

SUMBER BELAJAR PENUNJANG PLPG 2016

MATA PELAJARAN IPA

BAB IX

ZAT ADITIF DAN ADIKTIF SERTA SIFAT BAHAN DAN PEMANFATANNYA



Dr. RAMLAWATI, M.Si.

SITTI RAHMA YUNUS, S.Pd., M.Pd.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN**

2016

BAB 9

ZAT ADITIF DAN ADIKTIF SERTA

SIFAT BAHAN DAN PEMANFATANNYA



Sumber: www.slideshare.net

Kompetensi Inti (KI)

Menguasai materi, struktur, konsep, dan pola pikir keilmuan yang mendukung mata pelajaran yang diampu.

Kompetensi Dasar (KD)

1. Mendeskripsikan zat aditif (alami dan buatan) dalam makanan dan minuman (segar dan dalam kemasan), dan zat adiktif-psikotropika serta pengaruhnya terhadap kesehatan.
2. Mendeskripsikan keterkaitan sifat bahan dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari, serta pengaruh pemanfaatan bahan tertentu terhadap kesehatan manusia.

A. Zat Aditif

Zat aditif adalah zat-zat yang ditambahkan pada makanan selama proses produksi, pengemasan atau penyimpanan untuk maksud tertentu. Penambahan zat aditif dalam makanan berdasarkan pertimbangan agar mutu dan kestabilan makanan tetap terjaga dan untuk mempertahankan nilai gizi yang mungkin rusak atau hilang selama proses pengolahan.

Pada awalnya zat-zat aditif tersebut berasal dari bahan tumbuh-tumbuhan yang selanjutnya disebut zat aditif alami. Umumnya zat aditif alami tidak menimbulkan efek

samping yang membahayakan kesehatan manusia. Akan tetapi, jumlah penduduk bumi yang makin bertambah menuntut jumlah makanan yang lebih besar sehingga zat aditif alami tidak mencukupi lagi. Oleh karena itu, industri makanan memproduksi makanan yang memakai zat aditif buatan (sintesis). Bahan baku pembuatannya adalah dari zat-zat kimia yang kemudian direaksikan.

1. Bahan Pewarna



Gambar 9.1 Makanan berwarna
Sumber: dkk.sukoharjokab.go.id

Bahan pewarna adalah zat aditif yang ditambahkan untuk meningkatkan warna pada makanan atau minuman. Bahan pewarna dicampurkan untuk memberi warna pada makanan, meningkatkan daya tarik visual pangan, merangsang indera penglihatan, menyeragamkan dan menstabilkan warna, dan menutupi atau mengatasi perubahan warna. Ada 2 jenis bahan pewarna pada makanan yaitu alami dan sintetis (buatan).

a. Pewarna alami

Pewarna alami adalah pewarna yang dapat diperoleh dari alam, baik dari tumbuhan dan hewan. unyit (warna kuning), daun suji dan daun pandan (warna hijau), warna telang (warna biru keunguan), gula kelapa (warna merah kecoklatan), cabe dan bunga belimbing sayur (warna merah). Pewarna alami ini sangat aman bagi kesehatan manusia.



Gambar 9.2 Contoh bahan pewarna alami
Sumber: hannymeilanni.blogspot.com

Pewarna alami mempunyai keunggulan, yaitu umumnya lebih sehat untuk dikonsumsi daripada pewarna buatan. Namun, pewarna makanan alami memiliki beberapa kelemahan, yaitu cenderung memberikan rasa dan aroma khas yang tidak diinginkan, warnanya mudah rusak karena pemanasan, warnanya kurang kuat (pucat), dan macam warnanya terbatas.

Tabel 9.1 Beberapa contoh bahan pewarna alami

NO	Warna Yang Diinginkan	Contoh Sumber
1	Biru	Buah murbei, buah anggur
2	Coklat	Buah pinang, kakao, karamel
3	Merah	Buah naga, buah bit
4	Jingga	Buah somba
5	Hijau	Daun suji
6	Merah muda	Kulit kayu mahoni
7	Orange	Wortel
8	Kuning	Kunyit

b. Pewarna buatan

Pewarna buatan atau sintetis yang terbuat dari bahan kimia. Bahan pewarna buatan dipilih karena memiliki beberapa keunggulan dibanding pewarna alami, yaitu harganya murah, praktis dalam penggunaan, warnanya lebih kuat, macam warnanya lebih banyak, dan warnanya tidak rusak karena pemanasan. Penggunaan bahan pewarna buatan untuk makanan harus melalui pengujian yang ketat untuk kesehatan konsumen. Contoh bahan pewarna buatan seperti tartrazin untuk warna kuning, bliliant blue untuk warna biru, alura red untuk warna merah. Meski aman dalam takran tertentu, namun sebaiknya tidak dikonsumsi dalam jumlah yang banyak dan terus menerus.

Penggunaan pewarna buatan secara aman sudah begitu luas digunakan masyarakat sebagai bahan pewarna dalam produk makanan. Namun, di masyarakat masih sering ditemukan penggunaan bahan pewarna buatan yang tidak sesuai dengan peruntukannya. Pewarna tekstil yang sering disalahgunakan sebagai pewarna makanan, antara lain rhodamine B (warna merah) dan metanil yellow (warna kuning). Bahan – bahan itu dapat memicu terjadinya kanker.



