Aplikasi Sains Ke Dalam Lingkungan Sekitar: Eksperimen-eksperimen IPA –Kimia SMP dengan Bahan Sederhana

Pendahuluan

Pengembangan kurikulum IPA merespon secara proaktif berbagai perkembangan informasi, ilmu pengetahuan, dan teknologi, serta tuntutan desentralisasi. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan relevansi program pembelajaran dengan keadaan dan kebutuhan setempat. Kompetensi Sains menjamin pertumbuhan keimanan dan ketakwaan terhadap Tuhan Yang Maha Esa, penguasaan kecakapan hidup, penguasaan prinsip-prinsip alam, kemampuan bekerja dan bersikap ilmiah sekaligus pengembangan kepribadian Indonesia yang kuat dan berakhlak mulia.

Kurikulum IPA menyediakan berbagai pengalaman belajar untuk memahami konsep dan proses sains. Pemahaman ini bermanfaat bagi peserta didik agar dapat menanggapi: i) isu lokal, nasional, kawasan, dunia, sosial, ekonomi, lingkungan dan etika; ii) menilai secara kritis perkembangan dalam bidang sains dan teknologi serta dampaknya; iii) memberi sumbangan terhadap kelangsungan perkembangan sains dan teknologi; dan iv) memilih karir yang tepat. Oleh karena itu, kurikulum IPA lebih menekankan agar peserta didik menjadi pebelajar aktif dan luwes (www.puskur.or.id).

IPA SMP sebagaimana tercantum dalam Standar Isi memiliki ruang lingkup sebagai berikut.

a. Bekerja ilmiah

Agar peserta didik dapat berlatih menguasai proses sains, kerja ilmiah perlu dikenalkan pada peserta didik. Kerja ilmiah meliputi aspek:

1) Penyelidikan/ penelitian
2) Berkomunikasi Ilmiah
3) Pengembangan Kreativitas dan Pemecahan Masalah
4) Sikap dan Nilai Ilmiah

b. Pemahaman Konsep dan Penerapannya

Dalam upaya memudahkan peserta didik berlatih melakukan proses sains untuk dapat mengkonstruksi konsep sains, maka struktur keilmuan sains dibuat peta sebagai berikut.

1) Makhluk Hidup dan Proses Kehidupannya
2) Materi dan Perubahannya
3) Energi dan Sifatnya
4) Bumi dan Alam Semesta
5) Sains, Lingkungan, Teknologi, dan Masyarakat

Standar isi untuk Mata Pelajaran IPA tidak secara tegas memilahkan konsep-konsep IPA kedalam pembagian Biologi, Fisika dan Kimia. Namun, bila dicermati lebih lanjut, kompetensi-kompetensi yang dicantumkan pada setiap kelas, akan dapat dilihat adanya konsep-konsep kimia. Konsep-konsep kimia muncul di kelas VII dan VIII. Konsep-konsep tersebut adalah bahan kimia di rumah, wujud zat, zat aditif alami, zat adiktif dan psikotropika, lambang unsur dan rumus kimia sederhana, dan unsur, senyawa, dan campuran.

Eksperimen Kimia

Salah satu hal yang dapat menarik minat siswa untuk belajar kimia adalah perubahan kimia yang dapat diamati langsung, seperti perubahan warna, suhu, pembentukan endapan, dan gas. Oleh karena itu sebagai pengajar yang menghadapi pembelajar kimia pemula harus dapat memanajemen demonstrasi kimia untuk menarik minat mereka pada pelajaran baru ini.

Namun, kadang-kadang sukar untuk menemukan sumber pengetahuan tentang bagaimana sebaiknya eksperimen atau demonstrasi dilakukan, terutama dengan peralatan dan bahan sederhana. Oleh karena itu, makalah ini mencoba menyajikan beberapa eksperimen dan kegiatan kimia dengan bahan sederhana yang dapat dilakukan sebagai demonstrasi maupun aktivitas siswa untuk membangkitkan minat mereka terhadap kimia.

A. Pelangi dalam gelas

Konsep Terkait :

Sifat zat : massa jenis

Tujuan :

Menjelaskan pengaruh perbedaan komposisi terhadap massa jenis larutan

Dasar :

Fenomena es yang mengapung di dalam air sudah sering dijumpai oleh siswa dalam kehdupan sehari-hari mereka. Es mengapung karena perbedaan massa jenis karena tata ruang dalam es lebih meruah dan berongga sehingga masssa jenisnya lebih ringan meskipun es dan air berasal dari zat yang sama. Bagaimana jika sama-sama air memiliki kandungan yang berbeda? Apakah juga akan memiliki massa jenis yang berbeda?

