



UNIVERSITAS
PANCASILA
"A PLACE TO CREATE YOUR SUCCESS"



MATA KULIAH KIMIA



Kimia Organik



Dosen Pengampu :

Dr. apt. Liliek Nurhidayati, M.Si.

Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik Universitas Pancasila

Semester
Gasal 2025/2026

Pendahuluan

Tahun 1850 definisi senyawa organik :

- senyawa yang berasal dari benda hidup.
- $\pm$ tahun 1900 senyawa organik dapat disintesis di laboratorium $\rightarrow$ tak ada hubungan dengan benda hidup

Definisi senyawa organik :

Senyawa yang mengandung atom karbon (atom C), meskipun tidak semua senyawa yang mengandung atom C termasuk senyawa organik (misal CO_2 , NaCO_3 , KCN adalah senyawa anorganik).

Selain atom C, unsur lain yang umum terdapat dalam senyawa organik : H, O, N, P, S, dan Halogen.

Ikatan antara unsur-unsur pada senyawa organik :

Atom C dengan atom C yang lain atau atom C dengan atom bukan C dihubungkan oleh ikatan kovalen.

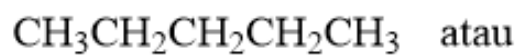
Ikatan kovalen terbentuk bila 2 elektron berpasangan.

(1 elektron milik atom yang satu, elektron milik atom yang lain

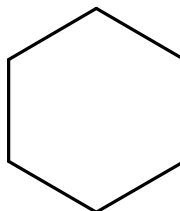
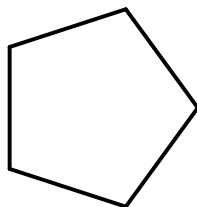
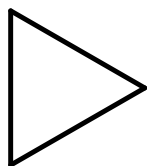
A. KLASIFIKASI SENYAWA ORGANIK

I. SENYAWA ALIFATIK

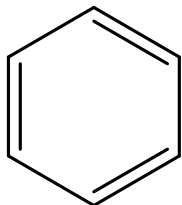
1. Asiklik (rantai terbuka)



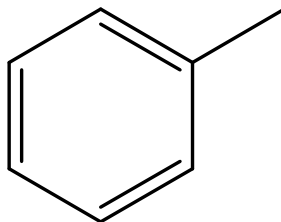
2. Siklik / cincin / rantai tertutup



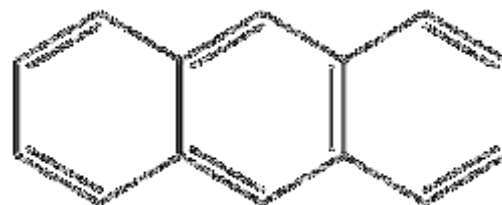
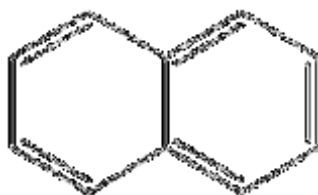
II. SENYAWA AROMATIK



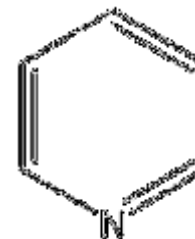
Benzena



Benzena tersubstitusi



Polisiklik



Heterosiklik

Klasifikasi senyawa organik dibedakan berdasarkan kandungan gugus fungsi. Gugus fungsi adalah gugusan atom-atom yang menentukan sifat kimia dari rantai induknya.

Semua senyawa organik diturunkan dari hidrokarbon (senyawa yang tersusun oleh atom karbon dan hidrogen.)

SENYAWA ALIFATIK

1. **Senyawa tanpa gugus fungsi**
 - **Golongan Alkana**
2. **Senyawa dengan gugus fungsi**

Golongan senyawa	Gugus fungsi	
▪ Alkena	Ikatan Rangkap dua	- C = C
▪ Alkuna	Ikatan Rangkap tiga	- C $\equiv$ C
▪ Alkohol	Gugus Hidroksil	- OH
▪ Halo Alkana (Alkil Halida)	Gugus Halogen	- X
▪ Amina	Gugus Amin	- NH₂
▪ Aldehid	} Gugus Karbonil	- C = O
▪ Keton		
▪ Asam Karboksilat	Gugus Karboksil	- C = O OH

Common Alkyl Groups

Name	Formula
Methyl	$-\text{CH}_3$
Ethyl	$-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
<i>n</i> -Propyl	$-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}_3$
<i>n</i> -Butyl	$-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}_3$
Isopropyl	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ -\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$
<i>t</i> -Butyl*	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ -\text{C}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$

Names of Common Substituent Groups

Functional Group	Name
$-\text{NH}_2$	Amino
$-\text{F}$	Fluoro
$-\text{Cl}$	Chloro
$-\text{Br}$	Bromo
$-\text{I}$	Iodo
$-\text{NO}_2$	Nitro
$-\text{CH}=\text{CH}_2$	Vinyl

B. HIDROKARBON ALIFATIK



- **Senyawa Hidrokarbon dengan Ikatan Tunggal**
→ **Alkana : Senyawa Jenuh**
- **Setiap Atom C terikat pada 4 atom lain**

Tata Nama	:	(IUPAC)	
CH ₄	.....	Metana	
CH ₃ CH ₃	.....	Etana	
CH ₃ CH ₂ CH ₃	.....	Propana	
CH ₃ (CH ₂) ₂ CH ₃	.....	Butana	
CH ₃ (CH ₂) ₃ CH ₃	.....	Pentana	
CH ₃ (CH ₂) ₄ CH ₃	.....	Heksana	
CH ₃ (CH ₂) ₅ CH ₃	.....	Heptana	
CH ₃ (CH ₂) ₆ CH ₃	.....	Oktana	
CH ₃ (CH ₂) ₇ CH ₃	.....	Nonana	
CH ₃ (CH ₂) ₈ CH ₃	.....	Dekana	