Gambar 9.3 Contoh makanan yang terindikasi bahan pewarna tekstil
Sumber: dkk.sukoharjo.kab.go.id

Tabel 9.2 Pewarna yang diijinkan dan pewarna yang tidak diijinkan

NO	Pewarna yang diijinkan	Pewarna yang tidak diijinkan		
1	Biru berlian	Auramine	Fast Yellow AB	Orange G
2	Cokelat HT	Orange RN	Black 7984	Magenta
3	Eritrosin	Metanii Yellow	Ponceau SX	Chrysoine
4	Hijau FCF	Chocolate Brown FB	Oil Yellow AB	Sudan 1
5	Hijau S	Alkanet	Guinea green B	Orange GGN
6	Indigotin	Orchil and Orcein	Burn Umber	Violet 6 B
7	Karmoisin	Oil orange SS	Ponceau 6R	Citrus Red No.2
8	Kuning FCF	Fast Red E	Oil Yellow OB	
9	Kuning kuinolin	Butter Yellow	Indathrene Blue RS	
10	Merah alura	Ponceau 3 R	Chrysoidine	

2. Pemanis

Pemanis merupakan senyawa kimia yang sering ditambahkan dan digunakan untuk keperluan produk olahan pangan, industri serta minuman dan makanan kesehatan. Pemanis dipakai untuk menambah rasa manis yang lebih kuat pada bahan makanan.

Pemanis dapat dibedakan menjadi dua yaitu pemanis alami dan buatan. Pemanis alami merupakan bahan pemberi rasa manis yang diperoleh dari bahan-bahan nabati maupun hewani. Pemanis alami yang umum dipakai adalah gula pasir, gula tebu atau gula pasir, gula merah, madu, dan kulit kayu.

- a. Gula tebu atau gula pasir mengandung zat pemanis fruktosa yang merupakan salah satu jenis glukosa. Gula tebu atau gula pasir yang diperoleh dari tanaman tebu merupakan pemanis yang paling banyak digunakan. Selain memberi rasa manis, gula tebu juga bersifat mengawetkan.
- b. Gula merah merupakan pemanis dengan warna coklat. Gula merah merupakan pemanis kedua yang banyak digunakan setelah gula pasir. Kebanyakan gula jenis ini digunakan untuk makanan tradisional, misalnya pada bubur, dodol, kue apem, dan gulali.

c. Madu merupakan pemanis alami yang dihasilkan oleh lebah madu. Selain sebagai pemanis, madu juga banyak digunakan sebagai obat.

d. Kulit kayu manis merupakan kulit kayu yang berfungsi sebagai pemanis. Selain itu kayu manis juga berfungsi sebagai pengawet.

Sedangkan Pemanis buatan adalah senyawa hasil sintesis laboratorium yang merupakan bahan tambahan makanan yang dapat menyebabkan rasa manis pada makanan. Pemanis buatan ini antara lain aspartam, sakarin, kalium asesulfam, dan siklamat.

a. Aspartam

Aspartam mempunyai nama kimia aspartil fenilalanin metil ester, merupakan pemanis yang digunakan dalam produk-produk minuman ringan. Aspartam merupakan pemanis yang berkalori sedang. Tingkat kemanisan dari aspartam 200 kali lebih manis daripada gula pasir. Aspartam dapat terhidrolisis atau bereaksi dengan air dan kehilangan rasa manis, sehingga lebih cocok digunakan untuk pemanis yang berkadar air rendah.

b. Sakarin

Sakarin adalah pemanis buatan yang tidak berkalori. Sakarin dibuat dari garam natrium. Asam sakarin berbentuk bubuk kristal putih, tidak berbau dan sangat manis. Sakarin mempunyai tingkat kemanisan 200-500 kali dari rasa manis sukrosa (gula pasir).

Sakarin dan aspartam sering digunakan di industri minuman kaleng atau kemasan. Keunggulan sakarin, yaitu tidak bereaksi dengan bahan makanan, sehingga makanan yang ditambah dengan sakarin tidak mengalami kerusakan dan harganya murah. Kelemahan sakarin adalah mudah rusak bila dipanaskan sehingga mengurangi tingkat kemanisannya. Selain itu, sakarin kerap kali menimbulkan rasa pahit. Penggunaan sakarin yang berlebihan dapat membahayakan kesehatan tubuh manusia, misalnya menimbulkan kanker.



Gambar 9.4 Beberapa contoh pemanis alami yang sering digunakan
Sumber: www.guruipa.com

c. Kalium Asesulfam

Kalium Asesulfam memiliki tingkat kemanisan sekitar 200 kali dari kemanisan gula pasir. Kelebihan kalium Asesulfam adalah mempunyai sifat stabil pada pemanasan dan tidak mengandung kalori.

d. Siklamat

Siklamat terdapat dalam bentuk kalsium dan natrium siklamat dengan tingkat kemanisan yang dihasilkan kurang lebih 30 kali lebih manis daripada gula pasir. Makanan dan minuman yang sering dijumpai mengandung siklamat antara lain: es krim, es puter, selai, saus, es lilin, dan berbagai minuman fermentasi. Beberapa negara melarang penggunaan siklamat karena diperkirakan mempunyai efek karsinogen. Batas maksimum penggunaan siklamat adalah 500–3.000 mg per kg bahan makanan.

Perbedaan Pemanis Alami dengan Pemanis Buatan

Orang memilih jenis pemanis untuk makanan yang dikonsumsi tentu dengan alasan masing-masing. Pemanis alami tentu lebih aman, tetapi harganya lebih mahal. Pemanis buatan lebih murah, tetapi aturan pemakaiannya sangat ketat karena bisa menyebabkan efek negatif yang cukup berbahaya.

