KIMIA

HAKIKAT ILMU KIMIA

Tujuan Pembelajaran
Setelah mempelajari materi ini, kamu diharapkan memiliki kemampuan berikut. 1. Memahami pengertian ilmu kimia dan ruang lingkupnya. 2. Memahami pengertian metode ilmiah dan langkah-langkahnya. 3. Memahami hubungan ilmu kimia dengan ilmu lainnya. 4. Memahami manfaat mempelajari ilmu kimia. 5. Memahami keselamatan kerja di laboratorium.

A. PENGANTAR ILMU KIMIA

Kimia seringkali dipandang sebagai sesuatu yang menyeramkan dan membahayakan, padahal tidak ada kegiatan yang lepas dari suatu reaksi kimia. Reaksi kimia banyak memberikan manfaat dalam kehidupan, misalnya reaksi pembakaran gas LPG untuk keperluan memasak, reaksi fotosintesis pada tumbuhan, dan sebagainya. Untuk itu, mari kita belajar lebih dalam tentang ilmu kimia.

a. Pengertian Ilmu Kimia

Ilmu kimia adalah ilmu yang mempelajari tentang susunan, struktur, sifat, dan perubahan materi serta energi yang menyertainya.

1. Susunan Materi

   Susunan materi meliputi unsur, senyawa, dan campuran.

- Unsur adalah zat tunggal yang paling sederhana dan tidak dapat dibagi lagi. Contoh: Na, H, O, Fe, dan C.
- Senyawa adalah zat tunggal yang terbentuk dari gabungan dua unsur atau lebih. Senyawa terbentuk melalui reaksi kimia dengan perbandingan tertentu dan tetap. Contoh: CO_2, H_2O, dan NH_3.
- Campuran adalah gabungan dua zat atau lebih yang sifat-sifat penyusunnya tidak berubah. Campuran terdiri atas campuran homogen (larutan), heterogen (suspensi), dan koloid (peralihan antara larutan dengan suspensi).

2. Struktur Materi

   Struktur materi merupakan gambaran tentang bagaimana atom-atom saling terikat untuk membentuk molekul unsur, molekul senyawa, atau ion.
   - Contoh molekul unsur: O_2, N_2, P_4, dan S_8.
   - Contoh molekul senyawa: H_2O, SO_2, PCl_3, dan CO_2.
   - Contoh ion: Na^+, Ca^{2+}, dan Cl^-.

3. Sifat Materi

   Setiap zat mempunyai sifat yang spesifik, misalnya sifat mudah terbakar seperti gas hidrogen dan mudah berkarat seperti besi.

4. Perubahan Materi
   - Perubahan fisika adalah perubahan zat yang tidak menghasilkan zat baru dan bersifat sementara. Contoh: es mencair, lilin meleleh, dan pelarutan gula dalam air.
   - Perubahan kimia adalah perubahan suatu zat yang terjadi karena reaksi kimia sehingga menghasilkan suatu zat baru. Contoh: nasi menjadi basi, kertas dibakar menjadi abu, dan peristiwa perkaratan besi.

b. Prinsip Dasar Ilmu Kimia

Suatu benda dapat mengalami perubahan bentuk atau susunan partikel menjadi bentuk lain dengan sifat-sifat yang berbeda.

c. Ruang Lingkup Kimia

Ruang lingkup kimia meliputi susunan, struktur, sifat, dan perubahan materi serta energi yang menyertainya. Secara garis besar kimia dibagi menjadi kimia deskriptif dan kimia teoritis.

1. Kimia Deskriptif

   Kimia deskriptif yaitu pengetahuan yang diperoleh dari pengamatan sifat-sifat zat.

2. Kimia Teoritis

   Kimia teoritis yaitu ilmu kimia yang memberi penjelasan tentang materi. Kimia teoritis dibedakan sebagai berikut.

