1 MATERI

1.1 Pengertian Materi

Dalam Ilmu Kimia kita mempelajari bangun (struktur) materi dan perubahan yang dialami materi, baik dalam proses-proses alamiah maupun dalam eksperimen yang direncanakan.

Jadi dalam Ilmu Kimia tersebut kita dapat mengetahui bagaimana benda atau materi di alam raya dapat diubah dari bentuk yang ada dengan sifat-sifat tertentu menjadi bentuk-bentuk lain dengan sifat-sifat yang berbeda.

Sebagai contoh, Ilmu kimia memberikan pengetahuan yang memungkinkan untuk perubahan bentuk minyak alami menjadi berbagai jenis bahan baku sejumlah plastik, obat-obatan dan pestisida.

Dengan Ilmu Kimia pula kita dapat mencari bahan atau logam yang tepat untuk membuat semikonduktor. Dan dapat menentukan kombinasi yang tepat antara semikonduktor, sehingga menjadi komponen penentu yang handal dalam pembuatan komputer kecepatan tinggi dan sebagainya (lihat Petrucci dan Suminar 1987: 339-341).

Materi itu sendiri didefinisikan sebagai **setiap objek atau bahan yang membutuhkan ruang dan jumlahnya diukur oleh suatu sifat yang disebut massa**. Sedangkan massa itu sendiri hanyalah salah satu dari banyak sifat atau ke-khasan materi yang dapat dikenal dan dibedakan dari lainnya.

1.2 Sifat Dan Perubahan Materi

Tiap materi (misalnya air. gula, garam, perak dan lainnya) memiliki seperangkat sifat atau ciri (karakteristik) yang membedakannya dari semua materi lain dan memberinya identitas yang unik.

Baik gula dan garam berwarna putih, padat, kristalin, larut dalam air dan tidak berbau. Tetapi gula manis, sehingga bila dipanaskan dalam belanga akan meleleh dan berwarna coklat. Gula terbakar di udara. Garam asin, baru meleleh setelah dipanasi sehingga membara dan tidak menjadi coklat betapapun dipanasi, serta tidak terbakar di udara. Kedua materi tadi berbeda karena beberapa sifat instrinsik mereka masing-masing.

Sifat instrinsik ialah kualitas yang bersifat khas tiap materi, tidak perduli bentuk dan ukuran materi itu. Sedangkan **sifat ekstrinsik** ialah suatu sifat yang besarnya bergantung pada bentuk dan ukuran (jumlah) materi. Misalnya kilap, warna adalah sifat instrinsik. Massa, volume, panjang adalah sifat ekstrinsik.

Warna, kilap, rapatan, viskositas, titik didih, titik leleh dan kekerasan adalah beberapa sifat fisika yang dapat digunakan untuk menerangkan penampilan suatu materi. Suatu proses perubahan penampilan fisik materi dengan identitas dasar tidak berubah disebut **perubahan fisika**.

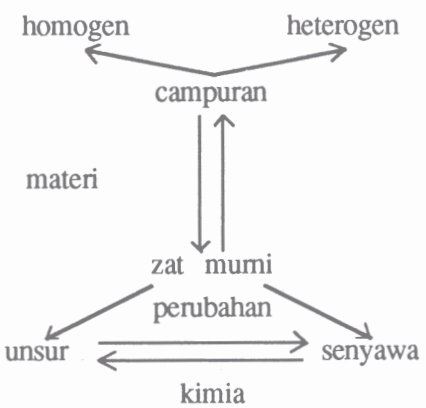
Sifat kimia adalah sifat instrinsik. Kualitas yang khas dari suatu materi yang menyebabkan materi itu berubah, baik materi itu sendiri maupun dengan berinteraksi dengan materi lain. Perubahan kertas, pengkaratan besi adalah perubahan-perubahan yang tidak hanya mencakup keadaan fisika, tetapi juga identitas dasarnya.

Dalam perubahan kimia, materi diubah secara sempurna menjadi materi yang berbeda.

1.3 Klasifikasi Materi

Materi berada dalam banyak bentuk yang berbeda-beda, sehingga perlu untuk mengkatagorikannya.