Pada kadar yang rendah atau tertentu, pemanis buatan masih diijinkan untuk digunakan sebagai bahan tambahan makanan, tetapi pada kadar yang tinggi bahan ini akan menyebabkan berbagai masalah kesehatan.

Tabel 9.3 Perbedaan pemanis alami dan pemanis buatan

NO.	Pemanis Alami	Pemanis Buatan
1	Pada suhu tinggi bias terurai	Cukup stabil bila dipanaskan
2	Memiliki kalori tinggi	Memiliki kalori rendah
3	Berasa manis normal	Jauh lebih manis daripada pemanis alami
4	Lebih aman dikonsumsi	Sebagian berpotensi penyebab karsinogen (penyebab kanker)

3. Pengawet

Pengawetan bahan makanan dapat dilakukan secara fisik, kimia, dan biologi. Pengawetan bahan makanan secara fisik dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu pemanasan, pendinginan, pembekuan, pengasapan, pengalengan, pengeringan, dan penyinaran. Pengawetan secara biologis dapat dilakukan dengan fermentasi atau peragian, dan penambahan enzim, misalnya enzim papain dan enzim *bromelin*. Pengawetan secara kimia dapat dilakukan dengan penambahan bahan pengawet yang diijinkan.



Gambar 9.5 Contoh makanan yang diawetkan
Sumber: www.sinarharapan.com

4. Penyedap Makanan

Penyedap makanan adalah bahan tambahan makanan yang tidak menambah nilai gizi. Penyedap makanan sebagai penguat rasa protein, penurun rasa amis pada ikan, dan penguat aroma buah-buahan. Berikut diuraikan beberapa contoh penyedap makanan.

a. Penyedap rasa

Penyedap rasa atau penegas rasa adalah zat yang dapat meningkatkan cita rasa makanan. Penyedap berfungsi menambah rasa nikmat dan menekan rasa yang tidak diinginkan dari suatu bahan makanan. Penyedap rasa ada yang diperoleh dari bahan alami maupun sintetis.

Penyedap rasa alami berasal dari rempah-rempah, misalnya: bawang putih, bawang bombay, pala, merica, ketumbar, serai, pandan, daun salam, dan daun pandan, dll. Penyedap sintetis pada dasarnya merupakan tiruan dari yang terdapat di alam, tetapi karena kebutuhannya jauh melebihi dari yang tersedia maka sejauh mungkin dibuatlah tiruannya.



Gambar 9.6 Contoh bahan penyedap alami
Sumber: sharingdisini.com

Penyedap sintetik yang sangat populer di masyarakat adalah vetsin atau MSG (*mononatrium glutamat*). Di pasaran, senyawa tersebut dikenal dengan beragam merek dagang, misalnya Ajinomoto, Miwon, Sasa, Royco, Maggi, dan lain sebagainya. MSG merupakan garam natrium dari asam glutamat yang secara alami terdapat dalam protein nabati maupun hewani. Daging, susu, ikan, dan kacang-kacangan mengandung sekitar 20% asam glutamat. Oleh karena itu, tidak mengherankan bila kita mengonsumsi makanan yang mengandung asam glutamat akan terasa lezat dan gurih meski tanpa bumbu-bumbu lain. Keunikan dari MSG adalah bahwa meskipun tidak mempunyai cita rasa, tetapi dapat membangkitkan cita rasa komponen-komponen lain yang terkandung dalam bahan makanan. Sifat yang semacam itu disebut dengan *taste enhancer* (penegas rasa). Meskipun MSG dikonsumsi oleh semua orang, MSG mempunyai pengaruh atau efek buruk yaitu menimbulkan gangguan kesehatan.



Gambar 9.7 Contoh MSG
Sumber: bikinngiler.wordpress.com

b. Pemberi aroma



Gambar 9.8 Minyak atsiri
Sumber: www.rianasaraswati.com

Pemberi aroma adalah zat yang dapat memberikan aroma tertentu pada makanan atau minuman, sehingga dapat membangkitkan selera konsumen. Penambahan zat pemberi aroma menyebabkan makanan memiliki daya tarik untuk dinikmati. Zat pemberi aroma yang berasal dari bahan segar

atau ekstrak dari bahan alami, misalnya minyak atsiri dan vanili. Pemberi aroma yang merupakan senyawa sintetik, misalnya: amil asetat mempunyai cita rasa seperti pisang ambon, amil kaproat (aroma apel), etil butirrat (aroma nanas), vanilin (aroma vanili), dan metil antranilat (aroma buah anggur). Jeli merupakan salah satu contoh makanan yang menggunakan zat pemberi aroma.



Gambar 9.9 Jeli
Sumber: rumahjelly.wordpress.com

B. Zat Adiktif

Zat adiktif adalah obat serta bahan-bahan aktif yang apabila dikonsumsi oleh organisme hidup dapat menyebabkan kerja biologi serta menimbulkan ketergantungan atau adiksi yang sulit dihentikan dan berefek ingin menggunakannya secara terus-menerus yang jika dihentikan dapat memberi efek lelah luar biasa atau rasa sakit luar biasa. Zat adiktif dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu 1) zat adiktif bukan narkotika dan psikotropika; 2) zat adiktif narkotika; dan 3) zat adiktif psikotropika.

