

# MODUL 3

## PARTIKEL PENYUSUN BENDA MATI DAN MAKHLUK HIDUP



**Penulis** : Sudar, S.Pd., M.Pd

### Pemetaan Kompetensi

| NO  | KOMPETENSI DASAR (KD)                                                                                                                                                                                   | INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.8 | Menghubungkan konsep partikel materi (atom, ion, molekul), struktur zat sederhana dengan sifat bahan yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari, serta dampak penggunaannya terhadap kesehatan manusia. | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Mengidentifikasi adanya perbedaan dan persamaan partikel-partikel penyusun berbagai zat.</li><li>▪ Mengidentifikasi mengidentifikasi perbedaan sifat materi berdasarkan partikel-partikel penyusunnya.</li><li>▪ Mengidentifikasi partikel sub atom.</li><li>▪ Menjelaskan konfigurasi elektron.</li><li>▪ Mengkalsifikasi unsur dalam tabel Sistem Periodik Unsur (SPU),</li><li>▪ Mengidentifikasi pembentukan molekul dan ion.</li><li>▪ Mengidentifikasi karakteristik ikatan molekul.</li></ul> |
| 4.8 | Menyajikan hasil penyelidikan tentang sifat dan pemanfaatan bahan dalam kehidupan sehari-hari.                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Menyajikan hasil penelitian makna logo dalam produk dan kemasan produk berbahan plastik dalam kehidupan sehari-hari.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## PEMBELAJARAN 1

### A. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui percobaan, Ananda dapat mengidentifikasi persamaan dan perbedaan partikel-partikel penyusun zat.
2. Melalui membaca, Ananda dapat mengidentifikasi perbedaan sifat materi dari partikel-partikel penyusunnya.
3. Melalui membaca, Ananda dapat menjelaskan partikel-partikel sub atom.
4. Melalui membaca, Ananda dapat menjelaskan konfigurasi elektron.
5. Melalui membaca, Ananda dapat mengklasifikasi unsur dalam tabel Sistem Periodik Unsur.
6. Melalui percobaan, Ananda memiliki sifat teliti, kritis dan cermat.

### B. Peran Guru dan Orang tua

Peran guru:

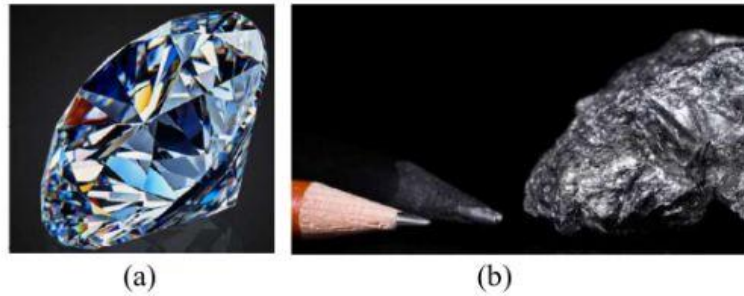
1. Guru mengorganisir proses pembelajaran jarak jauh.
2. Guru membantu Andanda memahami materi pembelajaran.
3. Guru menerima, menilai, dan memberitahukan hasil penugasan yang dilakukan oleh Ananda.

Peran orang tua:

1. Orang tua membantu guru dalam mengawasi Ananda belajar.
2. Orang tua mencari bahan praktikum untuk Ananda.

### C. Aktivitas Pembelajaran

Setiap benda tersusun atas partikel-partikel berupa unsur atau molekul. Tahukah Ananda bahwa intan dan grafit disusun oleh partikel-partikel yang sama yaitu unsur karbon? Meskipun tersusun dari unsur-unsur yang sama, intan dan grafit memiliki karakteristik yang berbeda. Selain berupa kristal yang indah, intan juga memiliki tekstur sangat keras dengan titik didih tinggi. Karena sifatnya ini, intan bernilai jual tinggi. Sebaliknya grafit teksturnya tidak begitu keras. Grafit banyak dimanfaatkan untuk bahan pembuat pensil.



**Gambar 1.** Intan dan grafit tersusun atas unsur yang sama yaitu karbon.

Sumber: (a) <https://www.mining.com/> dan (b) <https://ca.proactiveinvestors.com/>

Apa yang menyebabkan intan dan grafit memiliki perbedaan sifat padahal tersusun dari atom-atom yang sama? Ananda penasaran? Ikuti terus pembelajaran ini untuk menemukan jawabannya.

### **AKTIVITAS 1:** Ayo Lakukan.

Pada aktivitas ini Ananda akan belajar dari tujuan pembelajaran 1 dan 2 yaitu mengidentifikasi perbedaan dan persamaan partikel-partikel penyusun berbagai zat serta perbedaan sifat materi ditinjau dari partikel penyusunnya. Lakukan percobaan berikut dengan teliti, hati-hati, dan cermat.

