

Senyawa Alkohol dan Senyawa Eter

Sulistyani, M.Si
sulistyani@uny.ac.id

Konsep Dasar Senyawa Organik

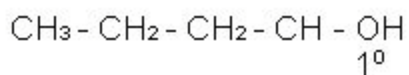
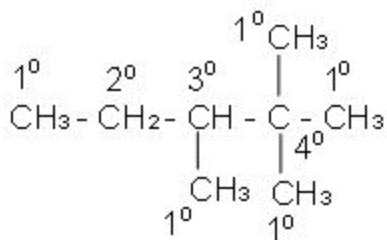
- ❑ Senyawa organik adalah senyawa yang sumber utamanya berasal dari tumbuhan, hewan, atau sisa-sisa organisme (minyak bumi, gas alam, dan batu bara).
- ❑ Senyawa karbon organik meliputi senyawa karbon dan turunannya, di antaranya alkana (C_nH_{2n+2}), alkena (C_nH_{2n}), dan alkuna (C_nH_{2n-2}).
- ❑ Senyawa karbon di luar alkana dianggap turunan (derivatif) dari alkana.
- ❑ Ciri khas senyawa turunan alkana adalah adanya gugus fungsi pada struktur molekul.
- ❑ Sifat fisika dan sifat kimia senyawa karbon ditentukan oleh bagian tertentu dari senyawa karbon yang dinamakan gugus fungsi.
- ❑ Gugus fungsi dapat berupa ikatan karbon rangkap dua ($-C=C-$), ikatan karbon rangkap tiga ($-C\equiv C-$), atom atau gugus atom.

Klasifikasi Senyawa Karbon Berdasarkan Gugus Fungsi

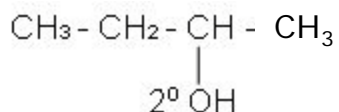
No	Gugus Fungsi	Homolog IUPAC	Rumus Senyawa	Contoh Senyawa	
				Rumus Struktur	Nama IUPAC
1	-C=C-	alkena	C_nH_{2n}	$CH_2=CH-CH_3$	propena
2	-C≡C-	alkuna	C_nH_{2n-2}	$CH\equiv C-CH_3$	propuna
3	-OH	alkanol	$C_nH_{2n+2}O$	$CH_3-CH_2-CH_2OH$	propanol
4	-O-	alkoksi alkana	$C_nH_{2n+2}O$	$CH_3-O-CH_2-CH_3$	metoksi etana
5	-COH-	alkanal	$C_nH_{2n}O$	CH_3-CH_2-COH	propanal
6	-CO-	alkanon	$C_nH_{2n}O$	$CH_3-CO-CH_3$	propanon
7	-CO-OH	asam alkanoat	$C_nH_{2n}O_2$	CH_3-CH_2-COOH	asam propanoat
8	-CO-OR	alkil alkanoat	$C_nH_{2n}O_2$	$CH_3-CO-OCH_3$	metil etanoat

Alkohol dan Eter

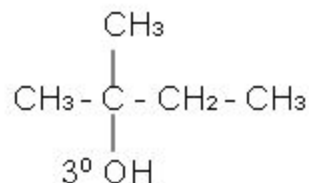
- ❑ Golongan alkanol disebut juga alkohol, sedangkan golongan alkoksi disebut juga eter.
- ❑ Kedua homolog berisomer fungsional karena keduanya mempunyai rumus umum yang sama, yaitu $C_nH_{2n+2}O$, tetapi berbeda gugus fungsinya.
- ❑ Monoalkohol dikelompokkan sebagai alkohol primer, sekunder, dan tersier.