1. Zat adiktif bukan narkotika dan psikotropika

Zat adiktif jenis ini sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari, bahkan mungkin juga sering kita konsumsi pada bahan makanan atau minuman yang mengandung zat adiktif tersebut. Adapun yang termasuk dalam zat adiktif bukan narkotika dan psikotropika, yaitu :

a. Kafein

Bagi kalian penggemar teh atau kopi, mungkin kalian sudah tahu tentang kandungan kafein yang terdapat pada teh dan kopi. Teh yang mengandung kafein membuat hampir sebagian besar dari kita menjadi terbiasa untuk mengkonsumsinya setiap hari. Tetapi teh aman dan baik untuk dikonsumsi setiap hari dalam jumlah yang wajar dan tidak berlebihan.

Selain mengandung kafein, teh juga mengandung *theine*, *teofilin*, dan *teobromin* dalam jumlah sedikit.

Sementara itu, kopi memiliki kandungan kafein yang lebih tinggi daripada teh. Kopi yang terbuat dari biji kopi yang disangrai dan dihancurkan menjadi bubuk kopi umumnya dikonsumsi orang dengan tujuan agar mereka tidak mengantuk sebab kafein dalam kopi dapat meningkatkan respons kewaspadaan pada otak.



Gambar 9.10 Kopi dan teh yang mengandung kafein
Sumber: blog.puali.com

Oleh karena itu kopi tidak dianjurkan untuk diminum secara berlebihan. Tetapi kopi juga memiliki sejumlah manfaat pada beberapa terapi kesehatan, seperti mencegah penyakit Parkinson, kanker usus, kanker lambung, dan kanker paru-paru. Untuk beberapa kasus tertentu, kopi juga dapat menjadi obat sakit kepala, tekanan darah rendah, dan obesitas.

b. Nikotin



Gambar 9.11 Rokok yang mengandung nikotin
Sumber: poskotanews.com

Nikotin terdapat dalam rokok yang dibuat dari daun tembakau melalui proses tertentu dan dicampur dengan bunga cengkeh serta beberapa macam bahan aroma. Kandungan nikotin pada rokok inilah yang menyebabkan orang menjadi berkeinginan untuk mengulang dan terus-

menerus merokok. Selain mengandung nikotin, rokok juga mengandung tar. Kita juga sudah mengetahui tentang bahaya rokok pada kesehatan, yaitu dapat merugikan organ-organ tubuh bagian luar, seperti perubahan warna gigi dan kulit, maupun organ tubuh bagian dalam yang dapat memicu kanker paru-paru.

2. Zat adiktif narkotika

Narkotika merupakan zat adiktif yang sangat berbahaya dan penggunaannya dilarang di seluruh dunia. Penggunaan narkotika tidak akan memberi efek positif pada tubuh tetapi malah akan memberikan efek negatif. Jika digunakan maka penggunanya akan mengalami penurunan atau perubahan kesadaran, hilangnya rasa, mengurangi bahkan menghilangkan

rasa nyeri, tetapi setelah itu penggunaannya akan merasa tergantung dan akan mengulangi secara terus-menerus untuk menggunakan narkotika yang memiliki banyak jenis ini. Jika sudah begini maka akan sulit untuk lepas dari jerat narkotika yang hanya akan memberi siksaan pada penggunaannya.

Narkotika hanya diperbolehkan dalam dunia medis yang biasanya digunakan sebagai



Gambar 9.12 Jenis-jenis narkotika
Sumber: jogja.tribunnews.com

obat bius untuk orang yang akan dioperasi, dan penggunaannya pun sesuai prosedur yang telah ditentukan dalam standar kesehatan internasional. Jenis-jenis narkotika ini misalnya sabu, opium, kokain, ganja, heroin, amphetamine, dll. Karena berbahayanya maka menyimpan salah satu dari jenis narkotika tersebut akan

dikenakan hukuman yang sangat berat misalnya saja hukuman mati.

3. Zat adiktif psikotropika

Psikotropika merupakan zat atau obat baik alamiah maupun sintesis yang bukan merupakan narkotika, yang berkhasiat psikoaktif, berpengaruh selektif pada saraf pusat yang menyebabkan perubahan khas pada aktivitas mental dan perilaku seseorang. Zat psikotropika dapat menurunkan aktivitas otak atau merangsang susunan saraf pusat dan menimbulkan kelainan perilaku, disertai halusinasi, ilusi, gangguan cara berpikir, dan perubahan alam perasaan.

Psikotropika sendiri merupakan zat atau obat, baik itu yang alamiah ataupun sintetik, tapi bukan narkotika yang berguna sebagai psikoaktif yang mempunyai pengaruh selektif dalam susunan saraf pusat yang dapat menimbulkan perubahan khas aktivitas mental



Gambar 9.13 Contoh peralatan pemakai psikotropika
Sumber: jogja.tribunnews.com

serta perilaku. Hampir semua zat adiktif masuk dalam psikotropika, namun tidak semua psikotropika dapat menyebabkan ketergantungan. Beberapa yang termasuk golongan psikotropika adalah Sedative-Hipnotik, Amfetamin, dan obat halusinogenik.

a. Sedatif-Hipnotik (Depresan)