   - Kimia fisika

     Merupakan ilmu yang menghubungkan antara kimia dan fisika. Ilmu ini mempelajari tentang suatu zat dalam skala makroskopik, atomik, maupun subatomik pada sistem kimia berdasarkan hukum-hukum fisika. Misalnya, termodinamika, pergerakan partikel, dan teori mekanika kuantum.

   - Kimia organik

     Merupakan ilmu kimia yang mempelajari struktur, sifat, dan komposisi senyawa organik.

   - Kimia anorganik

     Merupakan ilmu kimia yang mempelajari struktur, sifat, dan komposisi senyawa anorganik, seperti logam atau nonlogam.

   - Kimia analitik

     Merupakan ilmu kimia yang mempelajari tentang kandungan unsur dari suatu materi.

   - Kimia lingkungan

     Merupakan ilmu kimia yang mempelajari tentang dampak pencemaran lingkungan, cara menghitung kadar pencemaran, dan sebagainya.

   - Biokimia

     Merupakan ilmu kimia yang mempelajari tentang materi-materi yang terlibat dalam metabolisme tubuh.

B. METODE ILMIAH

Metode ilmiah adalah suatu cara sistematis yang digunakan untuk memecahkan berbagai masalah. Metode ilmiah dilakukan berdasarkan langkah-langkah berikut.

1. Merumuskan masalah.

   Perumusan masalah dilakukan agar fokus pada masalah tertentu saja.

2. Mengkaji teori dan penelitian sebelumnya.

   Tahap ini dilakukan untuk melihat apakah masalah yang sama sudah pernah diteliti atau belum, apakah tinggal melanjutkan penelitian yang sudah ada atau memulai penelitian baru.

3. Merumuskan hipotesis.

   Tahap ini dilakukan dengan membuat kesimpulan sementara berdasarkan analisis tentang apa yang terjadi dan sedang diteliti.

4. Melakukan eksperimen untuk menguji hipotesis.
5. Mengumpulkan data.
6. Mengolah dan menganalisis data.

   Tahap ini dilakukan untuk memeriksa keberhasilan penelitian dan menganalisis hasil penelitian.

7. Membuat kesimpulan.
8. Melaporkan hasil penelitian.

   Hasil suatu penelitian perlu dilaporkan agar diketahui masyarakat, sehingga dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari atau sebagai sumber referensi.

C. HUBUNGAN ILMU KIMIA DENGAN ILMU LAINNYA

Ilmu kimia merupakan *central science* atau pusat ilmu pengetahuan karena memiliki peranan penting bagi ilmu atau bidang lainnya, yaitu sebagai berikut.

a. Bidang Kedokteran

Ilmu kimia digunakan untuk mendiagnosa penyakit, teknologi rekayasa genetika, dan radiologi.

b. Bidang Farmasi

Ilmu kimia digunakan sebagai dasar pembuatan obat.

c. Bidang Kriminologi

Ilmu kimia digunakan untuk visum, pemeriksaan urine pada pecandu narkoba, dan sebagainya.

d. Bidang Pertanian

Ilmu kimia digunakan sebagai dasar pembuatan pupuk, pestisida, dan pemulihan tanaman.

e. Bidang Biologi

Ilmu kimia digunakan untuk mempelajari reaksi-reaksi dalam tubuh makhluk hidup.

f. Bidang Seni

Ilmu kimia digunakan untuk menentukan asli atau tidaknya suatu karya seni, misalnya lukisan dan perhiasan.

g. Bidang Arkeologi

Ilmu kimia digunakan untuk menentukan usia fosil, yaitu dengan menggunakan kimia inti.