#### **a. Alat dan bahan**

1. Satu helai bulu ayam
2. Beberapa helai rambut manusia
3. Kertas
4. Beberapa batang korek api kayu
5. Lilin
6. Piring atau gelas

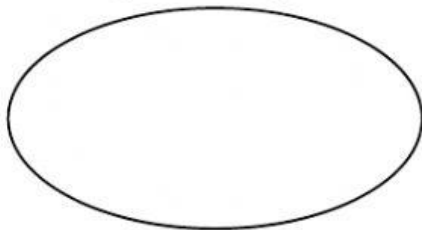
#### **b. Langkah kerja**

1. Lakukan percobaan di dalam ruangan dan didampingi orang tua. Hati-hati dalam melakukan percobaan jangan sampai Ananda terluka karena terbakar api atau menyebabkan kebakaran lingkungan sekitar.
2. Dokumentasikan langkah-langkah percobaan yang Ananda lakukan dengan menggunakan kamera atau telpn genggam dalam bentuk foto atau video.
3. Nyalakan lilin dan letakkan di atas meja datar di atas piring atau gelas.
4. Bakar bulu ayam dengan nyala lilin. Setelah terbakar cium bau dari asap yang keluar pada proses pembakaran tersebut. Usahakan jangan terlalu lama menyium bau asap pembakaran.



**Gambar 2.** Membakar bulu ayam dengan nyala lilin  
Sumber: Sudar (2020)

5. Ulangi langkah nomor 3 dengan membakar beberapa helai rambut, kertas, dan batang kayu korek api. Khusus untuk korek api, potong, dan buang lebih dulu bagian fosfor (berwarna hitam, menghasilkan api jika digesekkan).
6. Apakah Ananda merasakan persamaan bau dari asap pembakaran keempat bahan tersebut? Kelompokkan menjadi dua bagian, bahan-bahan yang Ananda bakar berdasarkan persamaan bau asap yang dihasilkan. Tuliskan pengelompokan tersebut pada dua lingkaran berikut.



Deskripsikan bau yang Ananda cium:

---

---

---

---

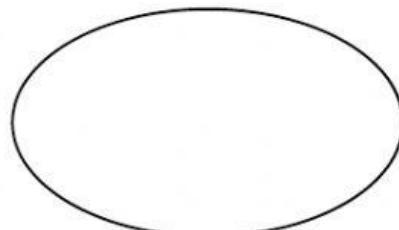
Deskripsi kandungan partikel penyusun bahan:

---

---

---

---



Deskripsikan bau yang Ananda cium:

---

---

---

---

Deskripsi kandungan partikel penyusun bahan:

---

---

---

---

7. Tuliskan kesimpulan yang Ananda peroleh pada bagian berikut ini.

---

---

---

---

---

8. Buat laporan singkat hasil pengamatan Ananda. Upload laporan tersebut beserta dokumentasi foto dan/atau video pada akun media sosial yang Ananda miliki.
9. Bagikan halaman media sosial Ananda pada dunia, untuk mendapatkan *like and share* serta komentar.
10. Laporkan juga hasil pengamatan Ananda pada guru untuk mendapatkan masukan dan saran.

### Pemahaman Konsep

Setelah melakukan percobaan di atas, aktivitas berikut akan membantu Ananda memahami konsep. Bila mengalami kesulitan, Ananda dapat meminta bantuan pada orang tua dan guru. Gunakan buku paket IPA kelas IX semester 2 yang diterbitkan oleh Kemendikbud tahun 2018 sebagai referensi tambahan.

1. Bacalah teks berikut ini dengan cermat.

#### Partikel Penyusun Materi

Tahukah Ananda, mengapa petani memberikan pupuk pada tanaman padi di sawah? Karena pupuk memiliki kandungan zat-zat yang dibutuhkan oleh tanaman padi. Pupuk kaya unsur nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), dan sulfur (S). Unsur-unsur tersebut sangat dibutuhkan oleh tanaman. Itulah sebabnya memberikan pupuk sama seperti memberikan nutrisi pada tanaman. Partikel-partikel yang dimiliki oleh pupuk, merupakan zat-zat yang membuat tanaman dapat tumbuh dengan baik.

