

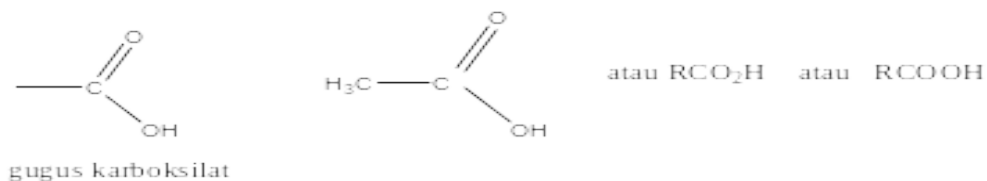
Pembelajaran 6.1 : Asam Karboksilat

A. Materi Pelajaran

Asam karboksilat karena mengandung gugus karbonil maka digolongkan dalam senyawa karbonil walaupun juga mengandung gugus hidroksil. Gugus karboksil merupakan gabungan antara gugus karbonil dan gugus hidroksil. Walaupun karboksil digolongkan dalam senyawa karbonil, tetapi sifat-sifat gugus hidroksil dan karbonil tidak sama dengan gugus asam karboksil. Pada proses kehidupan manusia, binatang, dan tumbuh-tumbuhan maupun dalam industri, asam karboksilat dan turunannya merupakan senyawa yang cukup potensial. Asam asetat merupakan salah satu contoh asam karboksilat sederhana yang banyak digunakan sebagai penyedap makanan. Asam karboksilat juga dikenal dalam senyawa pembangun lemak yaitu minyak yang merupakan bagian penting bagi mahluk hidup.

1. Struktur Asam Karboksilat

Asam organik yang paling penting adalah asam-asam karboksilat. Gugus fungsinya adalah gugus karboksil, yang terdiri dari dua bagian yaitu gugus karbonil dan hidroksil. Rumus asam karboksilat dapat ditulis lebih singkat seperti contoh berikut:



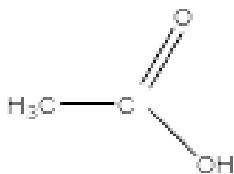
Rumus umum asam karboksilat adalah R-COOH atau Ar-COOH , dimana :

R : Alkil

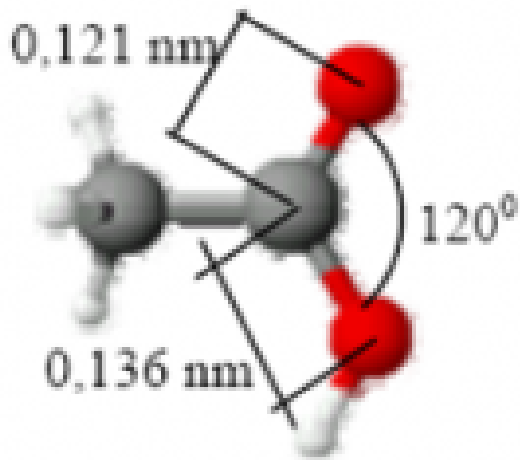
Ar : Aril

$-\text{COOH}$: Gugus karboksil

Contoh :



Ciri khusus dalam asam karboksilat adalah terdapatnya gugus fungsi karboksil (-COOH), karboksil berasal dari dua kata karbonil (-CO-) dan hidroksil (-OH). Sudut ikatan yang dibentuk oleh gugus fungsi -COOH- sebesar 120 derajat dan panjang ikatan C=O sebesar 0,121 nm seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6.1.



Gambar 6.1 Sudut yang Dibentuk oleh Gugus Fungsi CO₂H

Ciri-ciri asam karboksilat :

1. Mengandung gugus COOH yang terikat pada gugus alkil (R-COOH) ataupun gugus aril (Ar-COOH)
2. Kelarutan sama dengan alkohol
3. Asam dengan jumlah C 1 – 4 : larut dalam air
4. Asam dengan jumlah C = 5 : sukar larut dalam air
5. Asam dengan jumlah C > 6 : tidak larut dalam air
6. Larut dalam pelarut organik seperti eter, alkohol, dan benzen
7. Titik didih (Td) asam karboksilat > Td alkohol dengan jumlah C sama.