Sedative-Hipnotik merupakan penekan susunan saraf pusat. Dalam dosis kecil dapat



Gambar 9.14 Contoh Sedative-Hipnotik (Depresant)
Sumber: metroworld.us

mengatasi ansietas (perasaan cemas) sedangkan dalam jumlah besar dapat menginduksi tidur. Contohnya antara lain : sedatin/pil BK, rohypnol, magadon, valium dan mandrax (MX). Sedative-Hipnotik yang banyak disalahgunakan adalah golongan Benzodiazepin yang dapat dikonsumsi secara oral (ditelan). Pengaruh Sedative-Hipnotik

terhadap susunan saraf pusat bergantung pada dosis atau jumlah yang dipakai, dengan tingkat pengaruh sebagai berikut :

- 1) Dalam jumlah kecil, menyebabkan rasa tenang, mengurangi ansietas, dan terjadi pengendalian diri yang kurang terkontrol.
- 2) Dalam jumlah sedang, menyebabkan mengantuk, menginduksi tidur dan memperpanjang tidur.
- 3) Dalam dosis yang lebih banyak, menimbulkan efek anestesi, hilang kesadaran, dan amnesia.

b. Amfetamin (Stimulan)

Amfetamin adalah suatu bahan sintetik (buatan) yang tergolong perangsang susunan saraf. Ada tiga jenis amfetamin yaitu laevoamfeamin (benzedrin), dekstroamfetamin (deksedrin), dan metilamfetamin (metedrin). Golongan amfetamin yang banyak disalahgunakan adalah MDMA (3,4, metilan-di-oksi met-amfetamin) atau lebih dikenal dengan ekstasi dan metamfetamin (shabu-shabu). Amfetamin dapat dikonsumsi



Gambar 9.15 Contoh amfetamin (stimulan)
Sumber: www.acehtraffic.com

dengan cara ditelan, yang kemudian akan diabsorpsi seluruhnya ke dalam darah. Pada penggunaan secara intravena dalam beberapa detik akan sampai di otak.

c. Halusinogen

Halusinogen berpengaruh terhadap persepsi bagi penggunanya. Orang yang mengkonsumsi obat tersebut akan menjadi orang yang sering berhalusinasi, misalnya mereka mendengar atau merasakan sesuatu yang ternyata tidak ada. Pengaruh halusinogen ini sangat bervariasi, sehingga sulit diramalkan bagaimana atau kapan mereka mulai berhalusinasi.



Gambar 9.16 Ganja
Sumber: www.guruipa.com

Halusinogen alami antara lain ganja, kecubung, meskalin yang berasal dari kaktus *Liphophora williamsii* dan psilocybin yang berasal dari jamur *Psilocybe mexicana* dan halusinogen sintetik antara lain adalah LSD (Lysergic acid Diethylamide). Ganja akan menimbulkan halusinogen bila pada dosis yang tinggi.

C. Sifat Bahan dan Pemanfaatannya

Dalam kehidupan sehari-hari, kita menggunakan berbagai macam alat. Alat-alat yang kita pakai itu terbuat dari berbagai macam bahan yang berbeda-beda. Bahan tersebut ada yang termasuk bahan alami dan termasuk bahan sintesis. Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat alat tersebut diantaranya: bahan serat, bahan karet, bahan tanah liat dan keramik, bahan gelas dan bahan kayu.

1. Bahan serat

Bahan serat adalah suatu jenis bahan berupa potongan-potongan komponen yang membentuk jaringan memanjang yang utuh. Istilah serat sering dikaitkan dengan sayur-sayuran, buah-buahan, dan tekstil. Sayuran dan buah-buahan merupakan makanan berserat tinggi sangat baik bagi sistem pencernaan makanan. Serat juga digunakan sebagai bahan baku tekstil (bahan pembuat pakaian). Berdasarkan asal bahan penyusunnya serat dikelompokkan menjadi dua yaitu serat alami (polimer alami) dan serat sintesis (polimer sintesis).

a. Serat alami (Polimer alami)

Bahan Serat alami diperoleh dari tumbuhan, hewan, dan mineral. Serat tumbuhan diperoleh dari selulosa tumbuhan, misalnya dari kapas, kapuk, rami, dan jute. Contoh tekstil dari selulosa adalah katun dan linen.

1) Serat Kapas

Berasal dari tanaman kapas, dan lebih dikenal dengan nama jenis kain katun. Serat kapas sangat penting di industri tekstil karena bahannya mudah didapat, sangat kuat. Sifat kapas yg kurang kenyal yang menyebabkan kapas mudah kusut.



Gambar 9.17 Macam-macam serat alami
Sumber: pustakamateri.web.id

2) Serat Kapuk

Kapuk adalah serat seperti bulu putih yang diperoleh dari kapsul biji tanaman dan pohon yang disebut *Ceiba pentandra* yang tumbuh di Jawa dan Sumatra (Indonesia), Meksiko, Amerika Tengah dan Karibia, Amerika Selatan bagian Utara dan Afrika Barat tropis.

3) Serat Rami

Serat rami diperoleh dari batang tanaman *boehmeria nivea*. Rami berkembang di Indonesia sudah sejak masa penjajahan belanda. Serat rami juga telah digunakan sebagai pembungkus mumi dari 5000 tahun SM. Di Jepang serat rami digunakan sebagai bahan pembuat kimono. Serat rami tahan bakteri maupun jamur.

4) Serat Jute

Serat jute berasal dari Afrika dan telah digunakan sejak jaman Mesir. Penanaman jute berkembang ke Asia terutama ke India dan Pakistan. Serat jute berasal dari kulit batang tanaman *Corchorus capsularis* dan *Corchorus olitorius*.