Alkohol primer



Alkohol sekunder



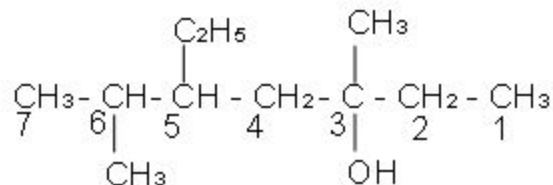
Alkohol tersier

- ❑ Eter merupakan senyawa karbon yang mempunyai gugus –O- atau gugus alkoksi (-OR).
- ❑ Senyawa eter dapat membentuk ikatan hidrogen dengan senyawa lain yang mengandung gugus –OH, seperti air, alkohol, fenol, dan senyawa dengan gugus amina.
- ❑ Eter siklik mudah larut dalam air daripada eter rantai terbuka, contoh THT (tetra hidro furan).



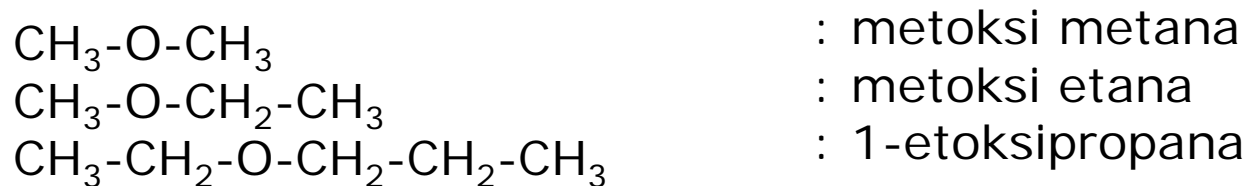
Tata nama alkohol:

1. Penentuan rantai induk didasarkan pada rantai C terpanjang yang mengandung gugus –OH.
2. Penomoran rantai induk berfungsi untuk menunjukkan posisi gugus fungsi maupun cabang-cabang rantai induk.
3. Penamaan diambil dari nama alkana dengan mengganti akhiran –a menjadi –ol.



Eter dalam sistem IUPAC disebut alkoksi alkana.

Penamaan: dengan memberi nama alkoksi pada gugus alkil terkecil (yang terikat pada atom oksigen (-OR)) dan nama alkana pada gugus alkil yang lebih besar selaku rantai induk.



Nama Trivial

1-propanol = *n*-propil alkohol

2-propanol = isopropil alkohol

2-metil-2-propanol = *t*-butil alkohol

Metoksi metana = dimetil eter

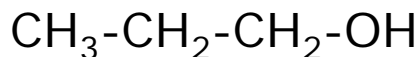
Metoksi etana = metil etil eter

Isomeri pada Alkohol dan Eter

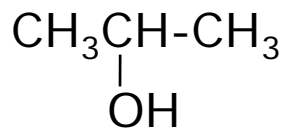
- ❑ Isomer: senyawa-senyawa yang mempunyai rumus molekul sama, tetapi berbeda rumus bangun dan sifat-sifatnya.
- ❑ Jenis-jenis isomer: isomer rantai, isomer posisi, isomer gugus fungsi, isomer geometrik, dan isomer optik.

1. Isomer Posisi

- Isomeri pada alkohol salah satunya disebabkan oleh perbedaan letak (posisi) gugus OH pada atom karbon dalam molekulnya.
- Isomer pada alkohol dimulai dari propanol dst. Contoh: propanol mempunyai dua isomer posisi.



1-propanol

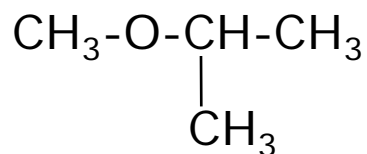


2-propanol

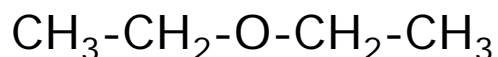
Latihan

Tuliskan isomer posisi dari $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$!

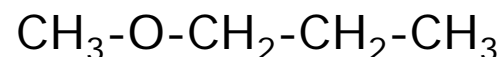
Isomer rantai dan posisi pada eter dimulai dari suku keempat, yaitu yang memiliki empat atom karbon ($C_4H_{10}O$).



Metil isopropil eter
(2-metoksi propana)



Dietil eter
(etoksi etana)



Metil propil eter
(metoksi propana)

Latihan

Berapa jumlah isomer eter dengan jumlah atom karbon 5?