D. MANFAAT MEMPELAJARI ILMU KIMIA

a. Memahami Alam Sekitar Beserta Prosesnya

Sebagai contoh, saat kita bernapas, oksigen masuk ke dalam tubuh. Oksigen akan berikatan dengan hemoglobin dan akan menghasilkan energi melalui proses pembakaran. Contoh lainnya adalah besi akan berkarat jika dibiarkan di udara terbuka.

b. Memahami Produk-Produk yang Berguna Untuk Kebutuhan Sehari-hari

Contoh produk-produk yang berguna untuk kebutuhan sehari-hari: sabun dari kelapa sawit, kertas dari kayu, minyak atsiri dari tanaman.

c. Memahami Berbagai Jenis Produk Teknologi

Contoh jenis produk teknologi: pesawat terbang, mobil, kulkas, dan sebagainya.

d. Memahami Produk-Produk Kimia yang Dapat Menimbulkan Masalah

Contoh:

1. DDT Insektisida

   DDT insektisida yang digunakan sebagai bahan pemberantas nyamuk, dapat membahayakan makhluk hidup jika masuk ke dalam rantai makanan.

2. CFC

   CFC yang digunakan sebagai pendingin kulkas dapat merusak lapisan ozon.

3. Plastik dan Styrofoam

   Plastik dan *styrofoam* yang sangat bermanfaat bagi manusia, berdampak buruk bagi lingkungan karena sulit diuraikan oleh mikroorganisme.

e. Memahami Bahan-Bahan Kimia yang Beracun Bagi Tubuh

Sebagai contoh, formalin yang digunakan untuk mengawetkan tahu, dapat menyebabkan kanker jika masuk ke dalam tubuh. Formalin sebenarnya digunakan sebagai pengawet mayat.

f. Memahami Bahaya Zat Kimia Jika Terhisap atau Terkena Kulit

Sebagai contoh, deterjen akan berbahaya jika dicampur dengan pemutih.

E. KESELAMATAN KERJA

a. Tata Tertib di Laboratorium

Beberapa tata tertib di laboratorium adalah sebagai berikut.

- Menggunakan jas laboratorium, sarung tangan, kacamata pengaman, dan sepatu tertutup.
- Membaca petunjuk praktikum dengan cermat.
- Tidak makan dan minum di laboratorium.
- Mencuci tangan dengan sabun dan air bersih sebelum dan sesudah praktikum.
- Tidak menggaruk kulit yang terkena bahan kima.

b. Penggunaan Bahan Kimia

Beberapa hal yang harus diperhatikan saat menggunakan bahan kimia adalah sebagai berikut.

- Jangan menggunakan bahan kimia yang tidak jelas labelnya.
- Jangan menyentuh bahan kimia dengan tangan.
- Gunakan pipet untuk mengambil larutan.
- Jangan memanaskan atau menguapkan cairan organik di tempat terbuka. Gunakan kondensor atau alat distilasi.
- Jangan mencium aroma zat kimia secara langsung, tetapi kibaskan gas dengan tangan sampai tercium.

c. Penanganan Alat-Alat dan Bahan-Bahan Kimia

- Jika bahan kimia atau uap beracun telah memenuhi ruangan, segera lakukan evakuasi.
- Zat kimia yang tumpah di meja praktikum atau lantai harus dinetralkan sebelum dibersihkan.
- Untuk membaca tinggi larutan pada buret, maka posisi mata harus sejajar.
- Mengambil bahan-bahan yang menghasilkan gas berbahaya harus dikerjakan di lemari asam.
- Bahan kimia yang telah diambil, tidak boleh dikembalikan ke wadah penyimpanan.

d. Alat-Alat Laboratorium

1. Gelas kimia (gelas beker)

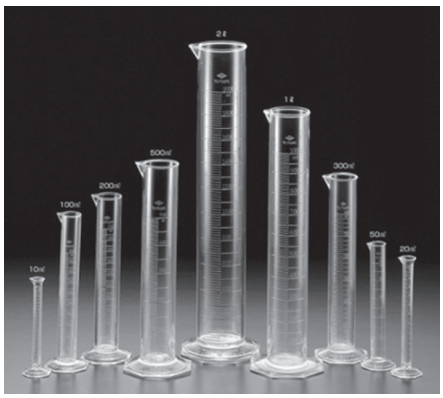
   Gelas kimia (gelas beker) digunakan untuk menyiapkan larutan.

