya Anda gunakan untuk keperluan mencuci tersebut ? Merk apa yang Anda gunakan sebagai pembersih, pemutih, dan pewangi yang beredar di pasaran ? Mengapa ?

Identifikasi jenis-jenis bahan kimia di rumah terutama yang berfungsi sebagai bahan pembersih, pemutih, dan pewangi ? Catat bahan kimia dan larangan yang tertera dalam kemasan tersebut ! Simpulkan jenis zat utama yang ada dalam setiap jenisnya !

Sekarang ini banyak sekali bentuk dan kemasan obat pembasmi serangga, ada yang berupa lotion, cairan, padatan, bahkan dikemas dalam cairan yang mudah menguap. Apa kelebihan dan kekurangan dari masing-masing bentuk obat nyamuk tersebut ? Ada juga beberapa merk obat nyamuk ditambah dengan zat-zat lain yang berbeda dengan obat nyamuk umumnya. Tahukah Anda keistimewaan dan khasiat zat tersebut ?

Setiap hari Anda makan, baik makanan yang dimasak sendiri ataupun makanan jadi. Rasa apa yang Anda rasakan dari makanan-makanan tersebut ? Ya, ada yang rasanya gurih, manis, asin, asam, pahit, dan campuran dari rasa-rasa tersebut. Pernahkah Anda merasakan masakan orang lain yang menurut Anda kurang sedap ? Bisakah Anda menyatakan penyebabnya ? Setiap orang memiliki selera yang berbeda-beda tentang makanan, baik tentang rasa, bau, aroma, bentuk, dan warnanya.

Cobalah Anda identifikasi jenis-jenis bahan kimia yang ditambahkan pada masakan maupun makanan jadi (dalam kemasan) yang fungsinya sebagai pewarna, pemanis, pengawet, dan penyedap !

C. INFORMASI AWAL

Dalam kehidupan sehari-hari kita tidak pernah terlepas dari kegiatan mencuci dan memasak. Untuk dua kegiatan itu, maka kita selalu bersentuhan dengan bahan kimia. Sebagai contoh, untuk mencuci pakaian kita membutuhkan sabun cuci, baik yang berupa deterjen, batangan, maupun sabun colek. Apakah Anda tahu bagaimana proses yang terjadi sehingga pakaian yang dicuci dengan sabun cuci kotorannya bisa hilang ? Apakah Anda juga tahu bahwa air buangan cucian tersebut dapat merusak lingkungan ? Mengapa kita juga memerlukan pewangi dan pemutih dalam proses selanjutnya ? Bagaimana proses pewangian dan pemutihan itu berlangsung ? Mengapa dalam kemasan pemutih selalu dicantumkan larangan untuk tidak mencampurkannya dengan deterjen ?

Ada yang menyatakan bahwa pemakaian obat pengusir nyamuk yang berbentuk lotion dapat berbahaya bagi kesehatan ? Menurut Anda, pernyataan tersebut benar atau salah ? Zat apa yang menyebabkannya nyamuk-nyamuk itu mati ?

Sudah menjadi kebiasaan bagi ibu-ibu rumah tangga, bila memasak sayur belum menambahkan vetsin sepertinya ada yang kurang. Apakah vetsin itu sebenarnya ? Berbahayakah mengkomsumsi vetsin itu ? Lalu, bagaimana pula dengan anak-anak kita yang suka jajan makanan dengan aneka warna dan rasa yang menarik ? Amankah jajanan tersebut bagi kesehatan anak ? Bagaimana sebaiknya kita mengantisipasi anak-anak kita agar tidak jajan makanan yang belum tentu aman bagi kesehatannya ?

