

## Bab VIII

# Kekhasan Atom Karbon



*Sumber: Lawrie Ryan, Chemistry For You*

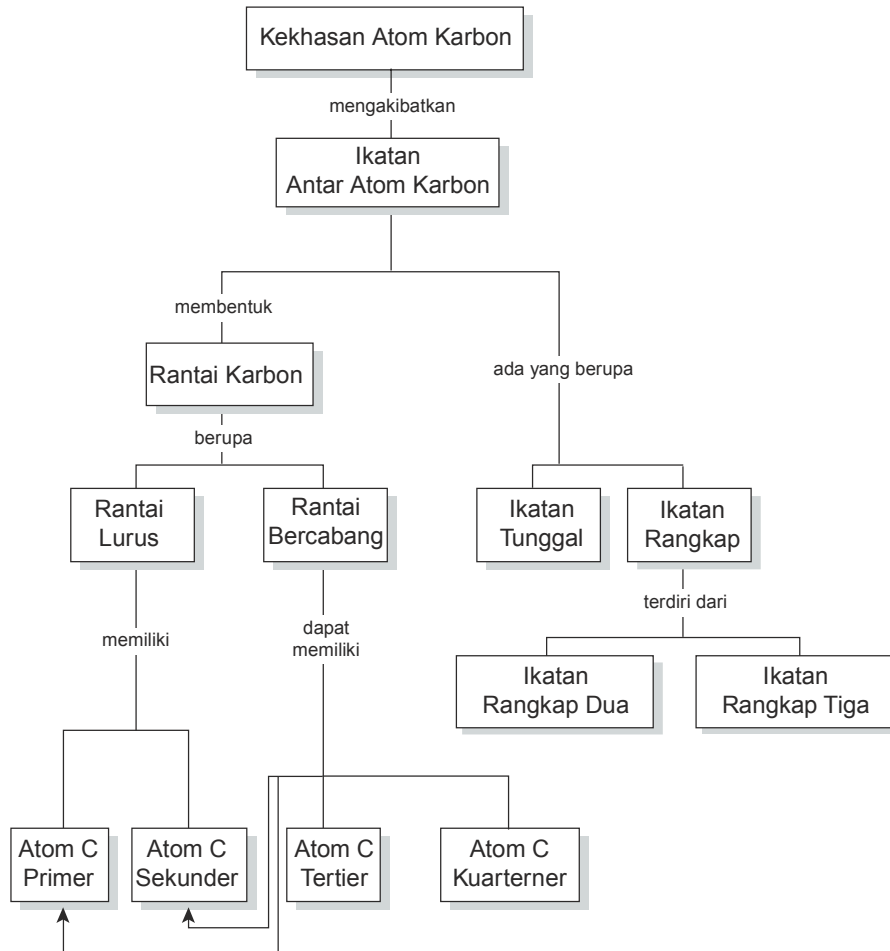
Mengelas menggunakan campuran gas etuna dan oksigen murni. Etuna merupakan senyawa karbon.

### TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti pembelajaran siswa dapat :

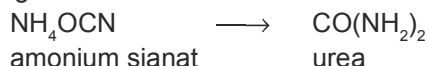
1. mengidentifikasi unsur C, H, dan O dalam senyawa karbon melalui percobaan,
2. mendeskripsikan kekhasan atom karbon dalam senyawa karbon,
3. membedakan atom C primer, sekunder, tersier, dan kuarterner.

## PETA KONSEP



**K**arbon merupakan satu unsur yang banyak ditemukan jenis senyawanya. Contoh senyawa yang mengandung karbon antara lain, protein, lemak, vitamin, tepung kanji, gula, wol, nilon, plastik, dan bahan bakar. Senyawa karbon ada yang termasuk senyawa organik dan senyawa anorganik.

Apakah senyawa organik hanya didapat dari makhluk hidup? Awalnya senyawa organik diduga hanya dapat dihasilkan oleh makhluk hidup atau terdapat dalam makhluk hidup, tetapi Friedrich Wohler tahun 1828 berhasil mensintesis urea (senyawa organik) dengan memanaskan amonium sianat melalui reaksi berikut.