Alat dan Bahan :

1. Gula pasir
2. air
3. pewarna makanan (empat warna)
4. sendok
5. 5 gelas kaca atau plastik bening

Cara Kerja :

1. siapkan lima gelas dan tandai dengan nomor 1 sampai 5. Masukkan 1 sendok (kira-kira 15 g) gula pada gelas pertama, 2 sendok pada gelas kedua, tiga sendok pada gelas ketiga, dan 4 sendok pada gelas keempat. Gelas kelima dibiarkan kosong.
2. tambahkan kira-kira 45 mL (atau 3 sendok) air pada setiap gelas 1 – 4. aduk secara merata, jika ada gula yang belum melarut pada salah satu gelas, tambahkan satu sendok air pada keempat gelas itu
3. tambahkan 2 -3 tetes pewarna merah pada gelas pertama, kuning pada gelas kedua, hijau pada gelas ketiga, dan biru pada gelas keempat (urutan warna tidak harus sama), aduk agar semua warna melarut rata.

4. tuangkan isi gelas keempat ke dalam gelas kelima (gelas kosong)
5. masukkan sendok ke dalam gelas kelima tetapi tidak sampai masuk ke dalam larutannya. Sentuhkan ujungnya tepat dipermukaan larutan itu. Tuangkan isi gelas ketiga ke dalam gelas kelima secara hati-hati dengan cara mengalirkannya lewat sendok. Lakukan hal yang sama untuk kedua larutan dalam gelas yang lain.
6. pelangi dalam gelas akan terbentuk baik jika dilakukan dengan benar dan hati-hati.

B. Membakar Uang

Konsep Terkait :

Sifat zat: Like-disolves like

Tujuan :

Mengamati keterlarutan suatu zat terhadap zat yang lain tanpa meninggalkan sifat asalnya

Dasar :

Reaksi pembakaran yang terjadi antara alkohol dan oksigen, menghasilkan panas dan cahaya (energi), karbon dioksida dan air.

$C_2H_5OH + 4\ O_2 \rightarrow 2\ CO_2 + 3\ H_2O$ + energi

Saat uang dicelupkan dalam alkohol-air, alkohol memiliki tekanan uap yang tinggi dan akan berada dipermukaan (di luar material). Saat uang kertas ini dinyalakan, alkohol akan terbakar tetapi air tidak menguap karena energi pembakaran ini tidak cukup untuk menguapkan air. Uang kertas mejadi cukup basah sehingga tidak dapat terbakar.

Alat dan Bahan :

1. Uang kertas (ingat, gunakan uang yang masih baru dan jangan gunakan uang plastic)
2. penjepit
3. Gelas beaker
4. Korek api

5. Larutan 50% alkohol dan 50% air (dapat dibuat dengan 95% alkohol dan air dengan perbandingan 1:1)
6. garam (jika ingin api menjadi lebih berwarna)

Cara Kerja :

1. siapkan larutan alkohol-air
2. jika ingin api menjadi berwarna, tambahkan sejumput garam pada larutan ini dan aduk hingga larut
3. celupkan uang kertas, biarkan semuanya basah.
4. ambil uang dengan menggunakan penjepit, jauhkan dari larutan
5. nyalakan korek api dan bakarlah uang itu. Tunggu sampai api menghilang.

C. Memisahkan warna permen

Konsep Terkait :

Pemisahan campuran: kromatografi kertas

Tujuan :

Menentukan komposisi warna melalui pemisahan dengan teknik kromatografi

Dasar :

Pigmen permen, seperti Skittles™, M&M ™, atau yang lainnya, dapat dipisahkan dengan mudah. Demonstrasi ini cukup menarik untuk semua usia.