D. KEGIATAN INTI

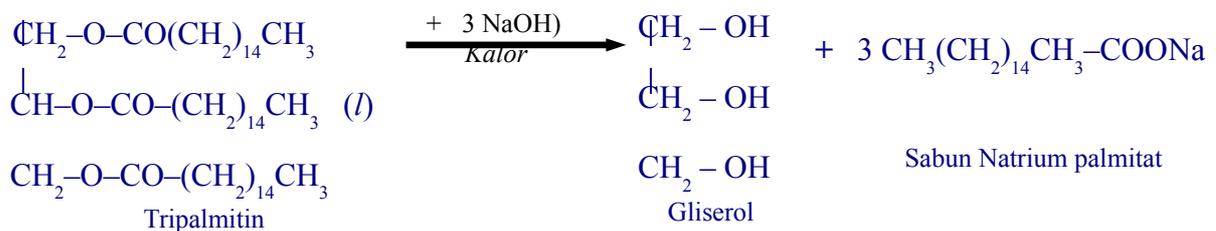
BAHAN KIMIA DI RUMAH

1. BAHAN PEMBERSIH

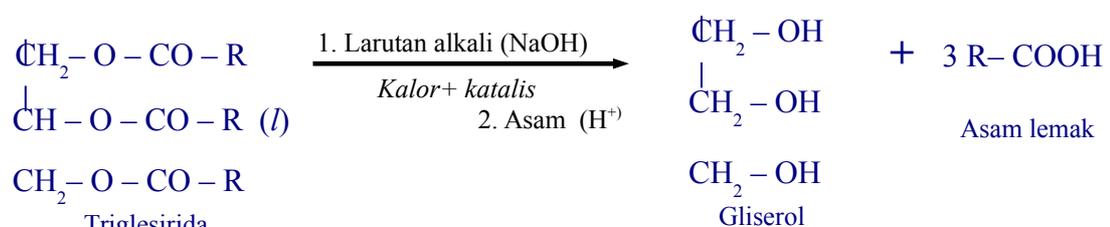
1.1. SABUN

Penggunaan zat sabun (*saponin*) telah ada sejak jaman Romawi. Mereka menggunakan tumbuhan daun sabun (*soapwort atau soapberries*) yang dicampur abu. Sabun, 2300 tahun yang lalu, dibuat dengan memanaskan lemak domba (*tallow*) dan abu. Sabun digunakan secara luas pada abad ke-19.

Ada dua proses pembuatan sabun, yaitu proses **Batch** dan proses **Kontinu**. Proses **Batch** dimulai dengan memanaskan lemak atau minyak dengan alkali (NaOH) secara berlebih dalam sebuah reaktor melalui reaksi penyabunan. Jika proses penyabunan selesai ditambah garam untuk mengendapkan sabun. Endapan sabun dipisahkan dan direbus hingga terjadi campuran halus, homogen dan mengapung, itulah sabun. Sabun bisa langsung dipakai atau diproses lagi dan ditambah bahan-bahan lain, seperti deodorant, pewangi, detergen, dan obat. Berikut ini contoh reaksi penyabunan :



Sabun modern yang banyak digunakan saat ini oleh masyarakat, dibuat dengan proses **kontinu**. Lemak atau minyak dihidrolisis dalam sebuah reaktor pada suhu dan tekanan tinggi bersama alkali dan katalis. Lemak atau minyak dimasukkan ke reaktor secara terus menerus, sedangkan asam lemak dan gliserol dikeluarkan dari pipa pengeluaran dengan cara penyulingan, dan hasilnya dinetralisasi. Asam lemak inilah yang digunakan sebagai bahan pembuatan sabun. Reaksi ya:



R merupakan notasi pengganti hidrokarbon. Jenis R sesuai jenis lemak atau minyak. Misalnya minyak kelapa menghasilkan empat asam lemak, yaitu :

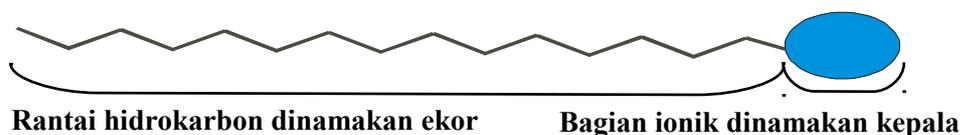
asam palmitat : $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$, $\text{R} = \text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}$

asam olet : $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH} = \text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$, $\text{R} = \text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH} = \text{CH}(\text{CH}_2)_7$

asam stearat : $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$, $\text{R} = \text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}$

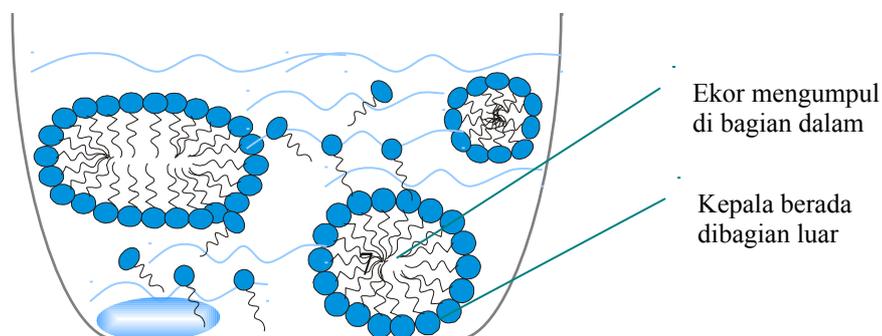
asam linoleat : $\text{CH}_3(\text{CH}_2)\text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$,
 $\text{R} = \text{CH}_3(\text{CH}_2)\text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}(\text{CH}_2)_7$

Larutan alkali yang digunakan selain NaOH adalah KOH. Sabun yang menggunakan NaOH disebut sabun keras sebagai bahan sabun pencuci. Sabun yang menggunakan KOH disebut sabun lunak sebagai sabun mandi dan campuran shampoo.