Serat hewan berupa serat protein dapat diperoleh dari rambut domba, benang jala yang dihasilkan oleh laba-laba, dan kepompong ulat sutera. Serat protein dapat berbentuk staple atau filamen. Serat protein berbentuk staple berasal dari rambut hewan berupa domba, alpaca, unta, cashmer, mohair, kelinci, dan vicuna. Contoh tekstil dari serat protein yaitu wol dan sutera.

b. Serat sintesis (Polimer sintesis)

Serat sintetis merupakan serat yang dibuat oleh manusia, bahan dasarnya tidak tersedia secara langsung dari alam. Contoh kain yang terbuat dari serat sintetis adalah rayon, polyester, nilon, dll.

1) Rayon

Rayon merupakan serat buatan yang paling awal dibuat, memiliki faktor yang terpenting untuk keberhasilan pemasaran serat rayon adalah harga yang murah dan dapat dipergunakan untuk membuat kain yang bagus dengan warna menyerupai wol, sutera ataupun linen. Serat rayon ada bermacam-macam yaitu serat rayon viskos, serat rayon kupramonium, serat rayon modulus, serat rayon kekuatan tinggi, serat polinosic. Jenis serat rayon yang dapat digunakan sebagai kain untuk busana anak, yaitu serat rayon viskosa dan rayon kuproamonium.

2) Serat polyester

Serat polyester mempunyai ciri elastisitasnya tinggi sehingga tidak mudah kusut, tahan terhadap sinar matahari, tahan suhu tinggi, daya serap air yang rendah, tahan terhadap jamur, bakteri, dan serangga. Apabila dibakar polyester mudah terbakar, tetapi apinya cepat padam, meninggalkan tepi yang keras dan berwarna cokelat muda.

3) Serat nilon

Serat nilon mempunyai ciri sangat kuat, ringan dan berkilau, elastisitas sangat kuat, tidak mudah kusut, tahan terhadap serangan jamur dan bakteri. Nilon tidak tahan panas, mudah terbakar, meleleh bila dibakar, berbau khas, serta meninggalkan bentuk pinggiran keras yang berwarna cokelat.

2. Karet

Karet disebut juga elastomer merupakan jenis bahan golongan polimer. Polimer banyak dibuat dari minyak bumi. Karet dapat dibuat dari bahan alam atau bahan sintetis yang masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan.

a. Karet alam

Karet alam dihasilkan oleh pohon karet berupa getah seperti susu yang disebut lateks. Lateks diperoleh dengan cara menyadap, yaitu dengan menyayat kulit pohon atau pada bagian kortek tumbuhan. Secara kimiawi karet alam adalah senyawa hidrokarbon yang merupakan polimer alam hasil penggumpalan lateks alam dan merupakan makromolekul poliisoprena $(C_5H_8)_n$. Karet alam memiliki banyak sifat unggul antara lain sebagai berikut :

- 1) Karet alam memiliki daya elastis atau daya lenting yang baik, plastisitas yang baik, mudah pengolahannya, tidak mudah aus (tidak mudah habis karena gesekan), dan tidak mudah panas.
- 2) Sifat unggul lain dari karet alami adalah memiliki daya tahan yang tinggi terhadap keretakan, tahan hentakan yang berulang-ulang, serta daya lengket yang tinggi terhadap berbagai bahan.

Kegunaan karet alam diantaranya sebagai berikut.

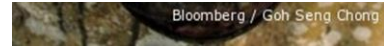
- 1) Karet alam dapat digunakan untuk membuat berbagai macam jenis ban (meliputi ban sepeda, ban sepeda motor, ban mobil, dan ban pesawat terbang), pipa karet, kabel listrik, isolator, sabuk penggerak mesin, dan sepeda karet.
- 2) Karet alam digunakan sebagai bahan pembungkus logam.
- 3) Bahan baku karet alam juga dapat digunakan sebagai penahan getaran, terutama dalam pembuatan jembatan. Penggunaan lapisan karet pada pintu atau kaca agar dapat terpasang dengan kuat, tahan getaran, dan kedap air.

b. Karet sintetis

Karet sintesis dapat diubah susunannya sehingga diperoleh sifat yang sesuai dengan kegunaannya. Karet sintetis dapat digunakan untuk berbagai keperluan, bahkan dapat menggantikan fungsi karet alam. Karet buatan (sintetis) merupakan karet yang terbuat dari



Gambar 9.20 Karet sintesis
Sumber: Dok. Kemdikbud



Gambar 9.18 Proses pengambilan karet alam
Sumber: industri.kontan.co.id



Gambar 9.19 Karet alam
Sumber: www.kaskus.co.id

proses polimerisasi berbagai jenis zat monomer. Sebagian besar karet buatan (sintetis) dibuat dengan menggunakan bahan baku minyak bumi, minyak, batu bara, dan gas alam. Keunggulan karet buatan (sintetis) adalah tahan terhadap berbagai macam zat kimia, tahan terhadap pengaruh udara, kedap gas, dan harga yang cenderung stabil.

Berikut beberapa jenis karet sintetis dengan sifat dan kegunaannya.

- 1) NBR (Nitrile Butadiene Rubber). NBR memiliki ketahanan yang tinggi terhadap minyak, digunakan dalam pembuatan pipa karet untuk bensin dan minyak, membran, seal, gasket, serta peralatan lain yang banyak dipakai dalam kendaraan bermotor.
- 2) CR (Chloroprene Rubber), CR dengan ciri tahan terhadap nyala api, digunakan sebagai bahan pipa karet, pembungkus kabel, seal, gasket, dan sabuk pengangkut.
- 3) IIR (Isobutene Isoprene Rubber), IIR mempunyai sifat kedap air, digunakan untuk bahan ban bermotor, pembalut kawat listrik, pelapis bagian dalam tangki, tempat penyimpanan lemak dan minyak.