Senyawa organik lebih sering disebut senyawa karbon. Senyawa karbon mengandung paling sedikit satu atom karbon, tetapi kebanyakan terdiri dari beberapa atom karbon yang saling berikatan satu sama lain. Salah satu sifat khas senyawa karbon yaitu mempunyai rumus dan struktur molekul yang beraneka ragam bergantung pada jumlah atom karbonnya. Pada bab ini akan dibahas keberadaan unsur C, H, dan O dalam senyawa karbon dan kekhasan atom karbon.

## A. Unsur C, H, dan O dalam Senyawa Karbon

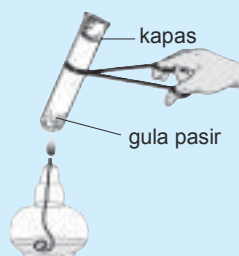
Pada waktu kita membakar kertas atau memanaskan gula dengan waktu yang lama maka akan didapat zat yang berwarna hitam dan uap. Zat apakah yang berwarna hitam dan uap itu? Untuk dapat menjawab pertanyaan tersebut lakukan pengujian senyawa karbon berikut.

### KEGIATAN 8.1 Eksperimen

#### Menguji Unsur C, H, dan O pada senyawa karbon

Pada percobaan ini akan diuji adanya unsur H dan O serta unsur C pada gula pasir.

#### Percobaan 1. Menguji unsur H dan O



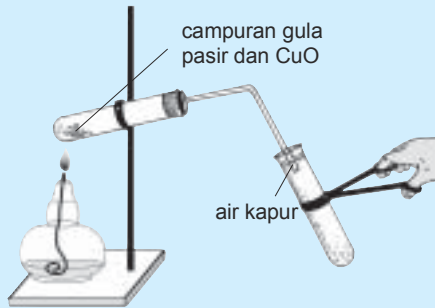
Sumber: Lawrie Ryan, *Chemistry for You*

1. Sediakan tabung reaksi, penjepit tabung, dan pembakar spirtus.
2. Masukkan seujung sendok kecil gula pasir ke dalam tabung reaksi kemudian sumbat dengan kapas.
3. Panaskan gula sampai berwarna coklat dan uap yang dihasilkan membasahi kapas.
4. Ambillah kapas dan totolkan pada kertas kobal. Apa yang terjadi?

#### Pertanyaan:

1. Mengapa kertas kobal klorida berubah warna?
2. Unsur apa yang terdapat dari hasil pemanasan gula tersebut?

## Percobaan 2. Menguji adanya unsur C



Sumber: Lawrie Ryan, *Chemistry for You*

1. Sediakan tabung reaksi, penjepit tabung, sumbat yang sudah terpasang pipa bengkok, dan pembakar spirtus.
2. Masukkan gula pasir dan CuO ke dalam tabung reaksi.
3. Rangkaikan alat seperti pada gambar di samping.
4. Panaskan campuran gula pasir dengan CuO dalam tabung reaksi.
5. Siapkan air kapur dalam tabung reaksi lain, masukkan ujung pipa ke dalam tabung reaksi tersebut.
6. Amati gejala yang terjadi pada air kapur dan sisa pemanasan tabung reaksi.

### Pertanyaan:

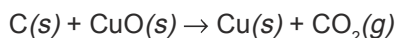
1. Mengapa terjadi perubahan pada air kapur?
2. Bagaimana warna campuran setelah pemanasan dan zat apa yang terjadi?
3. Tuliskan reaksi-reaksi yang terjadi pada percobaan tersebut!
4. Kesimpulan apa yang kamu dapatkan dari percobaan ini?

Pada pemanasan gula pasir akan menghasilkan karamel yang berwarna coklat dan uap yang dapat mengubah warna kertas kobal dari warna biru menjadi merah muda.

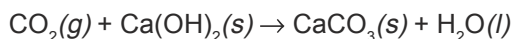
Hal ini membuktikan bahwa uap yang dihasilkan dari pemanasan gula pasir adalah uap air. Air terdiri dari unsur hidrogen dan oksigen, maka dalam gula pasir terdapat unsur *hidrogen* dan *oksigen*.

