



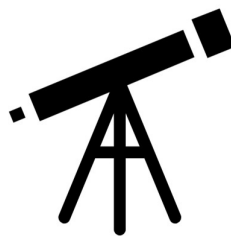
KERJASAMA
DINAS PENDIDIKAN KOTA SURABAYA
DENGAN
FAKULTAS MIPA UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA



MODUL

MATA PELAJARAN IPA

Zat Aditif, zat adiktif, dan Psikotropika



untuk kegiatan

PELATIHAN PENINGKATAN MUTU GURU

DINAS PENDIDIKAN KOTA SURABAYA

TAHUN 2017

ZAT ADITIF, ZAT ADIKTIF, DAN PSIKOTROPIKA

A. PENGANTAR

Pada umumnya bahan makanan mengandung beberapa unsur atau senyawa seperti air, karbohidrat, protein, lemak, vitamin, enzim, pigmen, dan lain-lain. Kandungan jenis bahan tersebut bergantung pada sifat alamiah dari bahan makanan tersebut. Adakalanya makanan yang tersedia tidak memiliki bentuk yang menarik meskipun kandungan gizinya tinggi, dengan arti lain kualitas dari suatu produk makanan sangat ditentukan oleh tingkat kesukaan konsumen terhadap makanan tersebut. Umumnya pengolahan makanan selalu berusaha untuk menghasilkan produk yang berkualitas baik. Kualitas makanan adalah keseluruhan sifat-sifat dari makanan tersebut yang berpengaruh terhadap penerimaan dari konsumen. Teknologi pengolahan pangan dewasa ini berkembang cukup pesat, termasuk di Indonesia. Untuk memperoleh produk pangan olahan yang bercita rasa lezat, berpenampilan menarik, tahan lama, mudah dalam pengangkutan dan pendistribusiannya digunakan berbagai bahan pendukung yang lazim disebut bahan tambahan makanan (BTM) atau zat aditif. Selain memberikan manfaat, timbulnya penyalahgunaan zat aditif akibat ketidaktahuan masyarakat tentang penggunaan zat aditif tersebut juga memberikan dampak negatif bagi kesehatan konsumen.

Narkotika, alkohol, psikotropika, dan zat adiktif (NAPZA) atau narkoba merupakan masalah nasional bahkan internasional. NAPZA adalah jenis bahan/obat yang diperlukan dalam dunia pengobatan, namun bila digunakan tanpa pembatasan (*over dosis*) dan tanpa pengawasan yang seksama dapat menimbulkan ketergantungan/kecanduan (adiksi) serta dapat membahayakan kesehatan bahkan jiwa pemakainya. Zat adiktif dan psikotropika juga memiliki manfaat bagi kehidupan, misalnya sebagai minuman penambah energi tubuh, obat bius atau obat penenang dalam bidang kesehatan, maupun sebagai obat penghilang nyeri atau sekedar mengurangi rasa sakit tertentu. Akan tetapi, penggunaannya tetap harus memperhatikan dosis yang sesuai.

Konsep-konsep yang berkaitan dengan zat aditif, zat adiktif, dan psikotropika sangat penting untuk pencapaian kompetensi siswa seperti yang ditunjukkan pada kompetensi dasar dan SKL UN yang berkaitan dengan materi tersebut berikut ini.

Kompetensi Dasar yang harus dikuasai siswa SMP:

- 3.1 Menjelaskan berbagai zat aditif dalam makanan dan minuman, zat adiktif, serta dampaknya terhadap kesehatan.
- 4.1 Membuat karya tulis tentang dampak penyalahgunaan zat aditif dan zat adiktif bagi kesehatan.

SKL UN SMP yang terkait dengan materi Zat Aditif adalah sebagai berikut.

1. Siswa dapat memahami tentang: zat aditif, zat adiktif, dan psikotropika.
2. Siswa dapat mengaplikasikan pengetahuan tentang: zat aditif, zat adiktif, dan psikotropika.
3. Siswa dapat bernalar tentang: zat aditif, zat adiktif, dan psikotropika.