3. Tanah liat dan keramik

Tanah liat disebut juga sebagai tanah lempung. Tanah liat akan dapat kita temukan dengan warna hitam keabu-abuan. Dinamakan tanah liat mungkin dilihat dari teksturnya yang liat, sehingga mudah sekali dibentuk-bentuk. Tanah liat atau lempung ini pada dasarnya merupakan sebuah partikel mineral yang mempunyai kerangka dasar silikat yang mempunyai ukuran sangat kecil, yakni berdiameter kurang dari 4 mikrometer.

Dalam kehidupan sehari-hari tanah liat merupakan bahan dasar yang dipakai dalam pembuatan keramik. Secara kimiawi tanah liat termasuk hidrosilikat alumina. Sifat fisik tanah liat yaitu plastis bila keadaan basah, keras bila kering, dan bila dibakar menjadi padat dan



Gambar 9.21 Tanah liat
Sumber: www.agrobisnisinfo.com

kuat. Tanah liat mempunyai beberapa ciri khusus yang membedakannya dengan jenis tanah lainnya. Ciri-ciri dari tanah liat antara lain sebagai berikut:

- a. Mempunyai sifat liat atau lengket
- b. Mempunyai sifat yang sulit menyerap air
- c. Tanah dapat terpecah menjadi butiran-butiran

- sangat halus saat keadaan kering
- d. Tanahnya berwarna hitam terang atau hitam keabu-abuan
 - e. Merupakan bahan baku untuk membuat kerajinan tangan berupa gerabah atau tembikar
- Barang-barang yang terbuat dari tanah liat disebut keramik. Namun saat, tidak semua keramik berasal dari tanah liat. Keramik dibedakan menjadi dua kelompok yaitu keramik tradisional yang dibuat dengan menggunakan bahan alam, seperti kuarsa, kaolin, dll. Contoh keramik ini adalah: barang pecah belah (*dinnerware*), keperluan rumah tangga (*tile, bricks*), dan untuk industri (*refractory*) dan keramik halus atau keramik teknik yang bahan bakunya dari oksida-oksida logam atau logam, seperti: oksida logam (Al_2O_3 , ZrO_2 , MgO , dan lainnya). Keramik halus ini penggunaannya sebagai elemen pemanas, semikonduktor, komponen turbin, dan pada bidang medis. Berdasarkan komposisi tanah liat dan suhu pembakarannya, keramik tradisional dibedakan menjadi tembikar (*terakota*), gerabah (*earthenware*), keramik batu (*stoneware*), dan porselen (*porcelain*).

Berikut beberapa contoh produk yang terbuat dari bahan baku tanah liat.

- a. Batu bata merah, genteng, lubang angin-angin hiasan genteng, merupakan jenis produk terakota atau tembikar.
- b. Kendi, gentong, cobek, tutup pengukus, pot bunga, dan celengan dari tanah liat merupakan jenis produk gerabah.
- c. Mangkuk sayur, piring, cangkir, tatakan, dan teko merupakan produk jenis keramik.
- d. Tegel, perlengkapan saniter (bak pencuci, bak mandi), dan isolator listrik merupakan produk jenis porselin.

4. Gelas atau Kaca



Gambar 9.22 Batu bata
Sumber: bangunrumahmas.com



Gambar 9.23. Genteng
Sumber: bangunrumahmas.com



Gambar 9.24 Tegel
Sumber: <http://berlinhappens.com>

Gelas atau kaca merupakan benda bening atau transparan yang secara kimia sama dengan kuarsa. Pada umumnya, gelas dibuat dari campuran silikon atau silikon dioksida. Gelas atau kaca memiliki karakteristik sebagai berikut :

- a. Gelas atau kaca tahan terhadap korosi (perkaratan)
- b. Sifat gelas atau kaca keras dan kuat
- c. Gelas atau kaca dapat bersifat magnetik dan nonmagnetik
- d. Gelas atau kaca tahan terhadap zat kimia sehingga sangat banyak digunakan sebagai alat-alat laboratorium
- e. Kapasitas panas yang baik dan konduktivitas panas yang rendah
- f. Sifat listrik gelas atau kaca dapat bersifat insulator (bahan yang tidak dapat menghantar listrik), semi konduktor (bahan yang pada saat tertentu bersifat insulator, tetapi pada kondisi lain bersifat konduktor), konduktor (bahan yang mudah menghantar listrik) bahkan super konduktor (bahan yang dapat menghantarkan listrik walaupun tidak ada sumber tegangan).