Skema pada Gambar 1 mengklasifikasikan materi menjadi katagori zat (substace) dan campuran (mixture)



Gambar 1 Skema Klasifikasi Materi

Zat-zat murni digolongkan sebagai **unsur atau senyawa. Unsur** dapat digambarkan sebagai zat-zat yang tidak dapat diuraikan oleh perubahan kimia sederhana menjadi dua zat berlainan atau lebih. Unsur-unsur yang telah ditemukan saat ini sebanyak 106 buah unsur. Kira-kira 90 berasal dari alam, sisanya didapat dari proses reaksi inti.

Contoh unsur-usur yang banyak digunakan pada bidang elektronika yaitu silikon, tembaga, germanium, nitrogen dan lainnya.

Senyawa kimia terbentuk oleh kombinasi kimia dari dua atau lebih unsur. Senyawa kimia yang telah diketahui sekarang jumlahnya jutaan, contohnya dari air yang sangat sederhana sampai protein hemoglobin.

Sifat-sifat zat yang didapat dengan menguraikan suatu senyawa, samasekali tidak berhubungan dengan sifat senyawa itu. Komposisi dan sifat suatu unsur atau senyawa, selalu sama dalam keseluruhan contoh, dan dari contoh yang satu dengan yang lain.

Campuran adalah bahan yang mengandung dua zat berlainan atau lebih. Suatu campuran tidak mempunyai sifat yang unik. sifat suatu campuran merupakan sifat dari unsur-unsur penyusunnya.

Campuran disebut **homogen** bila tidak ada bagian-bagian yang dapat dibedakan satu dan yang lain, bahkan dengan mikroskop sekalipun, misalnya larutan gula dalam air, air laut, udara dan sebagainya.

Disebut **campuran heterogen** bila terdapat bagian-bagian yang tampak berlainan, misalnya campuran bubuk kopi dan gula.

1.4 Hukum-Hukum yang Berhubungan Dengan Materi

Antoine Lavoiser di Perancis tahun 1789, merumuskan hukum Kekekalan Massa dari ribuan eksperimen yang berkembang pada abad ke-18.

Hukum Kekekalan Massa berbunyi: 'Massa tidak dapat diciptakan maupun dimusnahkan dalam perubahan materi apa saja'. Dengan perkataan lain **massa sesudah reaksi sama dengan massa sebelum reaksi.**

Contoh : Cairan merkuri bereaksi dengan oksigen membentuk merkuri oksida berwarna merah. Bila merkuri oksida ini dipanaskan lagi, akan terurai dan menghasilkan sejumlah cairan merkuri dan gas oksigen yang jumlahnya sama dengan yang dibutuhkan waktu pembentukan merkuri oksida.

Untuk menentukan susunan suatu senyawa, seorang dapat menguraikan suatu contoh yang telah ditimbang dari senyawaan itu menjadi unsur-unsur penyusunnya dan massa masing-masing dapat ditentukan, atau dapat ditentukan massa senyawaan yang terbentuk dari persenyawaan unsur-unsur yang massanya diketahui.

Studi susunan banyaknya senyawa menghasilkan **Hukum Perbandingan Tetap** (Hukum Susunan Tetap) yaitu '**Perbandingan massa unsur-unsur di dalam suatu persenyawaan kimia adalah tetap**'.

Pada tahun 1799 Joseph Proust (1754-1826) menemukan bahwa tembaga karbonat, baik dari sumber alami maupun sintesis dalam laboratorium mempunyai susunan tetap.

Misalnya, dalam senyawa dengan rumus X_aY_b maka perbandingan massa unsur X dan unsur Y di dalam senyawa itu adalah :

(aBA(X) : bBA(Y))

Contoh :

Perbandingan massa unsur Al dan O di dalam senyawa Al_2O_3 adalah :

2BA(Al) : 3BA(O)
2 x 27 : 3 x 16
54 : 48
atau 9 : 8

Hukum Perbandingan Berganda dikenalkan oleh Dalton (1805), berbunyi 'Bila dua unsur membentuk lebih dari satu senyawa, perbandingan massa dari unsur pertama dan unsur kedua merupakan bilangan yang sederhana.