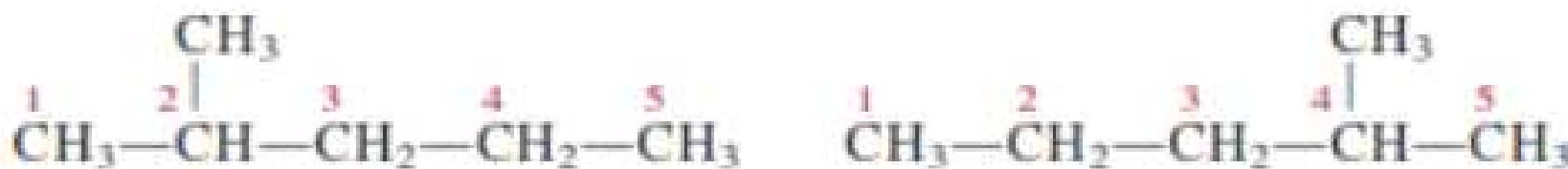
ALKANA

merupakan hidrokarbon jenuh

Name of Hydrocarbon	Molecular Formula	Number of Carbon Atoms	Melting Point (°C)	Boiling Point (°C)
Methane	CH ₄	1	-182.5	-161.6
Ethane	CH ₃ —CH ₃	2	-183.3	-88.6
Propane	CH ₃ —CH ₂ —CH ₃	3	-189.7	-42.1
Butane	CH ₃ —(CH ₂) ₂ —CH ₃	4	-138.3	-0.5
Pentane	CH ₃ —(CH ₂) ₃ —CH ₃	5	-129.8	36.1
Hexane	CH ₃ —(CH ₂) ₄ —CH ₃	6	-95.3	68.7
Heptane	CH ₃ —(CH ₂) ₅ —CH ₃	7	-90.6	98.4
Octane	CH ₃ —(CH ₂) ₆ —CH ₃	8	-56.8	125.7
Nonane	CH ₃ —(CH ₂) ₇ —CH ₃	9	-53.5	150.8
Decane	CH ₃ —(CH ₂) ₈ —CH ₃	10	-29.7	174.0

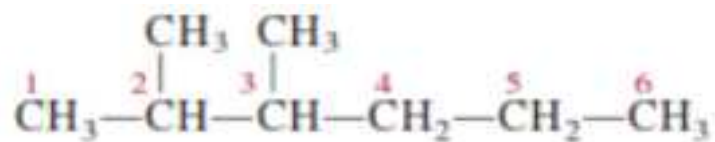
ATURAN TATANAMA Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC)

1. Tentukan rantai karbon yang paling panjang dan gunakan rantai karbon yang paling panjang tersebut sebagai nama pokok senyawa
2. Pemberian nomor pada rantai yang paling panjang di mulai dari ujung rantai yang paling dekat dengan substituen.

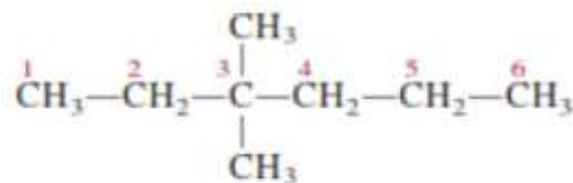


2-metilpentana

3. Nama gugus-gugus substituen yang terikat pada rantai yang paling panjang sebagai gugus alkil. Berikan nomor pada setiap kedudukan gugus alkil yang terikat pada rantai pokok
4. Bila terdapat dua/lebih substituen , maka susun- lah berdasarkan urutan abjad. Bila terdapat dua substituen gugus alkil yang sama atau lebih, maka gunakan awalan *di*, *tri*, *tetra* , penta dan seterusnya .

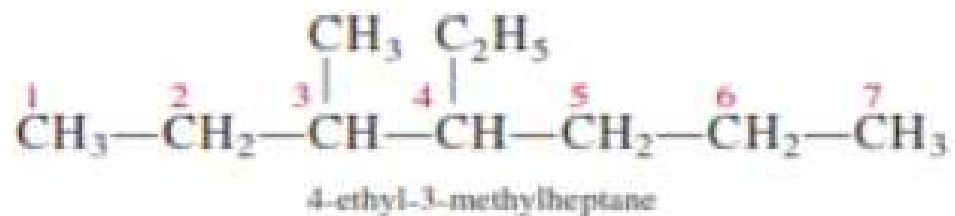


2,3-dimetilheksana



3,3-dimetilheksana

Bila terdapat lebih dari dua gugus alkil, nama gugus disebut sesuai urutan abjad



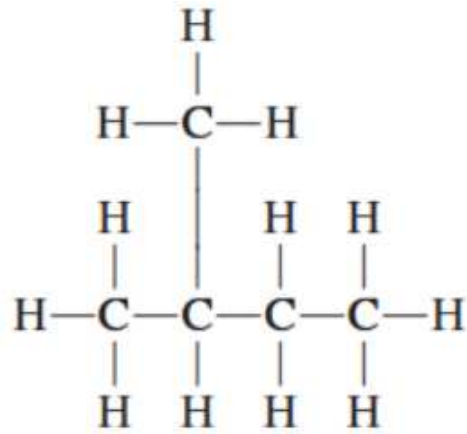
4-etil-3-metilheptana

5. Bila terdapat substituent yang berbeda, penyebutannya secara alfabetis



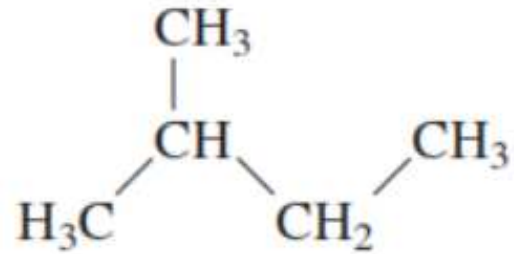
3-bromo- 2-nitroheksana

Menggambarkan struktur kimia C_5H_{12}



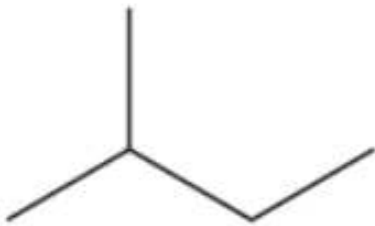
(a)