Gb. 1. Molekul sabun memiliki dua sifat, bagian ekor yang merupakan rantai hidrokarbon larut dalam air dan bagian kepala atau gugus ionik $-\text{COONa}$ larut dalam minyak

Bagaimana cara kerja sabun membersihkan kotoran ?! Sabun terdiri dari dua bagian, yaitu bagian ionik dan rantai hidrokarbon. Bagian ionik mudah larut dalam air dinamakan ‘kepala’. Rantai hidrokarbon mudah larut dalam minyak dinamakan ‘ekor’(Gb.1). Sabun akan membentuk misel jika dilarutkan dalam air. Misel adalah kumpulan molekul-molekul sabun yang terdispersi dalam air (Gb. 2). Bagian ekor akan cenderung pada kotoran yang kebanyakan bercampur minyak. Bagian kepala melepaskan kotoran sedikit demi sedikit dan dilingkupi oleh misel-misel (Gb. 3). Sabun mempunyai daya pembersih yang tinggi. Zat yang mempunyai sifat demikian disebut **surfaktan**.





Mikroorganisme seperti flagella *Escherichia coli* mempunyai suatu enzim yang hanya dapat memakan dua molekul LAS, perhatikan pergantian warna pada rumus molekul LAS. Hasil penguraian LAS berupa gas karbon dioksida, air, ion sulfat, dan phenol, merupakan bahan yang beracun. LAS diproses lebih lanjut menjadi berbagai macam bahan pencuci dengan penambahan *builder* untuk memperbaiki kerjanya, dan bahan lain, misalnya pemutih, pencegah kotoran melekat pada pakaian, dan mencerahkan warna. Cara kerja deterjen membersihkan sama dengan sabun, deterjen mempunyai daya pembasah sangat besar.

Deterjen dan bahan pencuci menyebabkan pencemaran air, udara, dan tanah. Deterjen diuraikan oleh mikroorganisme menjadi gas CO₂, air, dan ion anorganik. Ion anorganik merupakan nutrisi dalam air. Beberapa dampak detergen yaitu :

- hasil penguraian buangan detergen menimbulkan tumbuhnya subur ganggang (*algal bloom*). Jika ganggang mati akan diuraikan oleh mikroorganisme menjadi gas metana, H₂S, dan amoniak yang bau busuk.
- Hewan dan tumbuhan air tercemar akan mati karena keracunan zat pencemar dan kekurangan oksigen. Oksigen yang terlarut dalam air menjadi sangat berkurang.
- Tanah di dekat air yang tercemar akan tercemar juga, karena tanah menyerap air.

Deterjen dan bahan-bahan pencuci merupakan bahan yang sangat kita butuhkan dalam rangka menjaga kebersihan, namun mempunyai dampak terhadap lingkungan. Kita perlu berhemat dalam menggunakan bahan-bahan ini dan pilihlah bahan pencuci yang mudah diuraikan oleh mikroorganisme atau *biodegradable*.

2. BAHAN PEMUTIH (**BRIGHTENERS**)

Brighteners (zat pencerah atau pencemerlang) yang ditambahkan dalam deterjen pencuci adalah senyawa **blanchophor**. *Brighteners* dapat membuat pakaian tampak lebih putih dan cemerlang dan tampak baru. *Brighteners* bekerja membentuk lapisan tipis pada permukaan serat pakaian yang menyerap radiasi sinar ultra violet kemudian dipancarkan kembali menjadi sinar biru (sinar tampak) bersama sinar kekuningan. Walaupun serat pakaian kusam akan tampak cemerlang.

Bahan pemutih pada deterjen atau merk tertentu berisi natrium hipoklorid, simclosene, dan kompleks natrium perborat - hydrogen peroksida. Bahan pemutih bekerja

dengan mengoksidasi serat pakaian sehingga warna memutih. Bahan-bahan pemutih ini sangat reaktif dan beracun. Mudah bereaksi dengan logam dan menghasilkan gas yang berbahaya. Pada konsentrasi tinggi merusak pakaian.

Dalam setiap kemasan pemutih selalu dicantumkan larangan agar tidak dicampurkan dengan bahan pembersih (sabun / deterjen). Bila kita tidak mengetahuinya maka menganggap bahwa percampuran kedua bahan tersebut dapat bekerja ganda dan ampuh dalam membersihkan kotoran, padahal pemutih dapat bereaksi dengan asam (dalam pembersih) menghasilkan gas beracun, yaitu gas klorin (Cl_2). Gas ini sangat berbahaya bila terhirup dalam jumlah yang besar atau secara terus menerus.