2. Isomer Fungsi

- Eter dan alkohol mempunyai rumus molekul yang sama, yaitu $C_nH_{2n}+O$, tetapi gugus fungsi yang berbeda.
- Eter dan alkohol yang jumlah atom karbonnya sama merupakan isomer.

Beberapa Isomer Fungsi Eter dengan Alkohol

No	Rumus Molekul	Isomer Eter	Isomer Alkohol
1	C_2H_6O	CH_3-O-CH_3	CH_3-CH_2-OH
2	C_3H_8O	$CH_3-O-CH_2-CH_3$	$CH_3-CH_2-CH_2OH$ $CH_3-\underset{\substack{ \\ OH}}{CH}-CH_3$
3	$C_4H_{10}O$	$CH_3-O-CH_2-CH_2-CH_3$ $CH_3-O-\underset{\substack{ \\ CH_3}}{CH}-CH_3$ $CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3$	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2OH$ $CH_3-CH_2-\underset{\substack{ \\ OH}}{CH}-CH_3$ $CH_3-\underset{\substack{ \\ OH}}{\overset{\substack{ \\ CH_3}}{C}}-CH_3$

Sifat-Sifat Alkohol dan Eter

Sifat-sifat Fisika

1. Suhu

- Pada suhu kamar, alkohol bersuku rendah akan berwujud cair, sedangkan yang bersuku tinggi berwujud padat.
- Dimetil eter berbentuk gas pada T kamar dan eter sederhana lainnya berbentuk cairan yang mudah menguap

2. Titik didih dan titik leleh

- Alkohol dengan suku makin tinggi akan mempunyai titik didih dan titik leleh yang makin tinggi.
- Eter mempunyai Td dan Tl lebih rendah daripada alkohol yang bersesuaian. Hal ini karena tidak adanya ikatan hidrogen pada eter.

3. Kelarutan

- Alkohol larut dalam air, tetapi kelarutannya berkurang jika suku makin tinggi.
- Khusus untuk metanol, etanol, dan propanol larut dalam air pada semua perbandingan.
- Eter sukar larut dalam air karena molekul air tidak begitu polar.
- Dalam laboratorium, eter sering dipakai sebagai pelarut senyawa nonpolar seperti lemak dan damar.

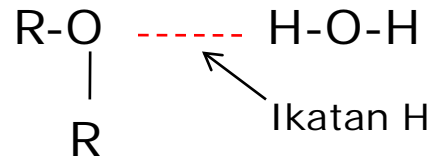
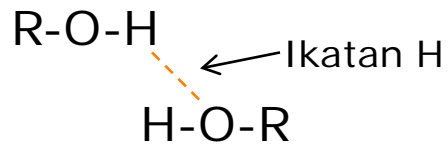
4. Daya hantar listrik

- Alkohol dan eter merupakan senyawa nonelektrolit.

Sifat-sifat Kimia

1. Ikatan hidrogen

- Antarmolekul alkohol terdapat ikatan hidrogen.
- Eter dapat membentuk ikatan H dengan senyawa lain yang mengandung gugus OH seperti air, alkohol, fenol, atau gugus amina (-NH₂).
- Antarmolekul eter hanya ada ikatan van der Waals.



2. Kepolaran

- Alkohol bersifat polar karena memiliki gugus OH.
- Kepolaran alkohol akan makin kecil jika sukunya makin tinggi.
- Molekul eter tidak begitu polar sehingga kelarutannya dalam air sedikit.

3. Kereaktifan

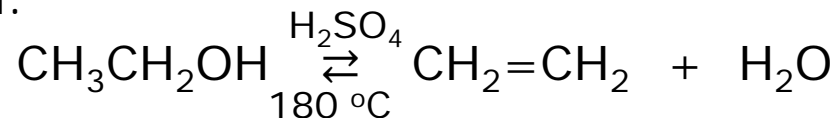
- Alkohol kering dapat bereaksi dengan logam K dan Na.
- Alkohol primer dan sekunder dapat dioksidasi dengan menggunakan oksidator, tetapi alkohol tersier tidak.
- Eter sangat tidak reaktif, tahan terhadap pengoksidasi atau pereduksi, asam-asam encer, dan basa.
- Eter mudah terbakar dengan adanya oksigen menghasilkan CO₂ dan H₂O.