Rumus struktur



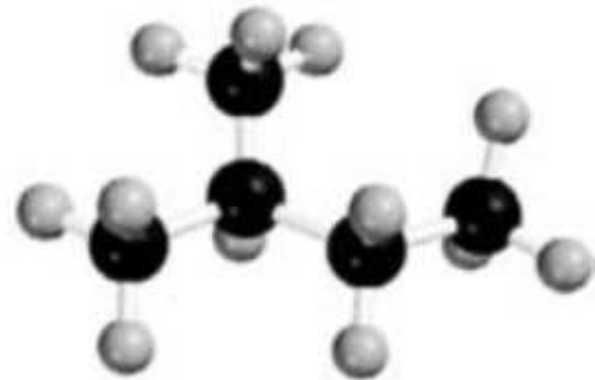
(b)

Rumus struktur singkat



(c)

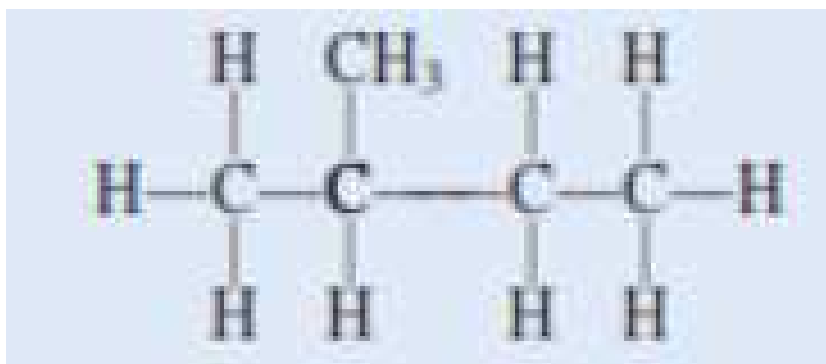
Rumus garis ikatan



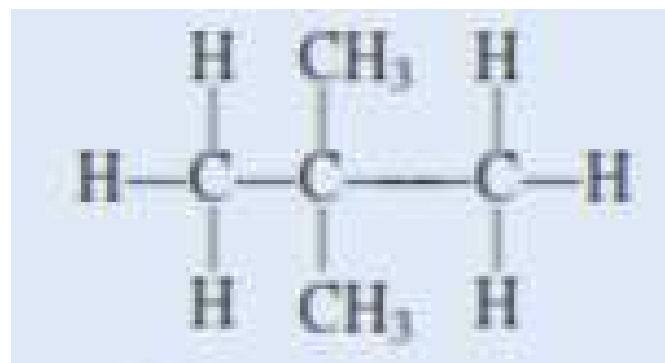
(d)

Model molekul

- Isomer struktur: Senyawa-senya yang memiliki rumus molekul sama tetapi berbeda susunan atomnya.
- Contoh untuk C_5H_{12}



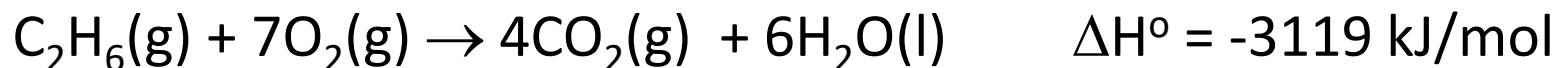
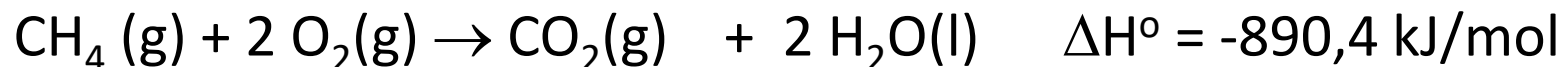
- 2-metilbutana (td. 27,9°C)



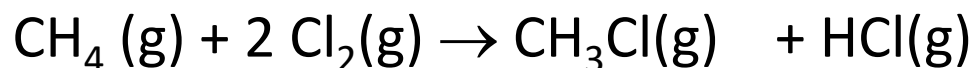
- 2,2-dimetilpropana (td 9,5°C)

Reaksi Alkana

1. Reaksi pembakaran

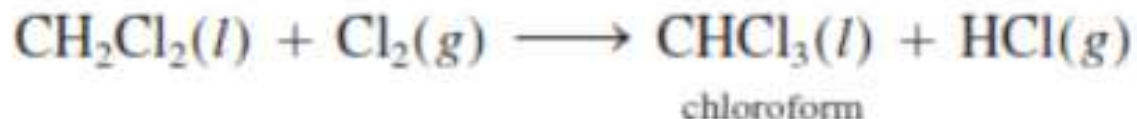


2. Halogenasi → membentuk alkil halida



metilklorida

Bila klorinnya berlebih, reaksi akan berlanjut sebagai berikut:



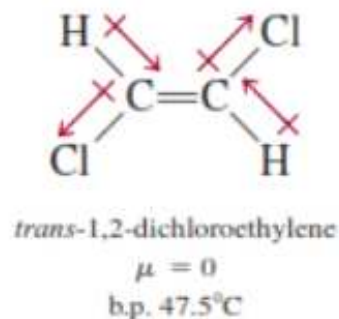
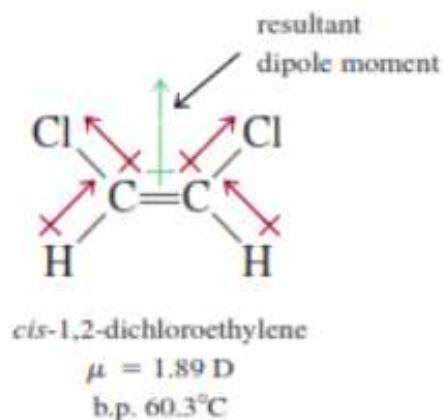
Alkena (hidrokarbon tak jenuh)

Rumus umum C_nH_{2n}

Alkena paling sederhana C_2H_4

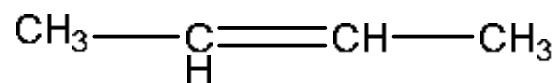
Pada alkena terdapat isomer geometri: memiliki tipe dan jumlah atom serta ikatan kimia yang sama tetapi berbeda susunannya

Contoh

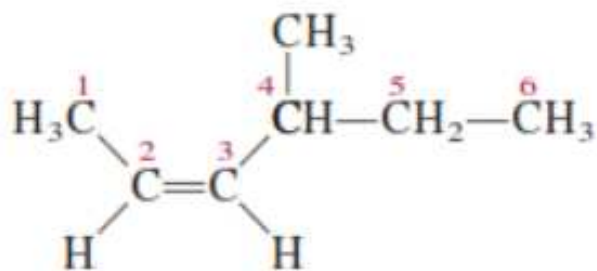


Tata nama: $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

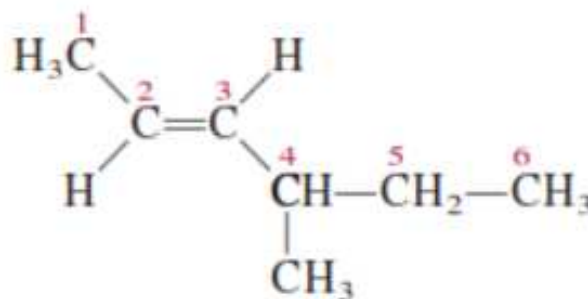
1-butena



2-butena



cis-4-methyl-2-hexene

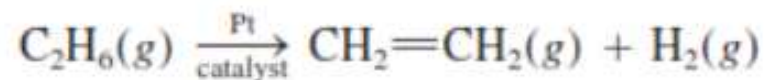


trans-4-methyl-2-hexene

Sifat dan reaksi alkena

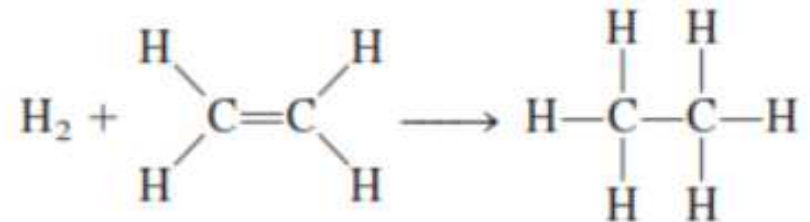
Etilena (etena) dibuat melalui proses *cracking* yakni dekomposisi termal hidrokarbon menjadi molekul kecil

Etena bisa dibuat dari etana melalui reaksi berikut:



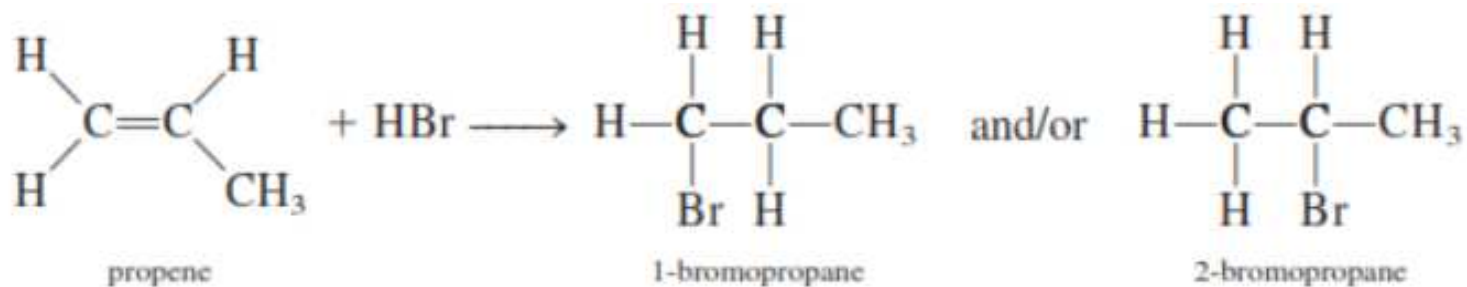
Hidrokarbon tak jenuh bisa mengalami reaksi addisi, contoh

a. Hidrogenasi



Hidrogenasi merupakan proses penting dalam industri pangan

b. Hidrohalogenasi

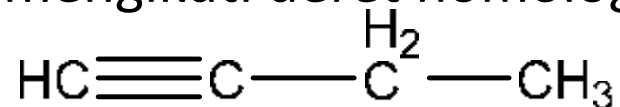


Alkuna (hidrokarbon tak jenuh)

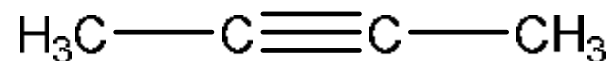
Rumus umum C_nH_{2n-2}

Tatanama:

Nama mengikuti deret homolog dari alkana dengan akhiran una



1-butuna



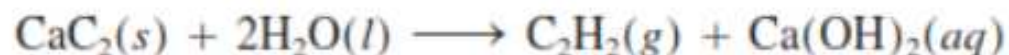
2-butuna

Sifat dan reaksi alkuna

Asetilena (C_2H_2) merupakan alkuna paling sederhana, berupa gas tak berwarna dengan bp $-84^\circ C$