Contoh : asam format = HCOOH

- Sifat fisika : cairan, tak berwarna, merusak kulit, berbau tajam, kelarutan dalam H₂O dengan sempurna.

- Penggunaan : untuk koagulasi lateks, penyamak kulit, industri tekstil, dan fungisida.

Contoh lain :asam asetat = CH₃-COOH

- Sifat : cair, Td 118°C, larut dalam H₂O dengan sempurna
- Penggunaan : sintesis anhidrat asam asetat, ester, garam, zat warna, zat wangi, bahan farmasi, plastik, serat buatan, selulosa dan sebagai penambah makanan.

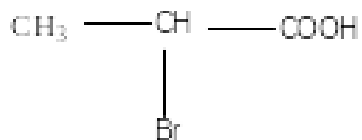
2. Tatanama Asam Karboksilat

Karena banyak terdapat di alam, asam-asam karboksilat adalah golongan senyawa yang paling dulu dipelajari oleh kimiawan organik. Jadi tidak mengherankan jika banyak senyawa-senyawa asam mempunyai nama-nama biasa. Nama-nama ini biasanya diturunkan dari bahasa Latin yang menunjukkan asalnya. Tabel 6.1 memuat nama-nama asam berantai lurus beserta nama IUPAC-nya. Banyak dari asam ini mula-mula dipisahkan dari lemak sehingga sering dinamakan sebagai asam-asam lemak (struktur lemak secara terinci dibahas dalam bab berikutnya). Untuk memperoleh nama IUPAC suatu asam diperlukan awalan kata asam dan akhiran oat, yang sesuai dengan nama alkana induknya.

Asam-asam bersubstitusi diberi nama menurut dua cara. Dalam sistem IUPAC, nomor rantai dimulai dari asam karbon pembawa gugus karboksil dan substituen diberi nomor lokasi. Jika nama umum yang digunakan lokasi substituen dilambangkan dengan huruf latin, dimulai dengan atom karbon α .

Tabel 6.1 Asam Karboksilat Alifatik

Atom karbon	Rumus	Sumber	Nama biasa	Nama IUPAC
1	HCOOH	Semut	Asam formiat	Asam metanoat
2	CH ₃ COOH	Cuka	Asam asetat	Asam etanoat
3	CH ₃ CH ₂ COOH	Susu	Asam propionat	Asam propanoat
4	CH ₃ (CH ₂) ₂ COOH	Mentega	Asam valerat	Asam butanoat
5	CH ₃ (CH ₂) ₃ COOH	Akar valerian	Asam kaproat	Asam pentanoat
6	CH ₃ (CH ₂) ₄ COOH	Domba	Asam enentat	Asam heksanoat
7	CH ₃ (CH ₂) ₅ COOH	Bunga anggur	Asam kaprilat	Asam peptanoat
8	CH ₃ (CH ₂) ₆ COOH	Domba		Asam heksanoat
9	CH ₃ (CH ₂) ₇ COOH	Perlargonlum	Asam pelargonat	Asam nonanat
10	CH ₃ (CH ₂) ₈ COOH	Domba	Asam karprat	Asam dekanat

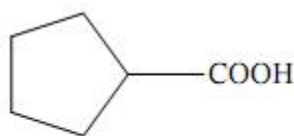


IUPAC : as. 2-bromopropanoat

Umum : as. α -bromopropionat

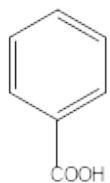


Jika gugus karboksilat dihubungkan dengan cincin, akhiran karboksilat ditambahkan pada nama induk sikloalkana.

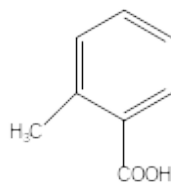


Asam siklopentana karboksilat

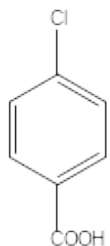
Asam-asam aromatik juga diberi tambahan -oat pada turunan hidrokarbon aromatiknya. Beberapa contoh diantaranya :



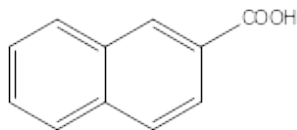
asam benzoat
asam benzena karboksilat



asam o-tuluat
asam-2-metilbenzena karboksilat



asam-p-klorobenzoat



asamnaftoat

Asam alkanoat (atau **asam karboksilat**) adalah golongan asam organik alifatik yang memiliki gugus karboksil (biasa dilambangkan dengan -COOH). Semua asam

alkanoat adalah asam lemah. Dalam pelarut air, sebagian molekulnya terionisasi dengan melepas atom hidrogen menjadi ion H^+ .