Reaksi-Reaksi Pengenalan Alkohol dan Eter

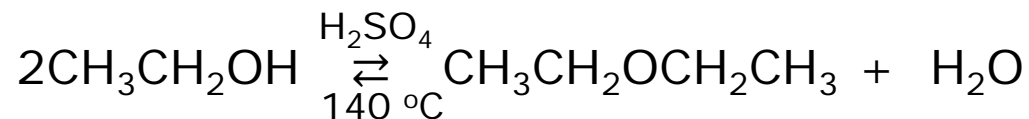
Reaksi-reaksi Alkohol

1. Reaksi Dehidrasi

Dari molekul alkohol dapat dilepaskan molekul air (dehidrasi). Reaksi ini dapat membentuk alkena atau eter bergantung pada kondisi reaksi dengan asam sulfat atau Al_2O_3 sebagai zat pendehidrasi.

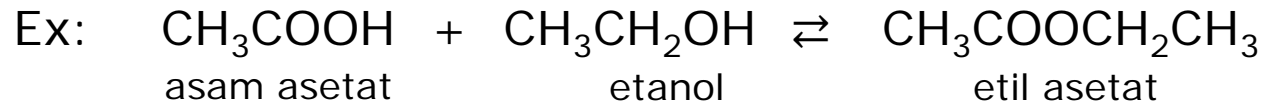
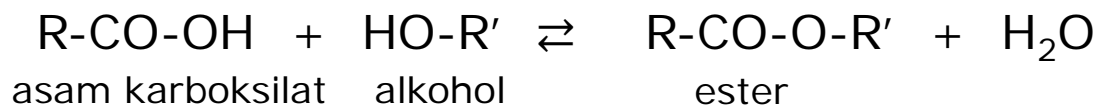


Jika reaksi dipanaskan pada temperatur $140\text{ }^\circ\text{C}$, akan terbentuk eter.



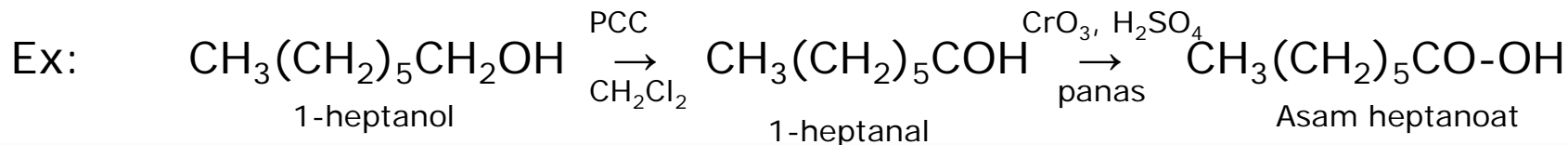
2. Pembentukan Ester (Esterifikasi)

Alkohol dengan asam karboksilat dapat membentuk ester, reaksi ini dinamakan esterifikasi. Reaksi umumnya:



3. Reaksi Membedakan Alkohol Primer, Sekunder, dan Tersier

- ❑ Alkohol primer dapat dioksidasi mula-mula akan menjadi aldehid. Aldehida yang dihasilkan siap menjadi asam karboksilat. Jadi, oksidasi alkohol primer dengan zat oksidator kuat akan menghasilkan asam karboksilat.
- ❑ Alkohol sekunder dapat dioksidasi menjadi keton saja.
- ❑ Alkohol tersier tidak dapat mengalami oksidasi.