Pembuatan

a. Secara laboratorium



b. Skala industri melalui dekomposisi termal etilena pada $1100^\circ C$

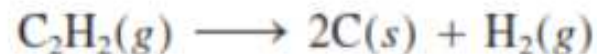


Reaksi alkuna

1. *Combution* (penting dalam dunia industri)



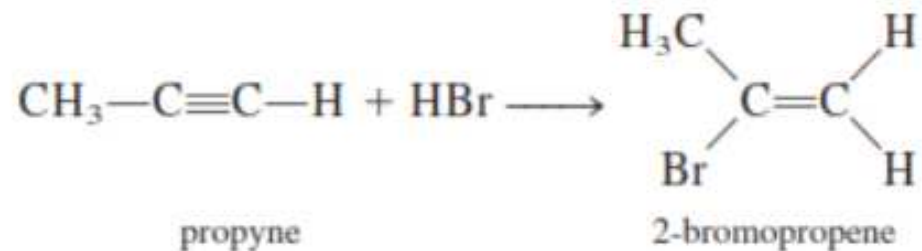
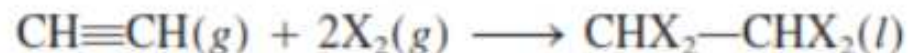
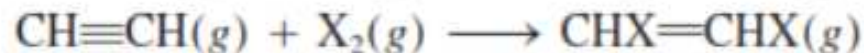
2. Dekomposisi



3. Hidrogenasi



4. Hidrohalogenasi dan halogenasi



C. HIDROKARBON AROMATIK

1. Benzena
2. Alkilbenzena
3. Alkenilbenzena

Sumber utama : petroleum

Sifat Fisika :

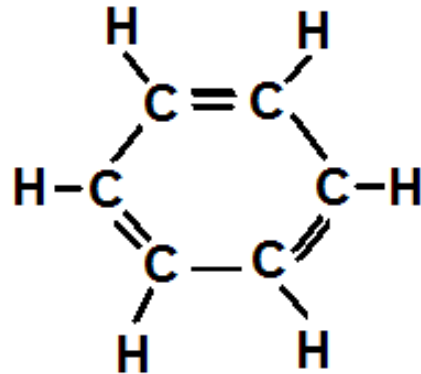
- Non polar
- Tidak larut dalam air

Benzen dapat membentuk azeotrop dengan air.

BENZENA (BENZOLUM)

Rumus : C_6H_6

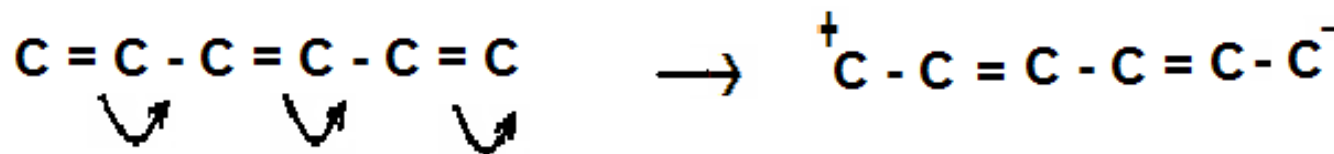
Menurut Kekule : Benzena mempunyai struktur heksagonal dengan 3 ikatan rangkap terkonyugasi.



atau

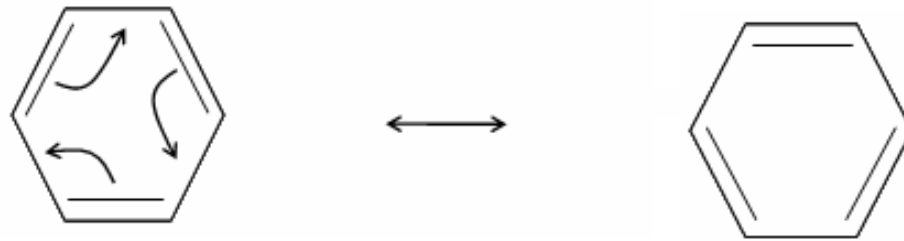


IKATAN RANGKAP TERKONYUGASI

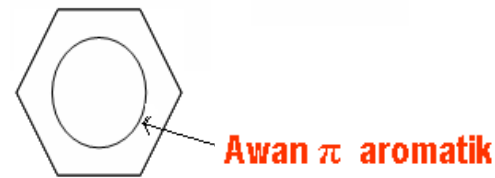


Elektron tidak di-lokalisasi, tapi di-delokalisasi → terjadi penyebaran elektron, disebut : RESONANSI

Pada benzena, sistem konyugasi paling sempurna → resonansi terus-menerus → ikatan rangkap pada benzena tempatnya selalu berubah.



Struktur sebenarnya dari benzena terletak diantara kedua struktur resonansi tersebut dan digambarkan sebagai :



Cincin berupa bidang datar dengan 3 ikatan π
→ mempunyai 6 e^- π yang terdelokalisasi sempurna sebagai awan e^- (awan π aromatik).

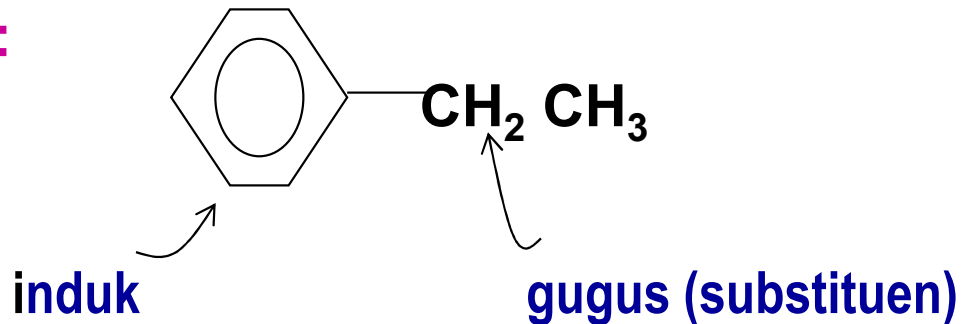
Benzena Tersubstitusi

Atom H dari benzena disubstitusi oleh gugus.