Jika campuran gula pasir dan CuO dipanaskan maka pada dinding tabung terbentuk lapisan tembaga dan gas yang dapat mengeruhkan air kapur. Hal ini menunjukkan reaksi yang terjadi menghasilkan gas karbon dioksida.

Dari mana gas CO<sub>2</sub> tersebut? CO<sub>2</sub> terbentuk dari reaksi antara C sebagai sisa pembakaran gula pasir dengan CuO. Persamaan reaksinya:



CO<sub>2</sub> yang terbentuk bereaksi dengan air kapur (Ca(OH)<sub>2</sub>) dengan reaksi:

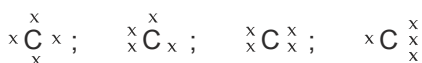


Senyawa organik atau senyawa karbon umumnya mengandung unsur-unsur karbon, hidrogen, dan oksigen. Selain ketiga unsur tersebut ada unsur lain yang jumlahnya sangat sedikit seperti nitrogen dan belerang. Jika senyawa tersebut hanya mengandung C dan H saja disebut *hidrokarbon*.

## B. Kekhasan Atom Karbon dalam Senyawa Karbon

Mengapa senyawa karbon jumlahnya banyak? Karbon mudah berikatan sehingga membentuk berbagai senyawa. Hal ini disebabkan kekhasan atom karbon itu sendiri.

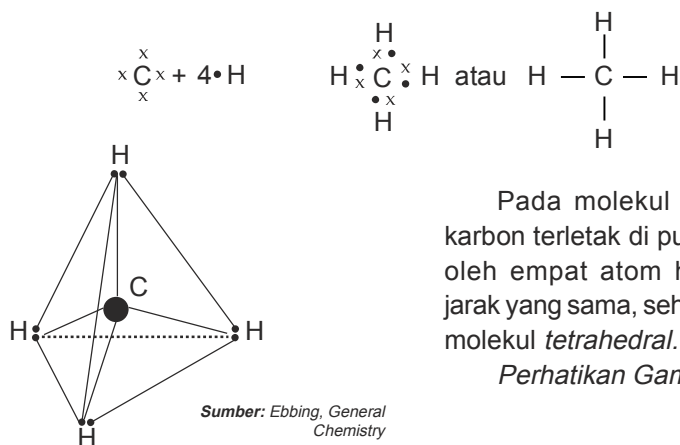
Kekhasan atom karbon di antaranya kemampuan membentuk empat ikatan kovalen dengan atom lain atau atom karbon lain. Atom karbon mempunyai 4 elektron valensi, bila berikatan dengan atom lain kemungkinan struktur Lewisnya adalah sebagai berikut.



Ikatan yang terjadi dapat berupa ikatan kovalen tunggal, rangkap dua, atau rangkap tiga, serta membentuk rantai karbon lurus atau bercabang.

### 1. Ikatan Karbon dengan Hidrogen

Senyawa karbon dengan hidrogen disebut *hidrokarbon*. Hidrokarbon yang paling sederhana adalah metana dengan rumus  $\text{CH}_4$ . Pada metana, ikatan C dan H dapat digambarkan sebagai berikut.



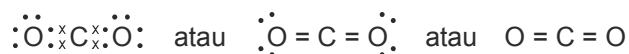
Pada molekul metana ini atom karbon terletak di pusat dan dikelilingi oleh empat atom hidrogen dengan jarak yang sama, sehingga membentuk molekul *tetrahedral*.

*Perhatikan Gambar 8.1*

**Gambar 8.1** Metana dengan bentuk tetrahedral

### 2. Ikatan Karbon dengan Oksigen

Selain berikatan dengan atom hidrogen, karbon dapat pula berikatan kovalen dengan atom oksigen. Senyawa karbon dengan oksigen disebut *karboksida*. Bagaimana karbon berikatan dengan oksigen? Karbon mempunyai empat elektron valensi dan oksigen mempunyai enam elektron valensi. Ikatan yang terjadi digambarkan dengan struktur Lewis sebagai berikut.