B. TUJUAN

1. Peserta Diklat mampu menguasai konsep-konsep zat aditif, zat adiktif, dan psikotropika.
2. Peserta Diklat mampu menginterpretasi penggunaan zat aditif, zat adiktif, dan psikotropika secara aman.
3. Peserta Diklat mampu menganalisis penggunaan zat aditif, zat adiktif, dan psikotropika secara aman.
4. Peserta Diklat mampu menyelesaikan masalah tentang hal-hal yang berkaitan dengan dampak penyalahgunaan zat aditif dan zat adiktif bagi kesehatan.
5. Peserta Diklat mampu merumuskan indikator setara ujian nasional untuk kompetensi yang berkaitan dengan materi zat aditif, zat adiktif, dan psikotropika.
6. Peserta Diklat mampu menyusun butir soal setara ujian nasional sesuai dengan rumusan indikator.

C. URAIAN MATERI

1. Zat Aditif

Zat aditif adalah bahan atau campuran bahan yang secara alami bukan merupakan bagian dari bahan baku pangan, tetapi ditambahkan ke dalam pangan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk bahan pangan. Zat aditif ditambahkan untuk memperbaiki karakter pangan agar kualitasnya meningkat. Pemakaian zat aditif merupakan salah satu langkah teknologi yang diterapkan oleh industri pangan berbagai skala. Sebagaimana langkah teknologi lain, maka risiko-risiko kesalahan dan penyalahgunaan tidak dapat dikesampingkan. Zat aditif pada umumnya merupakan bahan kimia yang telah diteliti dan diuji sesuai dengan kaidah – kaidah ilmiah yang ada. Pemerintah telah mengeluarkan aturan-aturan pemakaian zat aditif secara optimal.

Secara khusus tujuan penggunaan zat aditif di dalam pangan adalah untuk: a) mengawetkan makanan dengan mencegah pertumbuhan mikroba perusak pangan atau mencegah terjadinya reaksi kimia yang dapat menurunkan mutu pangan; b) membentuk makanan menjadi lebih baik, renyah dan lebih enak di mulut, c) memberikan warna dan aroma yang lebih menarik sehingga menambah selera, d) meningkatkan kualitas pangan, dan e) menghemat biaya. Produsen produk pangan menambahkan zat aditif dengan berbagai tujuan, misalnya membantu proses pengolahan, memperpanjang masa simpan, memperbaiki penampilan dan cita rasa, serta pengaturan keseimbangan gizi.

Semakin berkembangnya teknologi pengolahan bahan pangan mendorong pemakaian zat aditif buatan. Zat aditif buatan digunakan karena keterbatasan zat aditif alami, baik dalam jumlah maupun ragamnya.

a. Bahan Pewarna

Pewarna yang ditambahkan ke dalam makanan dimaksudkan untuk meningkatkan daya tarik konsumen, dan mengembalikan warna asli yang mungkin hilang pada proses pengolahan. Terdapat banyak jenis bahan pewarna yang secara umum dapat digolongkan menjadi dua, yaitu pewarna alami dan pewarna sintesis.

Pewarna alami umumnya diperoleh dari bahan alami secara langsung. Klorofil dari daun suji menghasilkan warna hijau, kurkumin dari kunyit menghasilkan warna kuning, antosianin dari strawberi dan anggur menghasilkan warna jingga, merah, dan biru, serta karotenoid dari wortel, tomat, cabai menghasilkan warna orange, dan minyak sawit menghasilkan warna kuning, merah dan jingga. Pewarna alami tersedia dalam jumlah yang berlimpah, namun penggunaannya relatif terbatas, karena adanya beberapa kekurangan yaitu: 1) belum adanya pewarna alami yang dijual di pasaran, sehingga harus membuat sendiri; 2) terkesan memberi rasa khas yang tidak diinginkan, misalnya bahan warna kunyit terasa kunyit; 3) kadar dan kemantapan (stabilitas) pigmen rendah karena cahaya dan pemanasan, sehingga memerlukan bahan baku yang banyak; dan 4) keseragaman warna kurang baik.