2. Labu Erlenmeyer

   Labu Erlenmeyer digunakan untuk menyimpan, mereaksikan larutan, dan melakukan titrasi.

3. Gelas Ukur

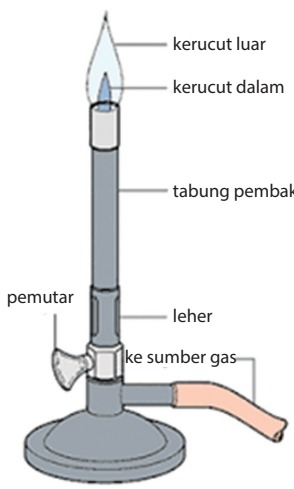
   Gelas ukur digunakan untuk mengukur volume larutan.



Sumber: *barnaorcom.ipage.com*

4. Bunsen

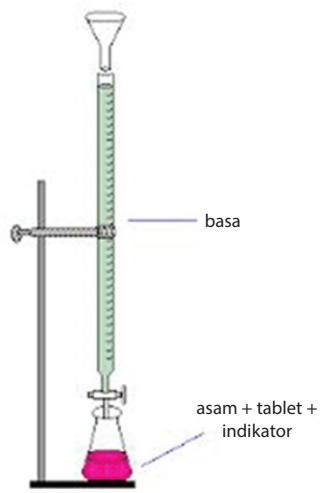
   Bunsen digunakan untuk memanaskan larutan.



Sumber: *www.people.iup.edu*

5. Buret

   Buret digunakan untuk titrasi.



Sumber: *www.reachoutmichigan.org*

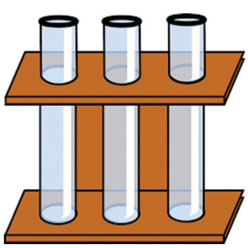
6. Pipet Tetes

   Pipet tetes digunakan untuk meneteskan atau mengambil larutan dengan jumlah kecil.

Sumber: *www.hometrainingtools.com*

7. Tabung Reaksi dan Rak Tabung Reaksi

   Tabung reaksi dan rak tabung reaksi digunakan untuk mereaksikan dua atau lebih zat.



Sumber: *www.pixcove.com*

8. Statif

Statif digunakan untuk menegakkan buret, corong, corong pisah, dan peralatan gelas lainnya saat digunakan.

Sumber: *bio-rad.com*

e. Simbol-Simbol Bahaya Pada Bahan Kimia

1. Simbol Eksplosif (Mudah Meledak)

Sumber: *en.wikipedia.org*

Contoh: ammonium nitrat, aseton, dan etanol.

Penanganan: hindari benturan, gesekan, loncatan api, dan terkena panas.

2. Simbol Mudah Terbakar

Sumber: *en.wikipedia.org*

Contoh: belerang, logam alkali, gas hidrogen, dan alkohol.

Penanganan: hindari sumber api dan udara.

3. Simbol Toksik/Beracun

Sumber: *en.wikipedia.org*

Contoh: HCN, H_2S, CO, dan uap timbal.

Penanganan: hindari kontak atau masuk ke dalam tubuh, mulut, kulit, dan pernapasan.

4. Simbol Korosif (Mudah Berkarat)

Sumber: *en.wikipedia.org*

Contoh: SO_2 dan Cl_2.

Penanganan: hindari kontak dengan kulit, mata, dan pernapasan.

5. Simbol Iritatif (Mudah Menyebabkan Iritasi)

Sumber: *en.wikipedia.org*

Contoh: NH_3 dan benzyl klorida.

Penanganan: hindari kontak dengan kulit, mata, dan pernapasan.