Partikel merupakan bagian terkecil dari suatu zat atau materi yang masih memiliki sifat materi tersebut. Bentuk partikel dapat berupa atom, molekul, dan ion. Ketiga istilah tersebut, sudah Ananda pelajari pada saat berada di kelas VII bukan? Atom merupakan bagian terkecil dari suatu unsur yang masih memiliki sifat unsur tersebut. Ananda dapat membuka kembali tabel Sistem Periodik Unsur (SPU). Terdapat lebih dari seratus unsur yang dikenal baik itu unsur alami maupun buatan. Atom-atom sejenis maupun berbeda jenis dapat berikatan membentuk molekul. Sedangkan ion adalah unsur yang secara keseluruhan memiliki jumlah proton dan elektron yang tidak

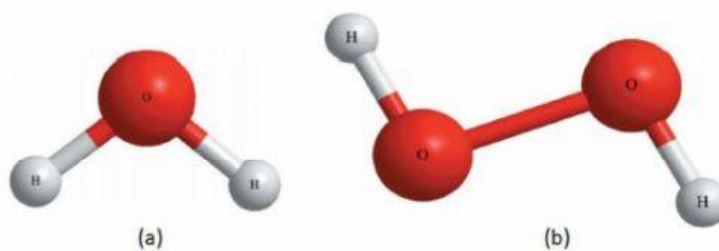
sama. Perbedaan jumlah proton dan elektron disebabkan unsur tersebut kehilangan elektron atau memperoleh elektron dari unsur lain.

Bagian dari makhluk hidup dan benda mati dapat berupa molekul-molekul atau senyawa yang tersusun sedemikian rupa membentuk sebuah struktur. Contoh tulang manusia tersusun atas fosfor (P), kalsium (Ca), dan Oksigen (O). Bagian rambut kira-kira 97 persen tersusun atas protein yang di dalamnya mengandung unsur karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), nitrogen (N), dan sulfur (S). Bagaimana dengan kayu? Bagian kayu didominasi oleh selulosa yang mencapai 35-50 persen dari berat kayu kering. Selulosa merupakan senyawa dari karbohidrat kompleks dengan rumus molekul  $(C_5H_{10}O_5)_n$ . Dengan memperhatikan rumus molekul tersebut, Ananda dapat menyebutkan unsur penyusun selulosa bukan?

Bagaimana kita mengetahui unsur-unsur penyusun suatu materi? Aktivitas 1 yang Ananda lakukan merupakan salah satu cara untuk mengetahui unsur penyusun suatu materi. Ketika suatu zat atau materi dibakar, maka akan terbentuk zat baru yang ditandai dengan perubahan warna, bau, dan timbulnya gas yang mencerminkan partikel-partikel penyusun materi. Pembakaran bulu ayam dan rambut akan menghasilkan bau yang sama, karena keduanya kaya akan protein. Sedangkan bau yang dikeluarkan oleh pembakaran kertas akan sama dengan bau pembakaran kayu. Kertas dan kayu terbuat dari bagian tumbuhan yang banyak mengandung selulosa.

Perbedaan sifat dari berbagai materi yang kita kenal dapat disebabkan oleh perbedaan molekul penyusun materi tersebut. Gula memiliki sifat yang berbeda dengan garam. Gula rasanya manis, sedangkan garam memiliki rasa asin. Perbedaan sifat ini disebabkan oleh unsur penyusun yang berbeda pula. Rumus molekul gula adalah  $C_{12}H_{22}O_{11}$ , sedangkan rumus molekul garam dapur adalah NaCl. Dari kedua rumus molekul tersebut, Ananda dapat membedakan unsur penyusun keduanya bukan? Perbedaan unsur penyusun itulah yang menyebabkan perbedaan sifat antara gula dan garam.

Perbedaan sifat materi juga dapat disebabkan oleh jumlah komposisi atom yang berbeda, meskipun tersusun dari unsur-unsur yang sama. Sebagai contoh air memiliki sifat yang berbeda dengan hidrogen peroksida, meskipun keduanya tersusun atas atom-atom dari unsur yang sama. Air memiliki rumus molekul  $H_2O$ , sedangkan rumus molekul hidrogen peroksida adalah  $H_2O_2$ .



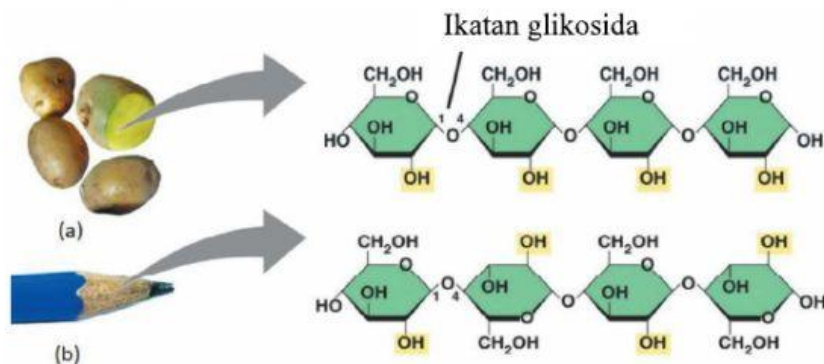
**Gambar 3.** (a) Molekul air ( $\text{H}_2\text{O}$ ) dan (b) Molekul hidrogen peroksida ( $\text{H}_2\text{O}_2$ )