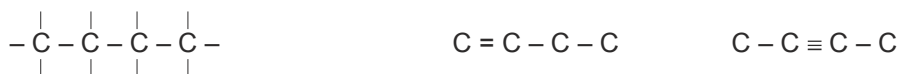


## 4. Rantai Karbon pada Senyawa Karbon

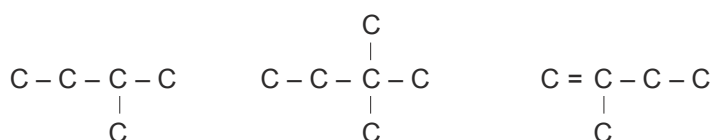
Karbon dengan karbon dapat berikatan. Makin banyak atom karbon dengan atom karbon yang berikatan maka akan terbentuk rantai karbon. Rantai karbon yang terbentuk dapat berupa rantai lurus atau rantai bercabang.

### Contoh:

a. Rantai karbon lurus

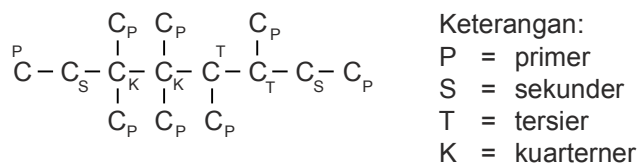


b. Rantai karbon bercabang



## 5. Atom C Primer, Sekunder, Tersier, dan Kuarternar

Berdasarkan jumlah atom karbon yang terikat pada atom karbon lainnya, atom karbon dibedakan menjadi atom C primer, C sekunder, C tersier, dan C kuarternar. Untuk memahaminya perhatikan struktur karbon berikut.



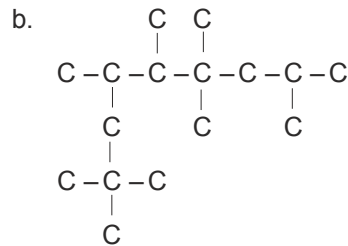
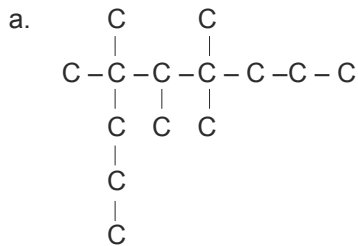
Dari struktur karbon di atas berapa masing-masing atom C yang terikat pada atom C primer, sekunder, tersier, dan kuarternar? Jelaskan apa yang disebut atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarternar!

Berdasarkan struktur karbon di atas, dapat disimpulkan:

- Atom C primer yaitu atom C yang mengikat 1 atom C lain.
- Atom C sekunder yaitu atom C yang mengikat 2 atom C lain.
- Atom C tersier yaitu atom C yang mengikat 3 atom C lain.
- Atom C kuarternar yaitu atom C yang mengikat 4 atom C lain.

## Latihan 8.1

Tentukan C primer, C sekunder, C tersier, dan C kuarterner pada rumus struktur berikut.



## Rangkuman

1. Senyawa organik disebut juga senyawa karbon karena dihasilkan oleh makhluk hidup dan selalu mengandung atom karbon.
2. Kekhasan atom karbon adalah dapat membentuk 4 ikatan kovalen dengan atom C atau atom lain dan dapat membentuk rantai karbon.
3. Ikatan antara atom karbon dengan atom karbon dibedakan menjadi ikatan tunggal ( $\text{C} - \text{C}$ ), ikatan rangkap dua ( $\text{C} = \text{C}$ ), dan ikatan rangkap tiga ( $\text{C} \equiv \text{C}$ ).
4. Rantai karbon dapat berupa rantai lurus atau rantai bercabang.
5. Berdasarkan jumlah atom karbon lain yang terikat oleh suatu atom karbon, atom karbon ada yang berupa atom karbon primer, sekunder, tersier, dan kuarterner.

## Kata Kunci

- Senyawa organik
- Senyawa karbon
- Tetrahedral
- Karboksida
- Atom C primer
- Atom C sekunder
- Atom C tersier
- Atom C kuarterner

## Evaluasi Akhir Bab

### A. Pilihlah salah satu jawaban yang benar.

1. Suatu padatan senyawa organik dipanaskan dalam tabung reaksi dan di atas tabung diletakkan kertas kobal. Setelah beberapa saat ternyata terjadi perubahan warna pada kertas kobal. Berdasarkan data itu dapat disimpulkan bahwa unsur-unsur yang terkandung dalam senyawa itu adalah . . .