3. BAHAN PEWANGI

Bahan pewangi yang beredar di pasaran sangat banyak jenis, merk, dan wanginya. Pemilihan sangat tergantung pada selera individu. Proses pewangian pakaian tidak sama seperti pemutih, karena pewangi hanya bersifat menempel diantara pori-pori kain pakaian tersebut dengan ikatan yang tidak kuat, sehingga kewangian suatu pakaian sangat tergantung pada jumlah pewangi yang digunakan. Semakin banyak pewangi yang ditambahkan maka semakin banyak pula yang menempel pada pori-pori kain pakaian tersebut, akibatnya bau wangi akan makin terasa. Berbeda dengan pemutih, pewangi relatif tidak merusak serat pakaian, karena dia tidak bereaksi dengan serat pakaian.

4. BAHAN PEMBASMI SERANGGA

4.1. DDT

Sejak Perang Dunia II, hidrokarbon terklorinasi atau DDT menjadi populer sebagai pembasmi nyamuk penyebar penyakit malaria, pembasmi hama anggur, dan kumbang kentang. Penurunan kasus penyakit malaria mencapai 75% per tahun atas jasa DDT. Selain efektif, DDT cukup murah. Pada tahun 1947, DDT diketahui berdampak negatif terhadap hewan air dan pemakan hewan air, sehingga saat ini penggunaan DDT dibatasi hanya digunakan untuk membasmi nyamuk malaria. Beberapa dampak negatif DDT adalah

1. Efek racun. DDT diketahui mengganggu metabolisme kalsium. Burung pemakan ikan yang tercemar DDT mempunyai telur bercangkang tipis dan mudah retak.
2. DDT sulit diuraikan oleh alam dan mikroorganisme. Ini menyebabkan siklus perputaran racun sulit dihentikan. Ikan pemakan plankton yang tercemar DDT akan

keracunan, kemudian burung atau hewan lain yang memakan ikan tersebut akan keracunan, dan seterusnya. Pada manusia belum diketahui akibat keracunan DDT.

4.2. SENYAWA FOSFAT ORGANIK

Senyawa fosfat organik yang berfungsi sebagai insektisida adalah Malathion, Parathion, dan Diazinon. Senyawa ini mempunyai efek racun sama dengan DDT, namun mudah dan cepat mengurai sehingga tidak menimbulkan pencemaran lingkungan yang serius. Kecepatan penguraian senyawa ini 48 sampai 300 kali lebih cepat dari pada DDT.

4.3. SENYAWA KARBAMAT

Senyawa karbamat yang digunakan sebagai insektisida antara lain carbaryl (Sevin), carbofuran (Furadan), dan Aldiacarb (Temik). Carbaril mempunyai efek racun lebih rendah dari pada carbofuran dan aldiacarb. Setiap jenis senyawa karbamat hanya efektif untuk satu atau beberapa jenis hama saja. Keuntungan senyawa karbamat adalah pertama sangat mudah dan cepat diuraikan oleh alam, kedua lebih efektif membasmi hama dari pada DDT dan senyawa fosfat organik, walaupun harus menggunakan jenis karbamat yang berbeda untuk hama yang berbeda. Selain tiga senyawa insektisida masih banyak bahan lain yang digunakan sebagai insektisida yang kita gunakan sehari-hari, terutama pengusir nyamuk. Anda dapat melihat komposisi berbagai merk obat nyamuk.

4.4. LOTION

Kulit kita, yang tipis ini merupakan organ yang sangat kompleks. Lapisan terluar kulit disebut epidermis. Epidermis terbagi atas dua lapisan, yaitu corneal berupa sel mati dan lapisan dibawahnya berupa sel hidup yang mengganti sel corneal yang mengelupas.

Sel corneal terdiri atas protein fiber yang keras dan liat (keratin). Keratin mempunyai kelembaban sekitar 10%, dibawah itu kulit menjadi kering dan bersisik, sedang diatas itu akan menjadi tempat tumbuhnya mikroorganisme. Kelembaban keratin dipertahankan oleh sebum, sejenis cairan berminyak yang dikeluarkan oleh kelenjar dalam lapisan dermis. Sebum dapat hilang karena pengaruh sinar matahari dan angin.

Lotion merupakan bahan berminyak yang membentuk lapisan berminyak seperti sebum sintetis pada permukaan kulit Lotion merupakan campuran tetesan halus dari minyak yang tercampur rata (terdispersi) dalam pelarut air. Minyak atau lemak yang digunakan untuk lotion adalah minyak yang diperoleh dari minyak bumi, vaselin, minyak tumbuhan atau hewan (lanolin, bees wax). Lotion ditambah pengharum, zat lilin (wax), dan penstabil.