Tata Nama :

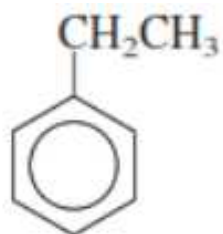
Cincin benzena sebagai induk, nama gugus sebagai awalan pada benzena.

Contoh :



etilbenzena

Tatanama senyawa aromatik



etilbenzena



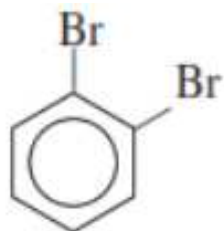
klorobenzena



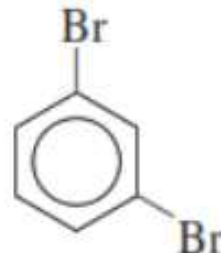
Aminobenzena
(anilin)



nitrobenzena



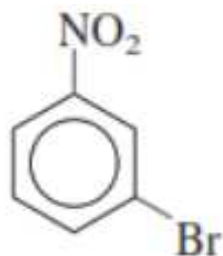
o-dibromobenzena



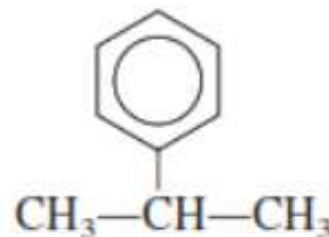
m-dibromobenzena



p-dibromobenzena

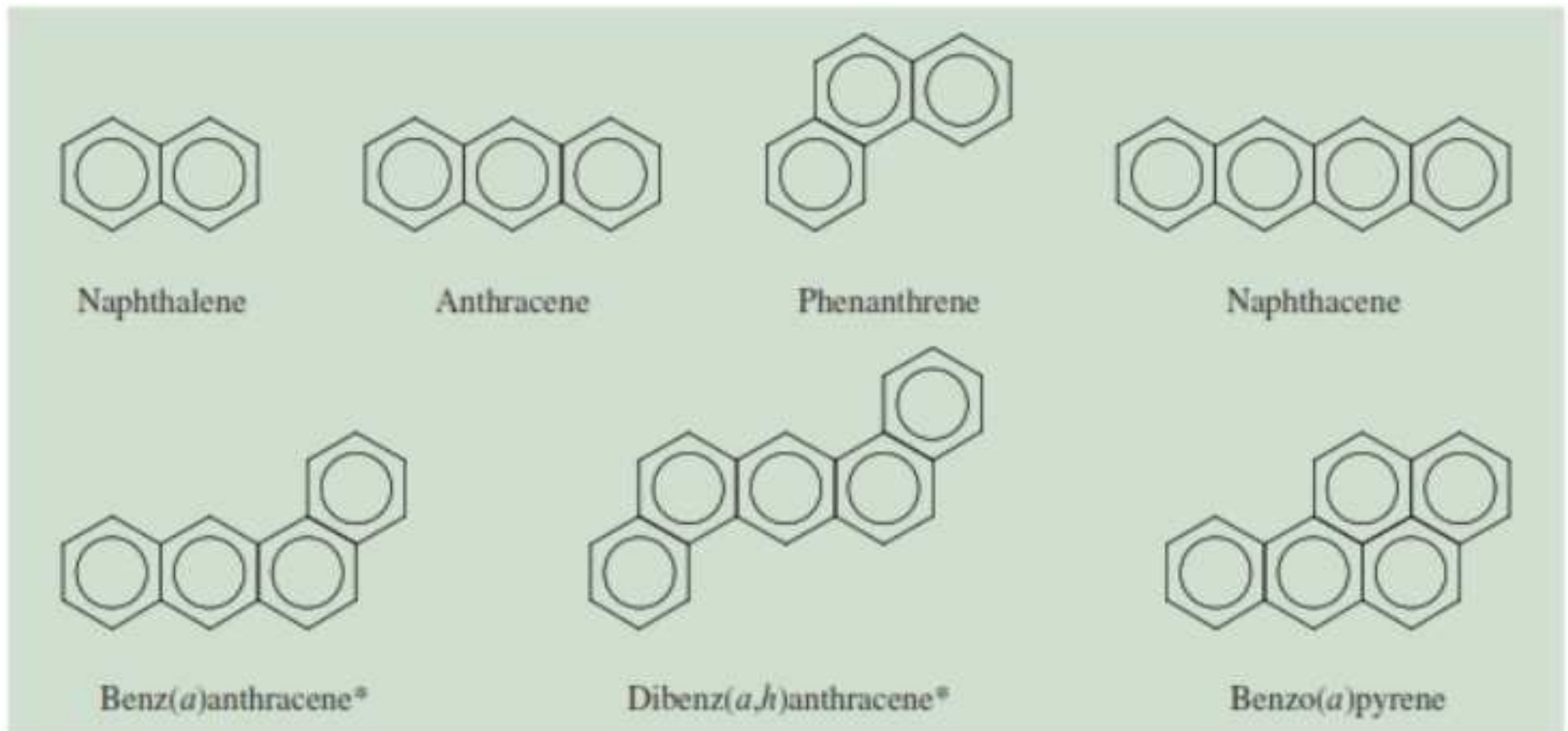


m-bromonitrobenzena



2-fenilpropana

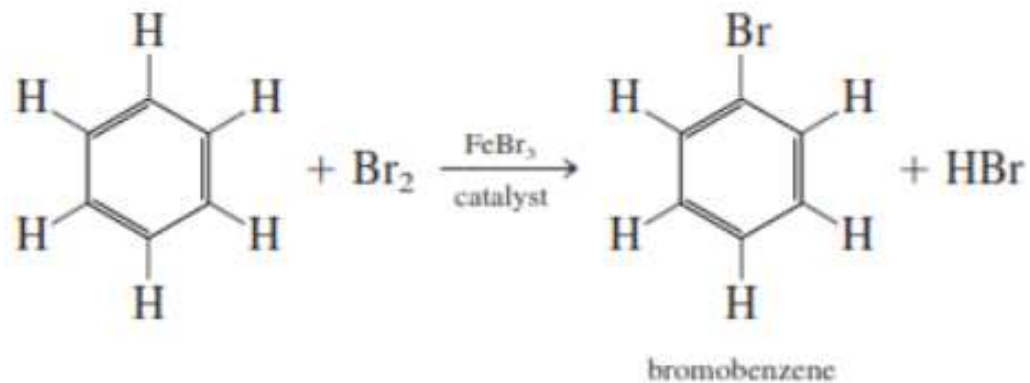
Beberapa hidrokarbon polisiklik aromatik