Asam karboksilat dapat memiliki lebih dari satu gugus fungsional. Asam karboksilat yang memiliki dua gugus karboksil disebut asam *dikarboksilat* (*alkandioat*), jika tiga disebut asam *trikarboksilat* (*alkantrioat*), dan seterusnya.

Asam karboksilat dengan banyak atom karbon (berantai banyak) lebih umum disebut sebagai asam lemak karena sifat-sifat fisiknya.

Penamaan dan contoh senyawa :

Nama-nama asam karboksilat dapat dilihat pada Tabel 6.2 di bawah ini. Meskipun jarang digunakan, tapi nama IUPAC juga tetap ada. Misalnya, nama IUPAC untuk asam butirir($C_3H_7CO_2H$) adalah asam butanoat.

Anion karboksilat $R-COO^-$ biasanya dinamai dengan akhiran *-at*, jadi asam asetat, misalnya, menjadi ion asetat. Dalam Dalam tatanama derivat, akhirnya adalah *-at* saja (contoh asam stearat).

Tabel 6.2 Nama Derivat Asam Karboksilat

Atom karbon	Nama derivat	Nama IUPAC	Rumus molekul	Biasanya terdapat pada
1	Asam format	Asam metanoat	HCOOH	Gigitan serangga
2	Asam asetat	Asam etanoat	CH ₃ COOH	Cuka
3	Asam propionat	Asam propanoat	CH ₃ CH ₂ COOH	Pengawet pada gandum
4	Asam butirir	Asam butanoat	CH ₃ (CH ₂) ₂ COOH	Mentega basi
5	Asam valerat	Asam pentanoat	CH ₃ (CH ₂) ₃ COOH	Valerian
6	Asam kaproat	Asam heksanoat	CH ₃ (CH ₂) ₄ COOH	Lemak kambing
7	Asam enantoat	Asam heptanoat	CH ₃ (CH ₂) ₅ COOH	
8	Asam kaprilat	Asam oktanoat	CH ₃ (CH ₂) ₆ COOH	Kelapa dan air susu ibu
9	Asam pelargonoat	Asam nonanoat	CH ₃ (CH ₂) ₇ COOH	Pelargonium
10	Asam kaprat	Asam dekanooat	CH ₃ (CH ₂) ₈ COOH	
12	Asam laurat	Asam dodekanoat	CH ₃ (CH ₂) ₁₀ COOH	Minyak kelapa dan sabun cuci tangan.
14	Asam miristat	Asam tetradekanoat	CH ₃ (CH ₂) ₁₂ COOH	Pala
16	Asam palmitat	Asam heksadekanoat	CH ₃ (CH ₂) ₁₄ COOH	Minyak palem
18	Asam stearat	Asam oktadekanoat	CH ₃ (CH ₂) ₁₆ COOH	Coklat, wax, sabun, dan minyak
20	Arachidic acid	Icosanoic acid	CH ₃ (CH ₂) ₁₈ COOH	Peanut oil

3. Sifat Fisik Asam Karboksilat

1. Asam karboksilat mempunyai titik didih lebih tinggi daripada senyawa organik golongan lain yang berat molekulnya sebanding.
2. Kelarutan asam karboksilat dalam air lebih besar daripada alkohol, eter, aldehida, dan keton yang berat molekulnya sebanding.
3. Kelarutan asam karboksilat dalam air menurun seiring dengan meningkatnya berat molekul.
4. Asam karboksilat dengan 1-4 atom karbon dapat larut sempurna dalam air.

