
1. MATERI

Materi mempunyai massa dan memerlukan ruangan.

Massa merupakan ukuran yang menunjukkan kelembaman atau bertahannya suatu benda terhadap suatu gaya yang bekerja pada benda tersebut. Massa juga merupakan ukuran yang menunjukkan jumlah materi yang menyusun benda tersebut. Satuan massa biasanya dalam gram (g).

Massa (m) berbeda dengan berat (w). Berat merupakan gaya yang bekerja pada suatu benda yang bermassa m dengan percepatan gravitasi (g) atau biasa disebut gaya gravitasi.

$$W = m \cdot g$$

Satuan berat biasanya dalam newton ($N = \text{kg} \cdot \text{m}/\text{dt}^2$).

Materi dapat dibedakan (diklasifikasikan) menjadi:

- a. Zat tunggal (zat murni). Zat tunggal dapat dibedakan menjadi:
 1. Unsur, yaitu zat tunggal yang tidak dapat diuraikan secara kimia menjadi zat lain.
 2. Senyawa, yaitu zat tunggal yang dapat diuraikan secara kimia menjadi zat lain (unsur-unsur penyusunnya atau senyawa yang lebih sederhana).
- b. Zat campuran. Zat campuran dapat dibedakan menjadi:
 1. Campuran yang bersifat homogen (larutan).
 2. Campuran yang bersifat heterogen.

Menurut Einstein massa (m) dapat berubah menjadi energi (E), atau sebaliknya.

$$E = m \cdot c^2$$

c = cepat rambat cahaya (kecepatan cahaya).

Energi merupakan penyebab utama terjadinya perubahan materi. Perubahan materi dapat dibedakan menjadi:

- a. Perubahan Fisika (perubahan fisik), yaitu perubahan pada wujud atau penampilan fisik (sifat fisik) tetapi identitas dasarnya (sifat kimianya) tetap (masih materi semula). Perubahan fisika ini tidak menghasilkan zat lain.
Contoh: lilin meleleh karena dipanaskan, air menguap, kayu dibuat menjadi bangku.
- b. Perubahan kimia, yaitu perubahan pada identitas dasar (sifat kimia), sehingga materinya berbeda dengan materi semula. Perubahan kimia ini menghasilkan materi lain (materi baru).
Contoh: lilin terbakar, kayu melapuk, besi berkarat.

Sifat-sifat materi

Berdasar kaitannya dengan perubahan materi, sifat-sifat materi dapat dibedakan menjadi:

- a. Sifat fisika (sifat fisik), yaitu sifat yang berhubungan dengan penampilan fisik yang biasanya dapat diamati dari luar materi. Sifat fisik ini tidak menyebabkan terbentuknya zat lain.
Contoh: warna, bau, rasa, titik didih, massa jenis.
- b. Sifat kimia, yaitu sifat khas yang menjadi identitas dasar materi yang dapat diamati di dalam materi tersebut. Sifat kimia ini berhubungan dengan perubahan menjadi zat lain (menyebabkan terbentuknya zat lain).
Contoh: keelektronegatifan, kereaktifan, energi ionisasi, energi ikatan.

Berdasarkan kaitannya dengan ukuran atau jumlah materi, sifat-sifat materi dapat dibedakan menjadi:

- a. Sifat ekstrinsik, yaitu sifat yang besarnya bergantung pada jumlah/ukuran materi.
Contoh: massa, berat, volume
- b. Sifat intrinsik, yaitu sifat yang tidak bergantung pada jumlah/ukuran materi.
Contoh: bau, warna, rasa, massa jenis, titik didih, sifat kimia (misalnya: keelektronegatifan, kereaktifan, energi ikatan).

Hukum-hukum dasar yang berhubungan dengan materi

1. Hukum kekekalan massa oleh *Antoine Laurent Lavoisier* (1789).

Tidak ada penambahan atau pengurangan massa zat dalam reaksi (massa zat kekal/tetap), sehingga massa zat-zat hasil reaksi sama dengan massa zat-zat yang bereaksi.