LEMBAR KEGIATAN I

A. Tujuan : Mengidentifikasi contoh-contoh bahan-bahan kimia rumah tangga (deterjen, sabun, pemutih, pewangi, pembasmi serangga) yang pernah digunakan, kandungan senyawa, kegunaan, dan aturan penggunaannya.

B. Petunjuk :

- ✚ Carilah contoh-contoh deterjen, sabun, pemutih, pewangi, pembasmi serangga, catat mengenai merk, kandungan senyawa dan komposisinya, kegunaan, aturan penggunaan, serta alasan mengapa penggunaannya demikian dan mengapa ada larangan tertentu tentang penggunaannya. Kerjakan dengan anggota kelompok Anda (4 orang)
- ✚ Paparkan kelebihan dan kekurangan masing-masing merk berdasarkan pengetahuan Anda tentang kriteria bahan kimia rumah tangga yang baik, sehat, aman, cinta lingkungan dari buku / acuan / literatur yang Anda baca !

Tabel Hasil Diskusi

No.	Jenis	Merk	Kandungan Senyawa	Komposisi	Kegunaan Senyawa	Alasan Penggunaan	Larangan Penggunaan
1.	Sabun	Giv	1. 2. 3.
2.	dst						
3.							
4.							
5.							

LEMBAR PENILAIAN KEAKTIFAN DALAM DISKUSI

Petunjuk :

- ✚ Cantumkan nama Anda pada nomor pertama dan nilailah diri Anda dengan kriteria :
1 = tidak baik, 2 = agak baik, 3 = baik, 4 = sangat baik.
- ✚ Cantumkan nama-nama anggota kelompok Anda dan nilailah dengan kriteria yang sama.

No.	Nama Siswa	Aspek yang Dinilai						Jumlah
		1	2	3	4	5	6	
1.								
2.								
3.								
4.								

Keterangan aspek yang dinilai :

- 1 : Keaktifan memberikan ide dalam kelompok
- 2 : Kesiapan untuk menerima ide teman satu kelompok
- 3 : Kesiapan untuk berbagi tugas dalam kelompok
- 4 : Kepedulian terhadap permasalahan yang dihadapi dalam kelompok
- 5 : Keaktifan berargumentasi sebelum kesepakatan diterima bersama
- 6 : Kemampuan menjaga kekompakan kelompok

BAHAN KIMIA DALAM BAHAN BAHAN MAKANAN

Perkembangan dan kemajuan teknologi telah banyak menemukan bahan-bahan sintesis yang dapat menggantikan beberapa macam bumbu makanan dan berfungsi memperbaiki kualitas makanan. Bumbu makanan sintesis ini termasuk zat aditif makanan. Definisi zat aditif menurut WHO (bentuk Organisasi Kesehatan Dunia) adalah bahan yang ditambahkan ke dalam makanan dalam jumlah sedikit untuk memperbaiki warna, bentuk, cita rasa, tekstur, atau memperpanjang masa penyimpanan.

Banyak bahan yang digunakan masyarakat untuk memperbaiki kualitas makanan, namun tidak semua zat aditif tersebut aman untuk dikonsumsi. Beberapa persyaratan zat aditif makanan antara lain harus mempunyai sifat :

- (a) dapat mempertahankan gizi makanan
- (b) tidak mengubah zat-zat esensial dalam makanan
- (c) dapat mempertahankan atau memperbaiki mutu makanan
- (d) tidak untuk menutupi cacat pada makanan.

1. PEWARNA.

Zat pewarna adalah bahan yang ditambahkan ke dalam makanan yang bertujuan memperbaiki atau memberi warna pada makanan sehingga makanan tersebut lebih menarik. Zat pewarna ada dua macam yaitu zat pewarna alami dan zat pewarna buatan / sintesis. Zat pewarna zat pewarna alami diperoleh dengan mengekstrak tumbuhan. Zat pewarna alami lebih aman namun variasi warna sedikit dan jumlahnya sedikit. Zat pewarna sintesis lebih beragam, stabil pada penyimpanan, praktis, dan tahan lama. Berdasarkan peraturan Menkes RI No 239/Men.Kes/Per/V/1985 ada beberapa jenis zat pewarna makanan. Beberapa contoh zat pewarna antara lain :

1.1. ZAT PEWARNA ALAMI

Zat pewarna alami adalah zat yang digunakan untuk pewarna makanan yang diperoleh dari bahan



Gb. 4

alam, seperti warna hijau dari daun pandan atau suji, warna kuning dari kunyit, warna orange dari wortel, warna coklat dari karamel (gula yang dipanaskan), dan lain-lain.