B. Latihan

1. Tulislah nama IUPAC untuk asam karboksilat berikut!

- a. $\text{CH}_2=\text{CHCO}_2\text{H}$
- b. $\text{HO}_2\text{CCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$
- c. BrCHCO_2H



2. Tulislah nama trivial untuk senyawa berikut!

- a. $\text{CH}_3\text{CHBrCO}_2\text{H}$
- b. $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$

C. Intisari Materi Pelajaran

1. Asam karboksilat (asam alkanoat) dan ester (alkil alkanoat) mempunyai rumus umum yang sama, yaitu $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ tetapi gugus fungsi berbeda, yaitu asam karboksilat mempunyai gugus

fungsi karboksilat $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{---C} \\ \backslash \\ \text{OH} \end{array}$ yang terikat pada gugus alkil

sedangkan ester mempunyai gugus fungsi $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{---C} \\ \backslash \\ \text{OR}_1 \end{array}$ yang terikat pada gugus alkil. Jadi, asam

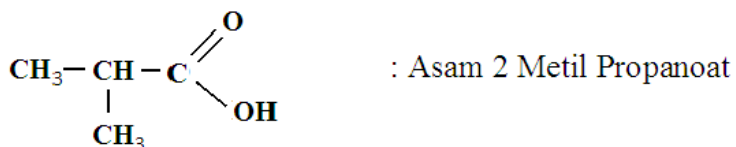
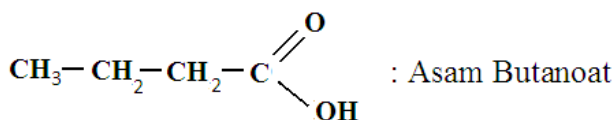
karboksilat dan ester merupakan isomer fungsional.

2. Pemberian nama asam karboksilat dengan system IUPAC menggunakan kata asam, kemudian diikuti nama alkana dengan menggantikan huruf akhiran a dari alkana menjadi -oat, sedangkan, nama trivial (lazim) diturunkan dari nama sumber asam tersebut.
3. Pada suhu kamar, asam karboksilat suku rendah ($\text{C} \leq 4$) berbentuk cair, suku pertengahan ($\text{C}_5 - \text{C}_9$) berbentuk minyak, dan suku tinggi ($\text{C} \geq 10$) berbentuk padat.
4. Asam karboksilat membentuk ikatan hydrogen yang kuat.

D. Evaluasi

1. Tuliskan isomer asam karbositat dengan rumus $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ beserta nama IUPACnya!

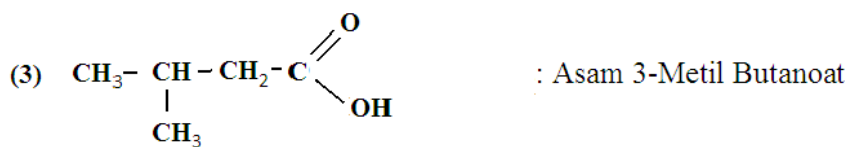
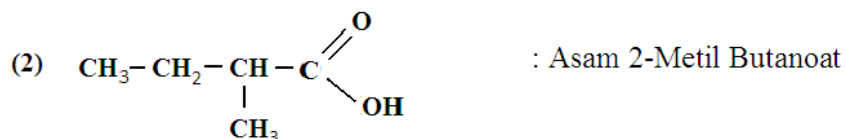
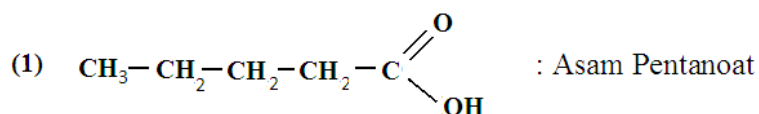
Jawab :



Jadi, senyawa asam karbositat dengan rumus $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ mempunyai 2 isomer.

2. Tuliskan isomer asam karbositat dengan rumus $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$ beserta nama IUPAC nya!

Jawab :



Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Evaluasi 1 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Pembelajaran 1.

$$\text{Tingkat penguasaan: } \frac{\text{Jumlah Jawaban Ynag Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100 \%$$

Arti tingkat penguasaan:

90 - 100% = baik sekali

80 - 89% = baik

70 - 79% = cukup

< 70% = kurang