Contoh: 56 g besi (Fe) bereaksi dengan 32 g belerang (S) menghasilkan 88 g senyawa besi sulfida (FeS).

2. Hukum perbandingan tetap (susunan tetap) oleh *Joseph Proust* (1799).

Dalam suatu senyawa perbandingan massa unsur-unsur penyusunnya selalu tetap.

Contoh: dalam senyawa FeS:

Massa Fe (g)	Massa S (g)	Massa Fe : massa S
56	32	7 : 4
14	8	7 : 4
3,5	2,0	7 : 4
5,6	3,2	7 : 4

3. Hukum perbandingan berganda oleh *Dalton* (1805).

Bila dua unsur dapat membentuk lebih dari satu macam senyawa, maka perbandingan sederhana massa kedua unsur dalam senyawanya berbanding sebagai bilangan bulat.

Contoh:

Fe dan S dapat membentuk senyawa FeS atau FeS₂. Dalam FeS, 56 g Fe bersenyawa dengan 32 g S dan dalam FeS₂, 56 g Fe bersenyawa dengan 64 g S.

Jika massa Fe dalam FeS dan FeS₂ masing-masing 56 gram (sama), maka perbandingan massa S dalam FeS dan FeS₂ adalah = 32 : 64 = 1 : 2

Pada kedua senyawa tersebut, perbandingan massa S sama dengan perbandingan jumlah atom S, yaitu = 1 : 2

Untuk menentukan perbandingan berganda unsur Fe, maka massa S harus disamakan, misalnya 64 g. Pada FeS perbandingan massa Fe : S = 56 : 32, sehingga massa Fe dalam FeS = 112 g.

Jadi perbandingan massa Fe dalam FeS dan FeS₂ = 112 : 56 = 2 : 1

Pada kedua senyawa tersebut, perbandingan massa Fe sama dengan perbandingan jumlah atom Fe. Perbandingan massa Fe = kebalikan dari perbandingan massa S.

SOAL LATIHAN

- Jelaskan dan berilah contoh-contohnya yang dimaksud:
 - Unsur.
 - Senyawa.
 - Campuran homogen.
 - Campuran heterogen.
 - Sifat kimia.
 - Sifat fisika.
 - Sifat intrinsik.
 - Sifat ekstrinsik.
 - Perubahan kimia.
 - Perubahan fisika.
- Sebutkan perbedaan antara:
 - Unsur dan senyawa.
 - Senyawa dan campuran.
 - Campuran homogen dan campuran heterogen.
- Sebanyak 2,8 gram gas N₂ habis bereaksi dengan 3,2 gram gas O₂ menghasilkan gas NO. berapa gram gas NO yang dihasilkan ?
- Sebanyak 2,8 gram gas N₂ habis bereaksi dengan 6,4 gram gas O₂ menghasilkan gas NO₂. berapa gram gas NO₂ yang dihasilkan ?
- Berapa gram gas SO₃ yang bereaksi dengan 1,8 gram uap air menghasilkan 9,8 gram H₂SO₄ ?
- Berapa gram gas O₂ yang bereaksi dengan 4,6 gram alkohol menghasilkan 8,8 gram gas CO₂ dan 5,4 gram uap air ?
- Berapa perbandingan massa N dan O dalam senyawa:
 - NO (soal nomor 3).
 - NO₂ (soal nomor 4).
- Jika massa atom relatif (Ar) N= 14, O = 16, maka berapakah perbandingan massa N : O dalam senyawa:
 - N₂O₃
 - N₂O₅
- Berapa perbandingan massa O dalam senyawa NO, NO₂, N₂O₃, dan N₂O₅ ?
- Berapa perbandingan massa N dalam senyawa NO, NO₂, N₂O₃, dan N₂O₅ ?