Alat dan Bahan :

1. Permen Skittles atau M&M atau sejenisnya
2. Penyaring kopi, atau tissue makan
3. Wadah tinggi dari gelas, bisa juga toples
4. air
5. garam meja
6. pensil
7. tusuk gigi
8. piring
9. toples atau botol minuman kosong
10. sendok atau gelas takar

Cara Kerja :

1. Buatlah segi empat berukuran 8 x 8 cm dari kertas tisu
2. dengan menggunakan pensil, buatlah garis melintang berjarak kira-kira 1 cm dari salah satu ujung kertas
3. buatlah titik dengn pensil sebanyak jumlah warna permen yang dimiliki dengan jarak masing-masing sekitar 0.5 cm, dibawahnya tulis inisial warnanya.
4. gulung ujung kertas yang lain pada lidi. Lidi akan berfungsi sebagai penyangga saat kertas dicelupkan dalam air.
5. siapkan larutan garam dalam air dengan mencampurkan 1/8 sendok garam dalam tiga gelas air, tuang dalam toples, ukurlah agar kertas dapat masuk ke air tetapi tanda titik warna tidak tercelup.
6. larutkan warna permen dengan cara menempatkan permen pada piring, kemudian secara hati-hati tetesi dengan air (jangan terlalu banyak, cukup untuk menutupi permukaan permen dan melarutkan warnanya). Satu piring dapat digunakan untuk banyak warna asalkan jaga jaraknya agar tidak bercampur. Biarkan beberapa menit agar air berwarna.
7. celupkan ujung tusuk gigi pada salah satu warna, kemudian teteskan pada kertas sesuai dengan inisial warna yang telah dibuat. Usahakan tetesan tidak terlalu besar. Gunakan tusuk gigi yang berbeda untuk warna yang berbeda. Keringkan kertas setelah semua warna siap, setelah warna kering, lakukan penetesan lagi warna-warna itu dan keringkan lagi. Lakukan hingga tiga kali untuk semua warna
8. masukkan kertas ke dalam toples, biarkan air merambat ke atas
9. saat air sudah mencapai kira-kira 0,5 cm dari ujung atas kertas, ambil kertas dan keringkan
10. bandingkan semua warna, bandingkan apakah warna yang sama dari permen yang berbeda memiliki komposisi yang sama?

D. Membuat taman kristal arang

Konsep Terkait :

Pemisahan campuran

Tujuan :

Memisahkan campuran melalui peresapan (penyaringan – rekristalisasi)

Dasar :

Ini adalah projek pembuatan kristal klasik. Gunakan briket batubara, arang atau benda berpori lainnya, ammonia, garam, pembiru pakaian, dan pewarna makanan. Beberapa komponen bersifat racun, oleh karena itu jauhi dari anak kecil dan hewan piaraan.

Alat dan Bahan :

1. Briket batubara, (atau potongan spon, batubata, atau karang berpori)
2. Air (akan lebih baik jika air telah didistilasi)
3. Garam (lebih baik yang tidak beriodin)
4. Ammonia
5. Pembiru pakaian (blau)
6. Pewarna makanan
7. tatakan dari plastik atau gelas
8. sendok
9. toples kosong

Cara Kerja :

1. tempatkan bongkahan-bongkahan arang (atau briket batu bara atau yang lainnya yang digunakan) dengan diameter 2 – 3 cm pada tatakan.
2. semprotkan air, pada bongkahan sampai basah. Tambahkan lagi airnya sedikit berlebih.
3. pada toples kosong, campurkan 3 sendok garam, 3 sendok amonnia, 5 sendok blau, dan air secukupnya. Aduk sampai semuanya larut merata
4. tuangkan campuran ini pada tatakan yang sudah disediakan
5. jika masih ada sisa endapan dalam toples, tambah sedikit air untuk melarutkan dan tuangkan juga dalam tatakan

6. teteskan pewarna makanan pada bongkahan, dengan tidak merata. Kreatiflah untuk menciptakan kombinasi warnanya
7. taburi bongkahan dengan garam
8. tempatkan tatakan ini agar terhindar dari gangguan
9. pada hari kedua dan ketiga, tambahkan lagi sekitar 30mL larutan ammonia, blau dan garam. Lakukan dengan hati-hati jangan sampai mengganggu pertumbuhan kristal
10. amati secara teratur perubahan yang terjadi selama beberapa hari.