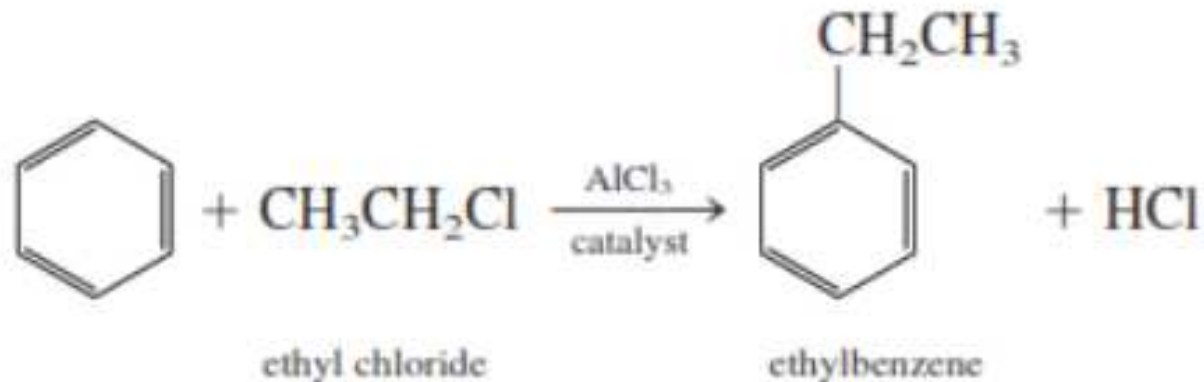
* Karsinogenik kuat

Sifat dan reaksi senyawa aromatik

- 1. Halogenasi



- 2. Alkilasi



D. GUGUS FUNGSIONAL

1. ALKOHOL

Terdapat gugus –OH (hidroksil)

Etilalkohol = etanol bisa dibuat dari

a. Fermentasi



b. Adisi oleh air pada 280°C 300 atm

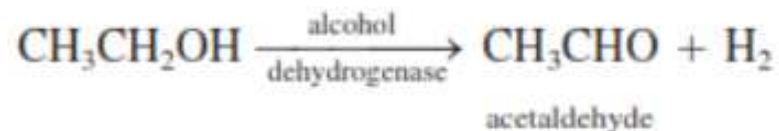


Kegunaan:

starting material pada pembuatan pewarna, obat sintetik, kosmetika, minuman

Reaksi:

a. Dehidrogenasi

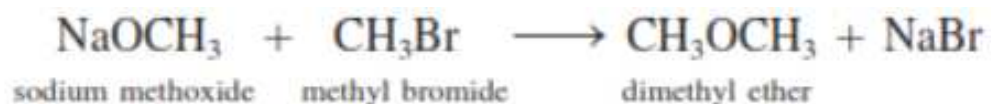


b. Oksidasi



2. ETER

Pembuatan



Skala industri melalui reaksi kondensasi



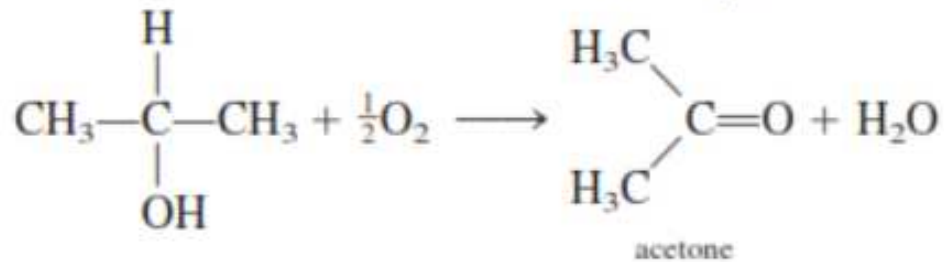
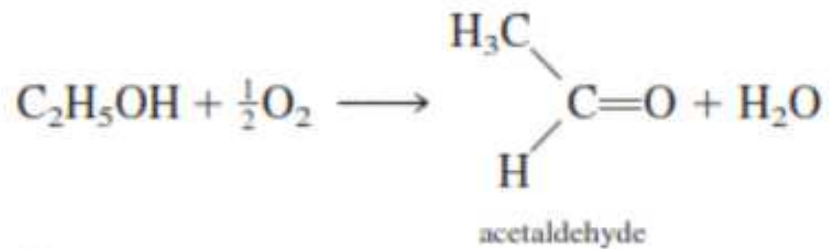
Manfaat untuk anestesi