Contoh :

Unsur Nitrogen (N) dan Oksigen (O) dikenal dapat membentuk lebih dari satu senyawa. Senyawa-senyawa itu adalah N_2O, NO, N_2O_3, N_2O_4, N_2O_5.

Bila massa N, adalah tetap sebesar 14 gram maka massa oksigen dalam tiap senyawa adalah :

$$N_2O = \frac{BA(O)}{2BA(N)} \times 14 \text{ gram} = \frac{16}{(2 \times 14)} \times 14 \text{ gram} = 8 \text{ gram}$$

$$NO = \frac{BA(O)}{BA(N)} \times 14 \text{ gram} = \frac{16}{14} \times 14 \text{ gram} = 16 \text{ gram}$$

$$N_2O_3 = \frac{3BA(O)}{2BA(N)} \times 14 \text{ gram} = \frac{(3 \times 16)}{(2 \times 14)} \times 14 \text{ gram} = 24 \text{ gram}$$

$$N_2O_4 = \frac{4BA(O)}{2BA(N)} \times 14 \text{ gram} = \frac{(4 \times 16)}{(2 \times 14)} \times 14 \text{ gram} = 32 \text{ gram}$$

$$N_2O_5 = \frac{5BA(O)}{2BA(N)} \times 14 \text{ gram} = \frac{(5 \times 16)}{(2 \times 14)} \times 14 \text{ gram} = 40 \text{ gram}$$

1.5 LATIHAN SOAL

1.5.1. Essay

Jawablah pertanyaan berikut dengan jelas :

1). Apa kegunaan Ilmu Kimia ?

2). Apa yang membuat suatu materi berbeda satu dengan lainnya ?

3). Bagaimana suatu materi diklasifikasikan ?

4). Perubahan-perubahan apa saja yang menyertai suatu reaksi kimia ?

5). Beri contoh suatu peristiwa berlakunya hukum kekekalan massa !

1.5.2 Pilihan Ganda

Pilihlah salah satu jawaban yang tepat.

1) Suatu materi adalah setiap objek yang :
   a). Membutuhkan ruang (dapat berubah) dan massa (tetap)
   b). Membutuhkan ruang (tetap) dan massa (dapat berubah)
   c). Membutuhkan ruang (dapat berubah) dan massa (dapat berubah)
   d). Membutuhkan ruang (tetap) dan massa (tetap)

2) Sifat yang membedakan suatu materi dengan lainnya:
   a). sifat fisika
   b). sifat kimia
   c). sifat ekstrinsik
   d). sifat instrinsik

3) Yang termasuk sifat instrinsik ialah:
   a). lamanya waktu yang diperlukan untuk es mencair
   b). suhu yang diperlukan untuk es mencair
   c). massa udara dalam sebuah balon
   d). volume air dalam sebuah gelas

4) Yang termasuk sifat fisika adalah:
   a). warna cahaya yang dipancarkan oleh lampu neon
   b). sendok perak menjadi hitam di udara
   c). es mengapung di atas air
   d). benda-benda karet rusak dalam lingkungan berasap

5) Contoh materi yang termasuk unsur adalah :
   a). garam
   b). oksigen
   c). es
   d). air

6) Contoh materi yang termasuk campuran homogen adalah :
   a). gula batu
   b). bensin premium
   c). garam berjodium
   d). cat putih

7) Tiga hukum dasar Ilmu Kimia adalah :
   a). Hukum kekekalan massa
   b). Hukum perbandingan tetap
   c). Hukum kekekalan tetap
   d). Hukum perbandingan berganda

8) Peristiwa di bawah ini **bukan** perubahan kimia :
   a). melelehnya es
   b). pembusukan kayu
   c). pembentukkan kabut
   d). pengkaratan besi

9) Zat-zat yang tidak dapat dibuat menjadi zat yang lebih sederhana, baik dengan perubahan fisika maupun kimia :
   a). campuran homogen
   b). unsur
   c). campuran heterogen
   d). senyawa

10) Campuran di bawah ini adalah campuran heterogen kecuali :
   a). gula batu
   b). cat putih
   c). garam ber-iodium
   d). sayur sop