Dalam kehidupan sehari-hari orang jarang menggunakan zat pewarna alami, terlebih bagi mereka yang mempunyai usaha makanan dalam skala besar. Hal ini disebabkan warna yang dihasilkan zat pewarna alami kurang menarik dan kurang stabil, disamping itu dalam pemakaiannya kurang praktis. Namun ditinjau dari segi kesehatan sebenarnya lebih aman dikonsumsi karena tidak memiliki efek samping. Contoh penggunaan zat pewarna alami adalah : β -karoten (kuning) digunakan untuk keju dan kapri kalengan, karamel (coklat) digunakan untuk jam, jeli, dan jamur kalengan, dan klorofil (hijau) digunakan untuk jam, jeli, dan sediaan keju olahan.

1.2. ZAT PEWARNA SINTETIK

Penelitian yang dilakukan YLKI tahun 1990 terhadap beberapa makanan jajanan di sekitar SD Jakarta Selatan, Semarang, dan Surabaya membuktikan bahwa beberapa makanan jajanan, seperti pisang molen dan manisan kedondong ternyata mengandung zat pewarna terlarang *methanil yellow* (Intisari, 1991). Hasil pengujian yang dilakukan oleh Lembaga Pembinaan dan Perlindungan Konsumen (LP2K) Semarang menunjukkan bahwa dari 58 sampel makanan di Kotamadya Semarang yang biasa disukai anak-anak SD, seperti es cincau dan makanan jajanan lainnya, 43,1%-nya mengandung *rhodamine B* (salah satu zat pewarna tekstil) dan 12,07% mengandung *methanil yellow*, keduanya termasuk zat pewarna yang berbahaya untuk makanan (Jawa Pos, 28 Januari 1991).

Hasil penelitian lainnya adalah yang dilakukan oleh Sihombing yang dimuat dalam Warta Konsumen No. 163 (1987 : 14) membuktikan bahwa *rhodamine B* dan *methanil yellow* bersifat karsinogenik terhadap tikus dan mencit, sedangkan Irving Sax menyatakan bahwa auramine bersifat karsinogenik bagi manusia menurut hasil eksperimen yang dilakukannya. Penelitian oleh Miller (1986) melengkapi informasi tentang bahaya zat pewarna terlarang terhadap kesehatan manusia, yaitu zat pewarna *butter yellow* yang dapat menyebabkan kanker hati (Subandi, 2000 : 239-241).

Pada umumnya zat pewarna sintetis yang merupakan zat pewarna tekstil yang masih diperjualbelikan masih relatif banyak. Bagi masyarakat awam yang tidak mengetahui ciri-cirinya akan terkecoh dengan zat pewarna ini, karena selain harganya murah juga memberikan warna yang lebih mencolok. Warna yang mencolok sangat menarik perhatian anak-anak SD khususnya. Namun demikian seandainya mereka tahu bahwa zat pewarna tersebut berbahaya bagi kesehatan, tentunya pemikiran mereka akan

berbeda. Oleh karena itu penyuluhan tentang zat pewarna pada makanan sangat penting dilakukan terutama bagi ibu-ibu yang mempunyai *home industri* dalam skala rumah tangga.

2. PEMANIS

Pemanis merupakan bahan sintesis yang digunakan agar makanan mempunyai rasa manis atau lebih manis. Gula bukan zat aditif pemanis. Contoh pemanis yang aman adalah sakarin, siklamat, dan sorbitol. Bahan pemanis ini mempunyai rasa manis 10 – 3000 kali lebih manis daripada gula. Sakarin dan siklamat digunakan untuk permen, kembang gula, es krim, makanan ringan, minuman, buah kalangan, dan sirup. Sorbitol digunakan untuk kismis dan jeli.



Gb. 5. Es krim mengandung berbagai zat aditif, diantaranya pewarna dan pemanis

Bagi penderita penyakit kencing manis (*diabetes mellitus*) maka sebagai pengganti gula digunakan pemanis buatan jenis ini, yaitu :

- a. Sakarin, mempunyai kemanisan 800 kali gula tebu. Dosis yang dianjurkan adalah 300 mg/kg
- b. Monosodium siklamat (MSC), mempunyai kemanisan 30 kali gula tebu. Dosis yang aman adalah 11 mg/kg
- c. Aspartam, mempunyai kemanisan 200 kali gula tebu.

Pemanis yang dilarang penggunaannya adalah Dulsin, berdasarkan PerMenKes RI No. 72 Tahun 1988.

