

Kimia Organik

A. Senyawa Alifatik Jenuh (Tidak Ada Ikatan Rangkap)

Alkan

Rumus $\rightarrow C_nH_{2n+2}$

CH_4 (Metana); C_2H_6 (Etana); C_3H_8 (Propana); C_4H_{10} (Butana); C_5H_{12} (Pentana); C_6H_{14} (Heksana); C_7H_{16} (Heptana); C_8H_{18} (Oktana); C_9H_{20} (Nonana); $C_{10}H_{22}$ (Dekana)

Sifat Alkan

Senyawa nonpolar tidak larut dalam air (tetapi larut dalam eter). Mempunyai massa jenis kurang dari satu. Mengalami oksidasi. Makin banyak atom C, titik didihnya semakin tinggi. Bila jumlah C sama, maka yang bercabang sedikit, mempunyai titik didih tinggi.

Tata Nama

1. Bila rantai lurus tidak bercabang \rightarrow awalan n (normal).

Contoh: $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ (n-butana)

2. Bila bercabang \rightarrow Cari rantai terpanjang (induk) dan cabang pendek sebagai alkil.

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH - CH_2 - CH_3 \rightarrow$ rantai utama: Jumlah C = 6 (Heksana)

$CH_3 \rightarrow$ Cabang: Jumlah C = 1 (metil)

3. Beri nomor rantai terpanjang dan atom C yang mengikat alkil di nomor terkecil.

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH - CH_2 - CH_3$

$CH_3 \rightarrow$ Nama: 3-metil heksana

4. Bila dari kiri dan dari kanan atom C-nya mengikat alkil di nomor yang sama utamakan atom C yang mengikat lebih dari satu alkil terlebih dahulu.

5. Alkil tidak sejenis ditulis namanya sesuai urutan abjad. Sejenis dikumpulkan dan beri awalan sesuai jumlah alkil tersebut; di- = 2, tri- = 3 dan tetra- = 4.

$CH_3 \rightarrow$ Metil

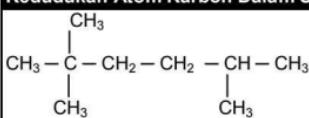
$(CH_3 - CH - CH_2 - CH - CH_2 - C - CH_3) \rightarrow$ Heptana

Metil

Etil

$CH_3 \rightarrow$ metil Nama: 4-etyl- 2,2,6-trimetil heksana

Kedudukan Atom Karbon Dalam Senyawa Karbon



C primer = atom C yg mengikat 1 atom C lain $\rightarrow (CH_3)$
C sekunder = atom C yg mengikat 2 atom C lain $\rightarrow (CH_2)$
C tersier = atom C yg mengikat 3 atom C lain $\rightarrow (CH)$
C kuarterner = atom C yg mengikat 4atom C $\rightarrow (C)$

Gugus Alkil

Rumus: C_nH_{2n+1}

$CH_3 -$ (metil); $C_2H_5 -$ (ethyl); $C_3H_7 -$ (propil); $C_4H_9 -$ (butil); $C_5H_{11} -$ (amil)

B. Senyawa Alifatik Tidak Jenuh (Punya Ikatan Rangkap)

Alkena (Ikatan Rangkap Dua)

Rumus C_nH_{2n}

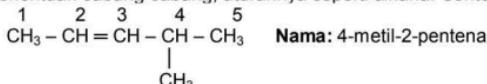
C_2H_4 (Etena); C_3H_6 (Propena); C_4H_8 (Butena); C_5H_{10} (Pentena); C_6H_{12} (Heksena); C_7H_{14} (Heptena); C_8H_{16} (Oktena); C_9H_{18} (Nonena); $C_{10}H_{20}$ (Dekena)

Sifat-sifat Alkena

Dapat mengalami polimerisasi. Dapat mengalami adisi bukan substitusi seperti alkana. Alkena lebih mudah larut dalam air dibanding Alkana. Mudah terbakar.

Tata Nama Alkena

1. Rantai terpanjang mengandung ikatan rangkap dan ikatan rangkap di nomor terkecil dan diberi nomor. Contoh: $CH_3 - CH = CH - CH_2 - CH_3 \rightarrow$ 2-pentena
2. Penentuan cabang-cabang, aturannya seperti alkana. Contoh:



Alkuna (Ikatan Rangkap Tiga)

Rumus C_nH_{2n-2}

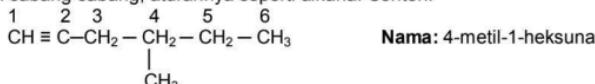
C_2H_2 (Etuna); C_3H_4 (Propuna); C_4H_6 (Butuna); C_5H_8 (Pentuna); C_6H_{10} (Heksuna); C_7H_{12} (Heptuna); C_8H_{14} (Oktuna); C_9H_{16} (Nouna); $C_{10}H_{18}$ (Dekuna)

Sifat Alkuna

Dibanding alkana, alkuna lebih kurang reaktif. Sama seperti alkena, alkuna mengalami reaksi adisi.