Gambar 9.25 Alat-alat laboratorium yang terbuat dari bahan gelas atau kaca
Sumber: www.aliexpress.com

Bahan baku pembuatan gelas atau kaca terbagi dalam dua kelompok yaitu : bahan yang dibutuhkan dalam jumlah besar meliputi pasir silika, batu kapur, soda abu, *feldspar*, dan *cullet* (pecahan gelas) dan bahan yang dibutuhkan dalam jumlah sedikit meliputi natrium sulfat, selenium, natrium bikroma, dan arang. Gelas atau kaca banyak digunakan pada peralatan rumah tangga (gelas minum, piring gelas, mangkok gelas, ceret gelas), alat-alat laboratorium (labu ukur, labu destilasi, erlemeyer, gelas kimia, buret, gelas ukur, tabung reaksi), kaca untuk bangunan, genteng kaca, pintu kaca, isolator listrik, cermin rias, bola lampu, kaca berwarna, dan kaca aman (*safety glass*). Gelas atau kaca aman digunakan sebagai kemasan karena beberapa sifat unggul yaitu: Kedap terhadap air, gas, bau-bauan dan mikroorganisme, tidak dapat bereaksi dengan barang yang dikemas (bahan kimia), dapat didaur ulang, dapat ditutup kembali setelah dibuka, tembus pandang sehingga isinya dapat dilihat, memberikan nilai tambah bagi produk (nilai estetika), kaku dan kuat sehingga dapat

ditumpuk tanpa mengalami kerusakan, dan gelas atau kaca dapat disimpan dalam jangka waktu panjang tanpa mengalami kerusakan.

5. Plastik

Kata plastik berasal dari bahasa Yunani *Plastikos* yang berarti dapat dibentuk. Nama plastik diambil dari sifatnya yang dapat dibentuk (*plasticity*). Plastik adalah istilah umum untuk menyebut berbagai jenis produk polimer sintetis atau semisintetis. Plastik dapat dibuat dari pengolahan minyak mentah. Sifat-sifat plastik yaitu: Tidak tembus air, mudah dibentuk dan dicetak, ringan, tidak mudah pecah, lentur, tembus pandang, isolator. Berdasarkan sifatnya, kegunaan plastik sebagai berikut:



Gambar 9.27 Bahan kayu
Sumber: citraindonesia.com



Gambar 9.26 Produk yang terbuat dari bahan plastik
Sumber: www.gedoor.com

- a. Bahan dasar wadah, seperti ember, gelas, dan kantong plastik.
- b. Bahan pembuatan payung.
- c. Bahan dasar mainan anak-anak.

Plastik dapat dibentuk menjadi berbagai objek atau lembaran/lapisan atau serat.

Plastik terbuat dari kondensasi organik atau penambahan polimer dan dapat mengandung zat-zat lain untuk meningkatkan sifat-sifat baik atau nilai ekonomi. Hanya ada sedikit polimer alami yang dapat digolongkan ke dalam jenis plastik. Polimer, yang dikenal sebagai plastik, berasal dari produk samping proses *cracking* minyak bumi yang setelah melalui proses polimerisasi menghasilkan polimer, biasanya berbentuk bubuk putih. Setelah proses lebih lanjut akan dihasilkan produk jadi plastik.

6. Kayu

Kayu yang kita gunakan berasal dari berbagai jenis pohon. Dua jenis utama kayu adalah kayu keras dan kayu lunak. Kayu dari setiap jenis pohon berbeda, baik warna maupun polanya (tekstur). Bahan kayu mengandung 4 komponen yang sangat penting, yaitu selulosa, lignin, bahan-bahan ekstraktif yang memberikan sifat pada kayu, dan mineral.

Bahan kayu banyak sekali digunakan dalam kehidupan sehari-hari, misalnya sebagai berikut:

- a. Sebagai peralatan memasak: sendok kayu
- b. Sebagai bahan bangunan: pintu, jendela, kerangka atap, dan dinding rumah
- c. Sebagai perlengkapan rumah tangga: lemari pakaian, kursi kayu, dan meja kayu
- d. Sebagai bahan baku industri: pembuatan kertas dan tekstil
- e. Sebagai alat transportasi: perahu dan kapal penangkap ikan
- f. Sebagai perhiasan: hiasan dinding rumah
- g. Sebagai bahan kerajinan tangan: miniatur rumah-rumahan, miniatur kapal, dan miniatur sepeda motor.

Contoh Soal 1

Perhatikan gambar berikut!



Pewarna makanan ini merupakan pewarna makanan yang tidak diijinkan oleh pemerintah. senyawa ini sering dijumpai digunakan untuk beberapa produk seperti tahu, manisan mangga, atau agar-agar yang sering dijual untuk jajanan anak sekolah. Pewarna makanan ini merupakan jenis warna asam monoazo, dengan rumus kimia $C_{18}H_{14}N_3O_3SNa$. Nama pewarna makanan tersebut adalah

Contoh Soal 2

Perhatikan gambar dibawah ini!



Selain serat alami dan sintesis, dikenal juga adanya serat campuran. Penggunaan bahan-bahan alami dan sintetis dapat dicampurkan untuk memperbaiki kualitas bahan. Gambar tersebut menunjukkan salah satu serat yang merupakan campuran dari polyester dan katun. Jenis serat campuran tersebut adalah

REFERENSI

- Noeraida dan Shrie L.K. 2016. *Modul Guru Pembelajar*. Jakarta: Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan, Kemdikbud.
- Ratna. 2010. *Pengertian Psikotropika dan Zat Adiktif*. <https://ratnaonly.files.wordpress.com/2010/05/napzapdf.pdf>. Makassar. Diakses pada hari Kamis tanggal 14 Juni 2016.
- Siti, dkk. 2015. *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII Semester 1*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Kebudayaan, Balitbang, Kemdikbud.
- . 2016. *Pengaruh Narkoba Terhadap Sistem Saraf*. <http://www.rs-sejahterabhakti.com/2015/09/narkoba-pada-sistem-saraf.html>. Makassar. Diakses pada hari Kamis tanggal 14 Juni 2016.