3. ALDEHIDA dan KETON

Mengandung gugus karbonil



Pembuatan:

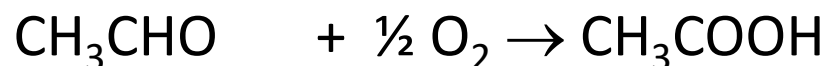
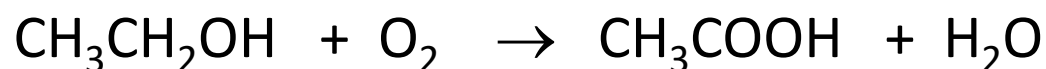


Manfaat: formaldehida sebagai starting material industri polimer

Sinnamic aldehida digunakan pada pembuatan parfume

4. ASAM KARBOKSILAT

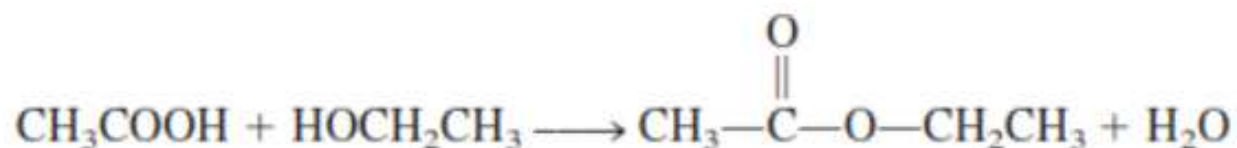
Alkohol dan aldehida bisa teroksidasi membentuk asam karboksilat, asam yang mengandung gugus karboksil -COOH



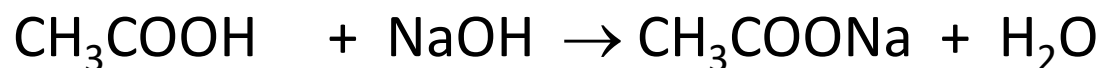
Banyak terdapat di alam. Contoh asam asetat/asam cuka, asam stearate

Reaksi asam karboksilat

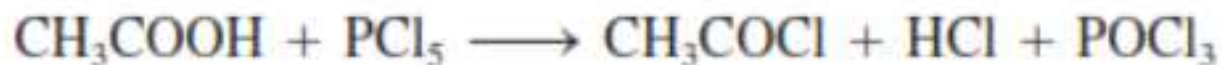
a. Pembentukan ester



a. Netralisasi



a. Pembentukan klorida asam



5. ESTER

Rumus umum RCOOR'

Dimana R bisa H, alkil, atau hidrokarbon aromatic (aril)

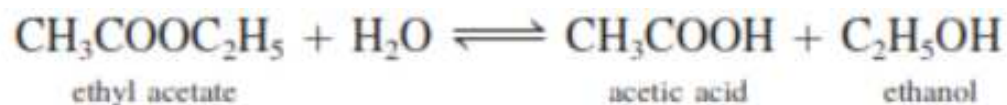
R' bisa berupa alkil atau hidrokarbon aromatic (aril)

Ester digunakan pada pembuatan parfum dan sebagai perisa makanan.

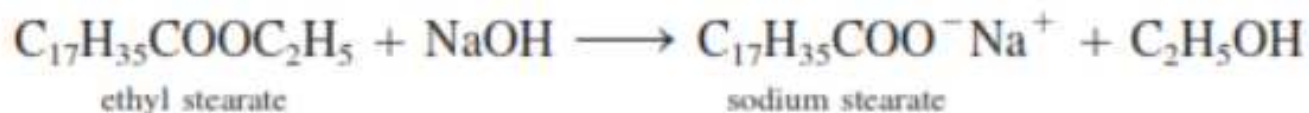
Contoh perisa pisang: isopentilasetat, jeruk: oktil asetat

Reaksi:

a. Hidrolisis ester



b. Reaksi saponifikasi/penyabunan



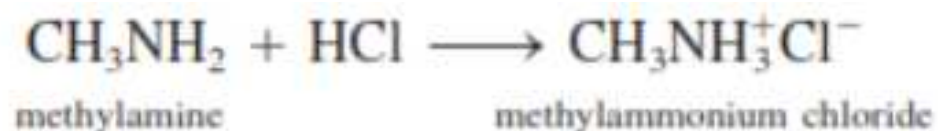
6. AMINA

Amina merupakan basa organik dengan rumus umum R_3N , R adalah alkil atau aril.

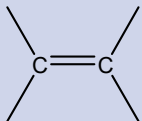
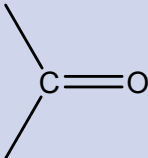
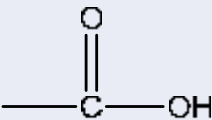
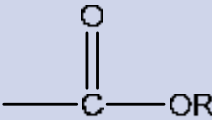
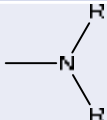
Seperti ammonia, bisa bereaksi dengan air



Dengan asam membentuk garam



Gugus fungsi penting dan reaksinya

Gugus Fungsi	Nama	Jenis reaksi
	Karbon-karbon ikatan rangkap dua	Hidrogenasi membentuk alkana
	Karbon-karbon ikatan rangkap tiga	Hidrogenasi membentuk alkena dan alkana
 X = F, Cl, Br, I	Halogen	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br} + \text{KI} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{I} + \text{KBr}$
-OH	hidroksil	Oksidasi membentuk aldehida, keton dan asam karboksilat
	karbonil	Reduksi menghasilkan alkohol Oksidasi menghasilkan asam karboksilat
	karboksil	Esterifikasi dengan alkohol
	Ester	Hidrolisis membentuk asam karboksilat dan alkohol
	Amina	Dengan asam membentuk garam ammonium

Selamat Belajar