Sumber: Dokumen kemendikbud (2018)

Dari rumus molekul Anda dapat memahami bahwa kedua zat terbentuk dari atom-atom unsur yang sama yaitu hidrogen (H) dan oksigen (O), tetapi memiliki perbandingan yang berbeda. Satu molekul air mengandung dua atom hidrogen dan satu atom oksigen. Sedangkan satu molekul hidrogen peroksida terdiri atas dua atom hidrogen dan oksigen. Kedua zat sama-sama jernih dan tidak berwarna, tetapi hidrogen peroksida sedikit lebih kental dibandingkan air. Air aman untuk diminum, sedangkan hidrogen peroksida tidak dapat diminum. Hidrogen peroksida banyak digunakan sebagai bahan dalam produk kecantikan, alat pembersih, dan sedikit iritasi jika mengenai mata.

Perbedaan sifat materi juga dapat disebabkan oleh perbedaan struktur atau susunan molekul dalam materi. Kentang mengandung banyak amilum atau pati yang dapat dimakan sebagai sumber energi kita. Kentang berbeda sifat dengan kayu yang memiliki tekstur kuat, tidak dapat dicerna sehingga tidak dapat dimakan manusia. Di bagian atas sudah dijelaskan bahwa kayu tersusun atas selulosa. Baik amilum maupun selulosa merupakan rantai panjang yang tersusun atas unit-unit molekul yang lebih sederhana yang disebut glukosa. Glukosa sendiri tersusun atas atom-atom karbon (C), oksigen (O), dan hidrogen (H) dengan perbandingan tertentu. Antar molekul glukosa dihubungkan dengan atom oksigen yang disebut *ikatan glikosida*.

Perbedaan antara amilum dan selulosa terletak pada ikatan glikosidanya. Untuk lebih jelasnya perhatikan Gambar 4. Apakah Anda dapat menunjukkan perbedaannya?



**Gambar 4.** Perbedaan struktur senyawa: (a) Amilum pada kentang dan (b) Selulosa pada kayu  
Sumber: Dokumen Kemendikbud (2018)

Perbedaan yang sama juga terjadi antara intan dan grafit seperti dibahas pada bagian depan. Intan dan grafit sama-sama tersusun dari atom karbon C. Pada intan, satu atom C mengikat empat atom C lainnya membentuk struktur empat bidang (tetrahedral). Sedangkan pada grafit, satu atom C mengikat tiga atom C lainnya membentuk struktur segi enam (heksagonal).



**Gambar 5.** (a) Intan (b) Grafit  
Sumber: Sudar (2020)

Dengan perbedaan struktur molekul tersebut, menyebabkan perbedaan sifat intan dan grafit seperti ditunjukkan tabel berikut ini.

**Tabel 1.** Perbedaan intan dan grafit

| Intan                            | Grafit                     |
|----------------------------------|----------------------------|
| Struktur molekul sangat kuat     | Struktur molekul lemah     |
| Tidak menghantarkan arus listrik | Menghantarkan arus listrik |
| Kerapatan 3,5 g/mL               | Kerapatan 2,2 g/mL         |

2. Lingkarilah pilihan jawaban “Benar” atau “Salah” untuk setiap pernyataan berikut.

| Pernyataan                                                                                                                                                        | Pilihan     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1. Zat yang terbakar akan membentuk zat baru, ditandai perubahan warna, timbul bau, atau terbentuk gas yang mencerminkan partikel-partikel penyusun zat tersebut. | Benar/Salah |
| 2. Dua zat yang terbakar menghasilkan bau yang sama, artinya ada persamaan partikel-partikel penyusun zat tersebut.                                               | Benar/Salah |
| 3. Bulu rambut manusia dan bulu ayam bila dibakar akan menghasilkan bau yang sama, karena keduanya tersusun dari protein.                                         | Benar/Salah |
| 4. Kertas dan kayu jika dibakar akan menghasilkan bau yang berbeda, karena tidak ada kesamaan partikel penyusun dari kedua zat tersebut.                          | Benar/Salah |

3. Dari teks di atas, uraikan penyebab perbedaan sifat materi ditinjau dari partikel-partikel penyusunnya pada kolom berikut ini.

| Penyebab perbedaan sifat materi dilihat dari partikel penyusunnya | Contoh |
|-------------------------------------------------------------------|--------|
|                                                                   |        |
|                                                                   |        |
|                                                                   |        |