3. PENGAWET

Bahan pengawet adalah bahan kimia yang dapat mempertahankan makanan dari kerusakan karena proses fermentasi, jamur dan penguraian lainnya. Bahan-bahan pengawet misalnya natrium benzoat (untuk makanan dan minuman berasa asam), kalsium propionat, $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO})_2\text{Ca}$ dan natrium propionat $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO})_2\text{Na}$ (untuk mencegah jamur pada



Gb. 6. Berbagai roti mengandung mentega atau minyak diberi zat antioksidan agar tidak tengik

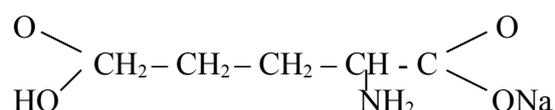
roti dan kue), asam sorbat, $\text{CH}_3\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CHCOOH}$, dan natrium nitrat, NaNO_3 (untuk daging olahan, dan keju).

Zat pengatur keasaman (buffer) juga termasuk bahan pengawet, karena bahan ini dapat menetralkan, mengasamkan, dan mempertahankan derajat keasaman makanan sehingga menjadi lebih tahan lama. Buffer yang digunakan antara lain asam sitrat, asam tartrat, asam asetat, ammonium bikarbonat, dan natrium bikarbonat.

Antioksidan adalah bahan yang digunakan untuk mencegah atau menghambat oksidasi sehingga tidak rusak dan berbau tengik. Bahan ini biasa digunakan pada makanan yang digoreng, biji-bijian dan makanan yang mengandung minyak atau lemak. Beberapa antioksidan antara lain asam askorbat (pada daging olahan, kaldu dan buah kalangan), BHA (untuk olahan lemak atau minyak), sedangkan BHT (untuk margarine atau mentega).

4. PENYEDAP RASA

Penyedap rasa adalah bahan yang dapat memberikan, menambah, atau mempertegas rasa makanan. Bahan yang tidak mempunyai rasa tetapi dapat menguatkan atau mengaktifkan rasa yang telah ada dalam makanan termasuk dalam golongan ini. Bahan tersebut disebut penguat rasa atau penyedap rasa. Bahan penyedap rasa yang sering digunakan antara lain MSG (mono sodium glutamate) atau vetsin (bumbu masak). Rumus umum MSG sebagai berikut :



Umumnya MSG dibuat dari bahan tetes tebu (*molases*), tetes gula bit dari pabrik gula. Ada beberapa pendapat mengenai cara kerja MSG sehingga dapat menambah cita rasa. MSG mengandung gugus amino, mengurangi rasa bawang yang tajam, rasa sayuran mentah yang tidak menyenangkan, ataupun rasa pahit pada sayuran yang dikalengkan. Dikemukakan juga bahwa MSG menyebabkan sel reseptor lebih peka sehingga dapat menikmati rasa dengan lebih baik. Namun demikian pemakaian MSG tidak diijinkan melebihi dosis 5 gram per hari/orang.

MSG merupakan zat aditif yang dapat menyebabkan penyakit kanker, yang ditandai dengan pusing, letih, susah bernafas, dan akibat yang lebih fatal dapat menyebabkan kematian. Hal ini disebabkan sodium (Na) yang ada dalam MSG mengikuti aliran darah ke otak dan mengendap di otak. Pengendapan ini berakibat terjadinya penyumbatan,

sehingga suplai oksigen ke otak berkurang. Bila pengendapannya makin banyak, maka akhirnya oksigen yang masuk ke otak sedikit dan akhirnya menyebabkan kematian. Kemungkinan yang lain, glutamat yang ada pada MSG berfungsi dalam pembentukan sel, sehingga bila glutamat yang masuk ke tubuh banyak pembentukan sel menjadi berlebihan dan ini berakibat tumbuhnya sel yang tidak diinginkan.

LEMBAR KEGIATAN I

A. Tujuan : Mengidentifikasi zat aditif alami yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari sebagai zat pewarna, pemanis, pengawet, dan penyedap, serta cara penggunaannya.

B. Petunjuk :

✚ Cobalah mengumpulkan 5 contoh bahan kimia alami yang digunakan sebagai bahan pewarna, pemanis, pengawet, dan penyedap ! Masukkan ke dalam tabel berikut, kemudian tukarkan kepada teman sebangku untuk dinilai kebenaran, cara memperoleh data / informasi, penjelasan cara penggunaan, kelebihan dibandingkan yang lain, dan keorisinilan bahan kimia yang dikemukakan (belum lazim digunakan)!

No.	Jenis Zat Aditif	Contoh	Cara Penggunaan	Keterangan
1.	Zat Pewarna			
2.	Zat Pemanis			
3.	Zat Pengawet			
4.	Zat Penyedap			

LEMBAR PENILAIAN ANTAR TEMAN (PEER ASSESSMENT) UNTUK TUGAS INDIVIDU

Petunjuk :

- Berilah jawaban ya dengan tanda V dan tidak dengan tanda X pada kolom 1 - 6 terhadap hasil tugas individu teman Anda pada kolom yang tersedia !
- Untuk jawaban ya diberi nilai 1 dan tidak diberi nilai 0 !