Pewarna sintesis dibuat secara kimia oleh industri, dan memberikan warna seragam, mantap dan murah. Misalnya *tartrazine* (kuning), *Sunset Yellow FCF* (oranye), *indigotine* (biru), allura red untuk warna merah, dan lain-lain. Kelebihan pewarna sintesis antara lain, warnanya seragam, tajam, mengembalikan warna asli yang mungkin hilang selama proses pengolahan, melindungi vitamin yang peka terhadap cahaya selama penyimpanan, dan hanya diperlukan dalam jumlah sedikit.

Bahan pewarna sebenarnya tidak hanya digunakan pada makanan saja, tetapi juga pewarna kain dan cat. Beberapa waktu yang lalu terjadi penyalahgunaan bahan pewarna kain untuk makanan, sehingga membahayakan manusia sebagai konsumen. Pada dasarnya pewarna kain dan cat mengandung logam berat, seperti timbal, arsen, dan raksa yang bersifat racun. Bahan pewarna bukan untuk makanan (*non food grade*) jika masuk ke dalam tubuh akan terakumulasi dalam beberapa jaringan tubuh (karena tidak dapat dicerna) dan bersifat karsinogen. Hal ini berarti, tidak semua pewarna sintesis yang dijual di pasaran boleh dipergunakan sebagai bahan pewarna makanan dan minuman. Oleh karena itu, kita harus berhati-hati ketika membeli pewarna buatan untuk makanan dan minuman.

b. Bahan Pemanis

Bahan pemanis ditambahkan pada makanan untuk memberikan rasa manis. Ada dua jenis bahan pemanis, yaitu pemanis alami dan pemanis sintesis. Pemanis alami diperoleh dari tumbuhan, misalnya glukosa dalam buah-buahan, fruktosa dalam madu, dan gula pasir (sakarosa) yang diekstrak dari tebu. Pemanis alami ini bila masuk ke dalam tubuh manusia akan bermanfaat sebagai sumber energi dengan cara mengubahnya menjadi gas karbon dioksida, air, dan energi. Namun, gula pasir sering membuat masalah bagi orang-orang tertentu yang kelebihan kalori seperti kegemukan, menyebabkan kerusakan pada gigi, dan berbahaya bagi penderita diabetes melitus atau kencing manis.

Berbeda dengan pemanis alami, pemanis sintesis dalam tubuh tidak menghasilkan energi karena tidak diuraikan seperti halnya pemanis alami. Pemanis sintesis dibuat untuk menggantikan pemanis alami yaitu zat yang memberikan rasa manis atau mempertajam penerimaan terhadap rasa manis tersebut, sedangkan kalori yang dihasilkan pemanis sintesis jauh lebih rendah dan tidak memiliki nilai gizi. Di Indonesia penggunaan bahan tambahan pangan pemanis (pemanis sintesis), baik jenis maupun jumlahnya diatur dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (Permenkes) Nomor 722/Menkes/Per/IX/88. Pemanis buatan yang diperbolehkan menurut Permenkes tersebut adalah sakarin, aspartam, dan siklamat. Pemanis sintesis umumnya digunakan dalam minuman ringan, permen, es krim, dan saus. Sebagai contoh, pada minuman *coca-cola* terdapat pemanis sintesis natrium siklamat.

c. Bahan Pengawet

Bahan pengawet dalam makanan digunakan untuk menghambat kerusakan mikrobiologis, yaitu kerusakan makanan yang disebabkan oleh mikroorganisme. Penambahan pengawet dimaksudkan agar makanan tidak cepat rusak sewaktu didistribusikan dan disimpan.

Gula dan garam merupakan pengawet alami yang sudah digunakan sejak jaman dulu. Garam digunakan sebagai pengawet untuk ikan, buah, dan daging. Pemberian garam dapat membunuh mikroorganisme yang menyebabkan makanan menjadi busuk. Gula seringkali digunakan sebagai pengawet pada produk buah-buahan dan produk makanan olahan, misalnya selai, sari buah, sirup, dan manisan.