E. Membuat Kristal Borak

Konsep Terkait :

Pemisahan campuran : rekristalisasi

Tujuan :

Membuat kristal dari larutan jenuh

Dasar :

Kristal adalah bahan yang sangat menarik terutama karena bentuk dan kilaunya. Kita dapat membuat kristal sederhana dengan bahan sederhana pula

Alat dan Bahan :

1. benang
2. toples
3. sedotan plastik
4. boraks
5. pensil
6. air mendidih
7. pewarna makanan (biru – atau yang lainnya)
8. gunting

Cara Kerja :

1. bentuklah sedotan menjadi bentuk yang diinginkan. Gunakan gunting dan benang untuk membentuknya.
2. ikatkan ujung benang pada pensil yang akan digunakan untuk menyangganya saat dicelupkan ke toples

3. isi toples dengan air mendidih (atau air panas)
4. tambahkan segera borak ke dalamnya. Jumlah borak yang ditambahkan adalah 3 sendok untuk setiap tiga gelas air. Borak dapat ditambahkan lebih banyak, akan lebih baik jika sampai jenuh
5. tambahkan pewarna makanan yang diinginkan
6. gantungkan bentuk yang telah dibuat, usahakan tidak menyentuh dasar toples.
7. letakkan ditempat yang tidak mudah terganggu dan biarkan sehari semalam
8. jika kristal sudah terbentuk, berhati-hatilah saat mengangkatnya.
9. borak atau garam borak mudah di dapat, tetapi jika tidak menemukannya, dapat juga digunakan garam atau gula, tetapi biasanya memerlukan waktu yang lebih lama

F. Gunung Api Soda

Konsep Terkait :

Asam-basa

Tujuan :

Menentukan perubahan yang terjadi pada reaksi asam - basa

Dasar :

Dalam demonstrasi dengan menggunakan laboratorium, biasanya digunakan kalium dikromat untuk menciptakan efek ledakan gunung api. Dalam percobaan ini digunakan baking soda dan cuka untuk memberikan tampilan seperti gunung api. Ledakan memang tidak terjadi seperti pada pembakaran kalium bikromat, akan tetapi muntahan akan terlihat seperti lelehan lava yang menarik.

Alat dan Bahan :

1. 6 gelas tepung gandum (dapat juga bekatul atau tepung yang lain)
2. 2 gelas garam
3. 4 sendok minyak goreng
4. Air hangat
5. Botol plastik bekas minuman
6. detergen

7. pewarna makanan
8. asam cuka
9. penampan atau wadah yang lain
10. 2 bungkung baking soda

Cara Kerja :

1. buatlah adonan gunung yang terdiri dari campuran tepung, garam, minyak goring dan air. Dapat ditambahkan air jika perlu agar adonan lebih lembut.
2. tempatkan botol plastik ditengah penampan, tutuplah botol dengan adonan hingga membentuk gunung tetapi jangan sampai menutup lubang bagian atas botol.
3. isilah botol dengan air hangat hingga hampir penuh dan tambahkan pewarna makanan
4. tambahkan enam tetes detergen ke dalam botol
5. tambahkan 2 sendok baking soda ke dalam botol.
6. tuangkan cuka secara hati-hati ke dalam botol, lihatlah apa yang terjadi. Tambahkan sedikit dan sedikit lagi cuka ke dalamnya.

G. Permen Sarang Lebah

Konsep Terkait :

Asam, basa dan garam

Tujuan :

Menjelaskan pengaruh asam pada reaksi pencoklatan gula

Dasar :

Permen sarang lebah cukup mudah membuatnya dan memiliki bentuk yang menarik karena tekstur yang terbentuk karena gelembung karbon dioksida yang terjebak dalam permen. Gelembung ini terbentuk saat baking soda (natrium bikarbonat) di tambahkan pada sirup panas..

Alat dan Bahan :

1. 3/4 cangkir gula
2. 2 sendok makan madu
3. 2 sendok makan air

4. 1-1/2 sendok the baking soda

Cara Kerja :

1. lumuri cetakan kue dengan minyak goring atau mentega.
2. masukkan gula, madu, dan air pada wajan, aduk jika perlu
3. masaklah hingga gula mulai meleleh dan gelembung kecil mulai terbentuk. Saat gelembung mulai membesar, gula mulai membentuk caramel yang berwarna coklat getah
4. saat temperature mencapai diatas 150^0C, angkat wajan dan masukkan baking soda ke dalam sirup panas ini. Ini akan menjadikan sirup membusa.
5. aduk agar semua bahan merata, kemudian masukkan ke dalam cetakkan kue. Usahakan cetakan tidak melebar karena akan membuat gelembung lepas.
6. biarkan permen menjadi dingin. Simpan di suhu rendah