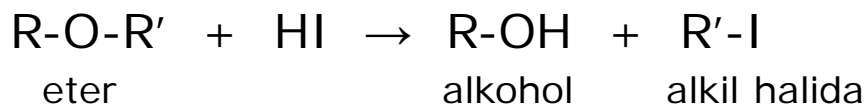
Reaksi-reaksi Eter

1. Reaksi dengan PCl_5

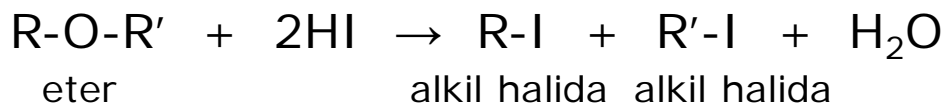


2. Reaksi dengan HI

Eter bereaksi (terurai) dengan asam halida terutama HI membentuk alkohol dan alkil halida. Jika asam halida terbatas:

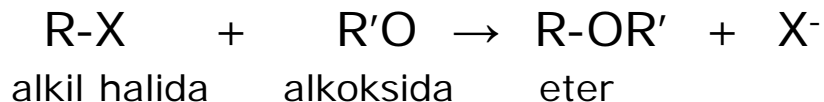


Jika asam halida berlebih:



3. Pembuatan Eter

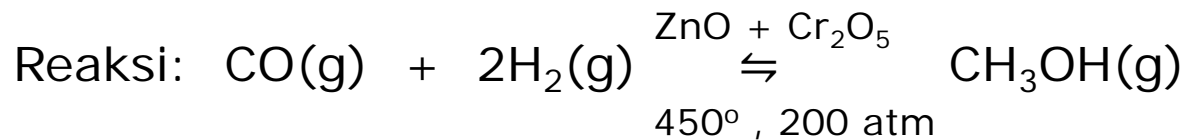
Eter dibuat dengan sintesis eter Williamson, yaitu reaksi antara alkil halida dengan suatu alkoksida



Kegunaan Alkohol dan Eter dalam Kehidupan Sehari-hari

1. Metanol

- Merupakan monoalkohol suku pertama
- Pada temperatur kamar, berupa zat cair yang tidak berwarna, mudah larut dalam air, dan mudah menguap
- Metanol disebut juga spiritus kayu (wood spirit)
- Pembuatan metanol dalam industri melalui reaksi reduksi CO dengan H_2 pada T $450\text{ }^\circ\text{C}$ dan P 200 atm . Reaksi menggunakan katalis berupa campuran ZnO dan Cr_2O_5 .



Metanol digunakan sebagai bahan baku sintesis formaldehida ($HC_2=O$) dan zat kimia lainnya. Metanol kadang-kadang digunakan pula untuk bahan bakar, anti pembekuan, dan pelarut.

2. Etanol

- Etanol merupakan monoalkohol suku kedua, dikenal sebagai alkohol biasa.
- Pada suhu kamar, berupa zat cair tidak berwarna, mudah larut dalam air, dan mudah menguap.
- Tidak beracun tetapi dapat membuat orang mabuk.
- Ada dua tahap reaksi fermentasi untuk pembuatan etanol:

Karbohidrat (dalam buah, sayur, padi-padian, atau molase)



- Melalui proses penyulingan dapat diperoleh alkohol dengan konsentrasi 95%.
- Etanol 100% dapat diperoleh dari reaksi alkohol 95% dengan CaO, dengan terlebih dahulu direaksikan dengan benzena.
- Agar tidak dikonsumsi, alkohol ditambah zat beracun, seperti benzena, metanol, dan piridin sehingga disebut alkohol terdenaturasi.

Etanol digunakan untuk minuman beralkohol, pelarut, spiritus, pembersih luka. Alkohol yang digunakan sebagai pelarut dibuat dengan reaksi hidrasi etilena, suatu zat petrokimia hasil pemecahan minyak bumi.

Kegunaan Eter

- Dalam laboratorium, eter dipakai sebagai pelarut senyawa nonpolar, seperti lemak dan damar.
- Senyawa terpenting dari eter adalah dietil eter yang dikenal sebagai eter.
- Dietil eter digunakan sebagai pelarut dan obat bius (anestesi)