Pengawet sintesis yang sering digunakan adalah senyawa natrium nitrit dan nitrat pada proses pengasapan untuk memperoleh warna merah cerah dan mencegah pertumbuhan mikroba pada produk daging olahan. Namun, hasil penelitian para ahli membuktikan penggunaan nitrit secara berlebihan mendorong terbentuknya senyawa nitrosamin yang bersifat toksik (beracun) dan karsinogen

(penyebab kanker). Pengawetan secara kimia dapat dilakukan dengan penambahan bahan pengawet yang diijinkan oleh Badan POM Indonesia.

d. Bahan Penyedap

Makanan sering kurang sedap meskipun telah diberi bumbu, sehingga perlu diberi tambahan bumbu penyedap. Beberapa contoh penyedap yang sangat lazim digunakan yaitu garam, gula, cuka, rempah-rempah seperti cengkeh, pala, merica, ketumbar, bawang, jahe, laos, kunyit, daun salam dan cabe, serta *monosodium glutamat* (MSG). MSG di pasaran dikenal sebagai vitsin atau micin. Bahan penyedap digunakan untuk menambah atau memberikan cita rasa pada makanan yang mungkin hilang waktu pemrosesan atau makanan yang tidak memiliki citarasa sebelumnya.

Ada 2 jenis bahan penyedap makanan, yaitu pemberi aroma (*flavor*) dan penguat rasa (*flavor enhancer*). Bahan penyedap dapat berasal dari ekstrak bahan alami atau sintesis. Pemberi aroma adalah bahan yang memberi aroma tertentu pada makanan dan minuman, sehingga dapat membangkitkan selera konsumen. Zat pemberi aroma ada yang bersifat alami, antara lain ekstrak (sari) buah anggur dan strawberry. Pemberi aroma buatan, antara lain *amil asetat* (aroma pisang ambon), *metil butirat* (aroma apel), *etil butirat* (aroma nanas), *vanilin* (aroma vanili), *oktil asetat* (jeruk), *isoamil asetat* (aroma buah per) dan *metil antranilat* (aroma anggur).

Penyedap rasa adalah bahan tambahan makanan yang digunakan untuk meningkatkan cita rasa makanan. Penyedap rasa ada yang diperoleh dari bahan alami maupun buatan. Penyedap rasa alami antara lain bawang putih, bawang bombay dan garam dapur. Garam berfungsi untuk meningkatkan rasa asin, menutupi rasa pahit dan masam. Penyedap rasa buatan yang telah dikenal secara luas di Indonesia adalah vitsin atau MSG.

2. Zat Adiktif bukan Narkotika dan Psikotropika

Zat adiktif bukan narkotika dan psikotropika diantaranya nikotin, alkohol, dan kafein. Dalam rokok mengandung nikotin (1–4% berat daun tembakau) dan dalam satu batang rokok terdapat sekitar 1,1mg nikotin. Sebagian besar nikotin terbakar pada waktu dirokok, namun sekitar 0,25mg per batang rokok sampai ke paru-paru.

Minuman keras mengandung bahan kimia, yaitu *etanol* (alkohol) yang bersifat adiksi, artinya dapat menyebabkan ketagihan (kecanduan). Bila diminum secara berlebihan akan membahayakan kesehatan. Sifat fisik alkohol adalah jernih, tidak berwarna, mudah menguap dan dapat larut dalam air. Setiap jenis minuman keras mengandung kadar alkohol yang berbeda, misalnya kadar alkohol dalam minuman ringan 4%, minuman keras seperti bir 7%, anggur 12%, *champagne* 15%, *brandy* 40%

dan *whiskey* 60%. Lebih dari 90% alkohol yang dikonsumsi dioksidasi dalam hati, sisanya diekskresikan dalam paru-paru dan urine. Konsumsi alkohol dalam jumlah besar pada jangka panjang menyebabkan ketergantungan fisik dan psikologis. Dalam jumlah sedikit alkohol menekan pusat pengendalian diri (inhibisi), akibatnya peminum merasa lebih bersemangat, lebih berani berbicara, merasa lebih santai dan tidak merasa letih. Penggunaan alkohol yang berlebihan dapat menyebabkan depresi yaitu kegiatan tubuh menjadi lambat, lemas, loyo, bicaranya pelo, mengantuk, koma, bahkan kematian.