No.	Nama Siswa	Aspek yang Dinilai					Jumlah
		1	2	3	4	5	
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							

Keterangan aspek yang dinilai :

- 1 : Kebenaran bahan kimia alami yang disebutkan.
- 2 : Data / informasi diperoleh sendiri.
- 3 : Cara penggunaan dijelaskan secara terperinci.
- 4 : Kelebihan dibandingkan dengan bahan kimia alami lainnya dikemukakan.
- 5 : Merupakan bahan kimia alami yang baru (belum dikenal / lazim digunakan)

LEMBAR KEGIATAN II

A. Tujuan : Melakukan percobaan sederhana untuk mengidentifikasi zat pewarna buatan yang diijinkan dengan zat pewarna buatan yang tidak diijinkan (tekstil) yang digunakan dalam makanan dengan kromatografi sederhana.

B. Petunjuk :

- ✚ Larutkan sedikit zat pewarna buatan yang diijinkan dan yang tidak diijinkan pada tempat yang disediakan dengan perkiraan konsentrasi yang sama.
- ✚ Teteskan larutan tersebut pada ujung kertas saring / tissu kira-kira 2 cm dari ujung kertas tersebut. Jumlah tetesan antara 1 – 2 tetes.
- ✚ Masukkan ke dalam gelas yang telah diisi air secukupnya (1 – 1,5 cm dari dasar gelas). Gantungkan kertas dengan posisi ujung yang ada tetesan larutan yang akan dideteksi tersebut di bawah sampai menyentuh air dalam gelas. Air akan terhisap secara kapiler atau merambat ke atas kertas.
- ✚ Biarkan air merambat sampai $\frac{3}{4}$ tinggi gelas. Baru kemudian kertas diangkat dan dikeringkan di udara.

LEMBAR PENILAIAN PRESENTASI HASIL PERCOBAAN

Petunjuk :

- ✚ Kelompok yang tidak sedang presentasi diharapkan memberikan penilaian terhadap kelompok yang sedang presentasi. Adapun kriteria penilaiannya sebagai berikut : 1 = tidak baik, 2 = agak baik, 3 = baik, dan 4 = sangat baik
- ✚ Cantumkan nama-nama anggota kelompok yang Anda nilai.
- ✚ Jumlah anggota tiap-tiap kelompok diharapkan sama.

Nama Penilai :

Kelompok yang Dinilai :

No.	Nama Siswa	Aspek yang Dinilai						Jumlah	Ranking
		1	2	3	4	5	6		
1.									

2.									
3.									
4.									

Keterangan aspek yang dinilai :

- 1 : Kemampuan memberikan penjelasan.
- 2 : Kemampuan menyampaikan ide.
- 3 : Kemampuan menyampaikan argumentasi.
- 4 : Kemampuan tanggapan pertanyaan.
- 5 : Kemampuan menghargai ide orang lain.
- 6 : Kemampuan menerima saran dan pendapat orang lain.

E. INFORMASI UTAMA

Bahan kimia di rumah meliputi bahan pembersih, pemutih, pewangi, dan pembasmi serangga. Selain bermanfaat bagi kehidupan kita, bahan-bahan tersebut mempunyai efek samping yang dapat membahayakan bagi lingkungan maupun kesehatan manusia.

Bahan kimia dalam bahan makanan meliputi bahan pewarna, pemanis, pengawet, dan penyedap. Semua bahan tersebut dapat digunakan asalkan dalam batas takaran yang diijinkan serta tidak salah dalam memilih. Kesalahan dalam berakibat pada terganggunya kesehatan kita.

PENUTUP

POIN PENTING

1. Bahan kimia di rumah meliputi bahan pembersih, pemutih, pewangi, dan pembasmi serangga.
2. Sabun yang menggunakan NaOH disebut sabun keras / sabun cuci, sedangkan jika menggunakan KOH disebut sabun lunak / sabun mandi.
3. Sabun membentuk misel, kumpulan molekul-molekul sabun yang terdispersi dalam air. Bagian ekor mengikat kotoran minyak, bagian kepala melepaskan kotoran selain minyak.
4. Deterjen yang dapat diuraikan oleh mikroorganisme (*biodegradable*) dinamakan Linear Alkil Sulfonat (LAS).
5. *Brighteners* bekerja membentuk lapisan tipis pada permukaan serat pakaian yang menyerap radiasi sinar ultra violet kemudian dipancarkan kembali menjadi sinar biru (sinar tampak) bersama sinar kekuningan.