Teh dan kopi mengandung kafein. Teh dan kopi aman dikonsumsi dalam jumlah tidak berlebihan. Kopi dapat mencegah penyakit parkinson, kanker usus, kanker lambung dan kanker paruparu. Terdapat beberapa dampak negatif kafein bagi kesehatan, diantaranya kafein menghambat produksi melatonin di otak yang berfungsi mengatur fungsi tubuh selama tidur dan membantu untuk tidur. Kafein menghambat enzim-enzim yang digunakan dalam pembentukan memori, dan pada akhirnya menyebabkan hilangnya memori. Kafein dapat merusak DNA dan menyebabkan DNA menjadi abnormal dengan menghambat mekanisme perbaikan DNA. Pemakaian kafein secara berlebihan juga dapat menyebabkan luka pada lambung, kerusakan jantung dan tekanan darah tinggi.

3. Zat Adiktif Narkotika

Menurut Undang-Undang nomor 35 tahun 2009 tentang narkotika didefinisikan sebagai zat atau obat yang berasal dari tanaman atau bukan tanaman, baik sintetis maupun semisintetis, yang dapat menyebabkan penurunan atau perubahan kesadaran, hilangnya rasa, mengurangi sampai menghilangkan rasa nyeri, dan dapat menimbulkan ketergantungan (adiksi).

Narkotika merupakan zat atau obat yang sangat bermanfaat dan diperlukan untuk pengobatan penyakit tertentu. Namun, jika disalahgunakan atau digunakan tidak sesuai dengan standar pengobatan dapat menimbulkan akibat yang sangat merugikan bagi perseorangan atau masyarakat khususnya generasi muda. Hal ini akan lebih merugikan jika disertai dengan penyalahgunaan dan peredaran gelap Narkotika yang dapat mengakibatkan bahaya yang lebih besar bagi kehidupan dan nilai-nilai budaya bangsa yang pada akhirnya akan dapat melemahkan ketahanan nasional.

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, narkotika memiliki daya adiksi (ketagihan) yang sangat berat, juga memiliki daya toleran (penyesuaian) dan daya habitual (kebiasaan) yang sangat tinggi, dimana ketiga sifat inilah yang menyebabkan pemakai narkotika sulit untuk melepaskan ketergantungannya. Berdasarkan UU No.35 Tahun 2009 narkotika diklasifikasikan menjadi 3 (tiga) golongan, yaitu:

- a. Narkotika Golongan I adalah narkotika yang paling berbahaya dengan daya adiktif yang sangat tinggi. Karenanya tidak diperbolehkan penggunaannya untuk terapi

- pengobatan, kecuali untuk tujuan pengembangan ilmu pengetahuan. Narkotika yang termasuk golongan ini adalah ganja, heroin, kokain, opium, dan lain sebagainya.
- b. Narkotika Golongan II adalah narkotika yang memiliki daya adiktif kuat, tetapi bermanfaat untuk pengobatan dan penelitian. Meskipun demikian penggunaan narkotika golongan II untuk terapi atau pengobatan sebagai pilihan terakhir jika tidak ada pilihan lain. Contoh dari narkotika golongan II ini adalah benzetidin, betametadol, morfin, petidin dan turunannya, dan lain-lain.
 - c. Narkotika Golongan III adalah jenis narkotika yang memiliki daya adiktif atau potensi ketergantungan ringan dan dapat dipergunakan secara luas untuk terapi atau pengobatan dan penelitian. Adapun jenis narkotika yang termasuk dalam golongan III adalah kodein dan turunannya, Buprenorfina, Dekstropoksifena dan sebagainya.

4. Zat Adiktif Psikotropika

Dalam bidang kedokteran obat-obatan psikotropika digunakan sebagai obat penenang saat pasien mengalami gangguan mental emosional. Penggunaan obat psikotropika harus berdasarkan petunjuk dokter, bila berlebihan (over dosis) dapat mempengaruhi pikiran dan merusak sistem saraf, dan menimbulkan kelainan perilaku, disertai gangguan cara berpikir dan halusinasi.

Sesuai dengan Undang-Undang RI no 5 tahun 1997, tentang obat-obatan psikotropika dapat dibagi menjadi 4.

- a. Psikotropika golongan I adalah psikotropika yang hanya dapat digunakan untuk tujuan ilmu pengetahuan dan tidak digunakan dalam terapi, serta mempunyai potensi amat kuat mengakibatkan sindroma ketergantungan. Psikotropika yang termasuk dalam golongan I adalah brolamfetamina, etisiklidina, etriptamina, (+)-Lisergida, mekatinona, dan sebagainya.
- b. Psikotropika golongan II adalah psikotropika yang berkhasiat pengobatan dan dapat digunakan dalam terapi dan/atau untuk tujuan ilmu pengetahuan serta mempunyai potensi kuat mengakibatkan sindroma ketergantungan. Jenis psikotropika golongan II adalah amfetamina, deksamfetamina, fenetilina, fenmetrazina, fensiklidina, levamfetamina, mekloqualon, metamfetamina, metakualon, metilfenidat, sekobarbital, dan zipeprol.
- c. Psikotropika golongan III adalah psikotropika yang berkhasiat pengobatan dan banyak digunakan dalam terapi dan/atau untuk tujuan ilmu pengetahuan serta mempunyai potensi sedang mengakibatkan sindroma ketergantungan. Yang termasuk psikotropika golongan III adalah amobarbital, buprenorfina, butalbital, flunitrazepam, glutetimida, katina, pentazosina, pentobarbital, dan siklobarbital.

- d. Psikotropika golongan IV adalah psikotropika yang berkhasiat pengobatan dan sangat luas digunakan dalam terapi dan/atau untuk tujuan ilmu pengetahuan serta mempunyai potensi ringan mengakibatkan sindroma ketergantungan. Beberapa psikotropika golongan IV adalah allobarbital, amfepramona, barbital, benzfetamina, diazepam, amfetamina, fencamfamina, dan fendimetrazina.

Obat-obatan yang dapat mempengaruhi pikiran/otak manusia dibagi menjadi tiga, yaitu:

a. Obat Stimulan (Perangsang Kerja Sistem Saraf)

Obat ini diresepkan oleh dokter untuk pengobatan narkolepsi, menekan nafsu makan dan pengobatan depresi. Dalam dosis yang dianjurkan, obat ini dapat merangsang sistem saraf untuk memacu denyut jantung dan mempercepat pengeluaran tenaga serta menambah tekanan darah, meningkatkan kewaspadaan dan percaya diri serta mengurangi nafsu makan. Overdosis obat ini menyebabkan perasaan panik, tekanan darah naik, denyut jantung lebih cepat, kejang-kejang, pendarahan otak, pingsan bahkan kematian. Contoh obat stimulan adalah nikotin, kafein, kokain dan amfetamin.

b. Obat Depresan (Penghambat Kerja Sistem Saraf)

Obat ini dikonsumsi dalam bidang kesehatan untuk memperlambat kerja sistem saraf (obat penenang), obat bius, obat tidur, dan obat mengatasi gelisah psikotik. Sedangkan penggunaan secara berlebihan dapat mengurangi kesadaran (mabuk), sempoyongan dan berbicara tidak terkendali. Akibat yang lebih parah adalah kejang-kejang, tidak sadar dan kematian. Contoh depresan adalah obat tidur (*barbiturat*), *luminal*, obat-obatan *anastesi*, *opioida*, *rohypnol*, *magadon*, *valium*, *mandrax* (MX), dan alkohol.

c. Obat Halusinogen (Penyebab Halusinasi)

Akibat obat halusinogen adalah dapat melihat atau mendengar sesuatu yang tidak nyata (berhalusinasi), dan berperasaan yang penuh kenikmatan. Contoh adalah *Lysergic acid Diethylamide* (LSD), marijuana dan beberapa pelarut kimia. Penggunaan obat-obatan psikotropika untuk pengobatan ditentukan dengan *Aquired Daily Intake* (ADI) atau dosis ambang, yaitu batas pemberian obat dalam 1 hari dalam mg, misalnya luminal hanya mempunyai ADI sebesar 400 mg per hari dan diazepam dengan ADI 100mg per hari.

D. CONTOH INDIKATOR, SOAL, DAN PENYELESAIAN

Dalam mencapai kompetensi materi, diperlukan indikator-indikator pencapaian kompetensi beserta butir soalnya. Contoh-contoh indikator, soal, dan penyelesaian adalah sebagai berikut.

Contoh Indikator	Contoh Soal Sesuai Indikator
1. Diberikan data komposisi bahan zat aditif sintesis pada suatu kemasan makanan, peserta didik dapat mengidentifikasi bahan pemanis dalam kemasan tersebut dengan benar.	1. Pada beberapa kemasan makanan tertulis komposisinya terdiri dari siklamat, natrium benzoate, kurkumin, isoamil, aspartam, natrium nitrit, tartazin, dan oktil asetat. Dari komposisi tersebut yang termasuk pemanis adalah ... a. Siklamat and aspartam b. Natrium benzoate dan natrium nitrit c. Isoamil dan oktil asetat d. Kurkumin dan tartazin

Penyelesaian:

Jawaban : A

Yang termasuk pemanis adalah siklamat dan aspartame. Natrium benzoat dan natrium nitrit adalah pengawet, kurkumin dan tartazin adalah pewarna. Isoamil valerat dan oktil asetat adalah perasa buah-buahan.

Contoh Indikator	Contoh Soal Sesuai Indikator
2. Diberikan beberapa data gejala penyimpangan perilaku, peserta didik dapat menyimpulkan zat adiktif yang menyebabkan penyimpangan perilaku tersebut dengan benar.	2. Seseorang memiliki gejala penyimpangan perilaku sebagai berikut! 1) Tidak mengantuk 2) Denyut jantung cepat 3) Tidak lelah Kemungkinan orang tersebut telah mengkonsumsi ... A. Ganja B. Alkohol C. Kafein D. Antibiotik

Penyelesaian:

Jawaban : C

Pengaruh kafein bagi tubuh diantaranya:

- 1) Menghambat produksi melatonin sehingga menghilangkan rasa kantuk
- 2) Menghambat memori otak
- 3) Merusak DNA

E. SOAL-SOAL LATIHAN

1. Di bawah ini beberapa jenis zat aditif yang terdapat pada makanan:
 - (1) Natrium sakarin
 - (2) Natrium benzoate
 - (3) Monosodium glutamat

Yang merupakan zat pengawet, pemanis, dan penyedap secara berturut-turut adalah

- A. 1,2,3
- B. 2,1,3
- C. 1,3,2
- D. 2,3,1

2. Bahan aditif yang biasanya ditambahkan pada minyak goreng agar tidak cepat tengik adalah

- A. Formalin
- B. Garam dapur
- C. Natrium benzoat
- D. Butil hidroksi toluene

3. Berikut ini cara tepat untuk menghindari ketergantungan zat adiktif dan psikotropika adalah

- A. tidak mau mencoba menggunakan zat adiktif dan psikotropika
- B. konsultasi ke dokter tentang bahaya zat adiktif dan psikotropika
- C. pergi ke tempat rehabilitasi ketergantungan zat adiktif dan psikotropika
- D. menghilangkan racun dari penyalahgunaan zat adiktif

4. LATIHAN MERUMUSKAN INDIKATOR DAN MEMBUAT BUTIR SOAL

Berdasarkan SKL materi zat aditif, zat adiktif, dan psikotropika yang dicantumkan pada bagian Pengantar di atas, rumuskan indikator dan kembangkan butir soal untuk mengukur indikator tersebut.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1988. Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 722/ Menkes/Per/IX/1988 tentang Bahan Tambahan Makanan. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- Branen, A. Larry et.al. 2002. *Food Additive. Second Edition*. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Cahyadi, Wisnu. 2005. *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta:PT BumiAksara.
- Emerton, Victoria. 2008. *Essential Guide To Food Additives. Third Edition*. British: Leatherhead Food International Ltd.
- Karsono, Edy. 2004. *Mengenal Kecanduan Narkoba dan Minuman Keras*. Bandung: Yrama Widya.
- Nugraheni, Mutiara. 2014. *Pewarna Alami: Sumber dan Aplikasinya pada Makanan dan Kesehatan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.