Tata Nama

1. Rantai terpanjang mengandung ikatan rangkap dan ikatan rangkap di nomor terkecil dan diberi nomor. Contoh: $CH \equiv C - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3 \rightarrow$ 1-heksuna
2. Penentuan cabang-cabang, aturannya seperti alkana. Contoh:



Alkadiena (Tak Jenuh Mempunyai 2 Ikatan Rangkap 2)

$CH = C = CH_2 - CH_2 - CH_3$ Nama: 1, 2 pentadiena

Alkadiuna (Tak Jenuh Mempunyai 2 Ikatan Rangkap 3)

$CH \equiv C - CH_2 - CH \equiv CH$ Nama: 1, 4 pentadiuna

C. Gugus Fungsi

IUPAC	Homolog	Rumus	Gugus Fungsi
	Trivial		
Alkanol	Alkohol	RH – OH	- OH
Alkoksi Alkana	Eter	R – OR'	- O -
Alkanal	Aldehid	R – CHO	- CHO
Alkanon	Keton	R – COR'	- CO -
Asam Alkanoat	Asam Karboksilat	R – COOH	- COOH
Alkil Alkanoat	Ester	R – COOR'	- COO -
Alkil Amina	Amina	R – NH ₂	- NH ₂ -

1. Alkanol

Sifat Alkanol

Metanol, Etanol, dan Propanol dapat tercampur dengan air. Semakin tinggi massa molekul relatifnya maka titik leleh dan titik didihnya semakin tinggi. Bersifat sebagai basa Lewis. Dapat bereaksi dengan Natrium membentuk Natrium alkolat dengan (Natrium alkoksida) → untuk membedakan alkonal dengan alkoksi alkana. Bereaksi dengan asam alkonat membentuk alkil alkonat. Alkanol Primer dioksidasi menjadi Alkanal selanjutnya dioksidasi lagi menjadi Asam Alkanoat. Alkanol Senunder dioksidasi menjadi Alkanon. Alkanol Tersier tidak dapat dioksidasi.

Pembuatan Alkanol

- Alkil Halida + Basa → Alkanol + Senyawa Halida

Contoh: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} + \text{KOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{KCl}$

- Alkena + H₂O → Alkanol

Contoh: $\text{CH}_3\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$

- Reduksi Aldehida

Contoh: $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$

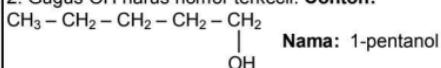
- Reduksi Keton

Contoh: $\text{C}_2\text{H}_5\text{COC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{CH}(\text{OH})\text{C}_2\text{H}_5$

Tata Nama Alkanol

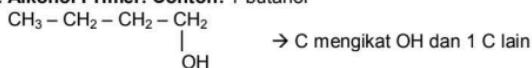
- Rantai utama adalah rantai terpanjang yang mengandung gugus OH.

- Gugus OH harus nomor terkecil. **Contoh:**



Macam-macam Alkanol/Alkohol

- Alkohol Primer.** **Contoh:** 1-butanol



- Alkohol Sekunder.** **Contoh:** 2-butanol



- Alkohol Tersier .** **Contoh:** 2-metil-2-proponal



2. Alkoksi Alkana (Eter)

Sifat-sifat Alkoksi Alkana

Beraroma sedap. Sukar larut dalam air. Mudah menguap dan mudah terbakar uapnya. Titik didih lebih rendah dibanding alkohol dalam jumlah C sama. Dapat terurai menjadi hidrogen halida. Bereaksi dengan hidrogen halida membentuk alkohol, contoh: $\text{CH}_3\text{OCH}_3 + \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH} + \text{CH}_3\text{Br}$

Pembuatan Alkoksi Alkana

1. Sintesis Williamson

Natrium alkolanat + Alkhalida \rightarrow Alkoksi Alkana + Natriumhalida

Contoh: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa} + \text{CH}_3\text{I} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3 + \text{NaI}$

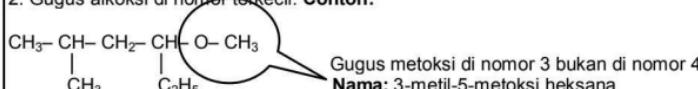
2. Alkanol + Asam Sulfat pekat (dalam Suhu 130°C). **Contoh:**



Tata Nama Alkoksi Alkana

1. Jika gugus alkil berbeda maka yang C-nya kecil sebagai alkoksi

2. Gugus alkoksi di nomer terkecil. **Contoh:**



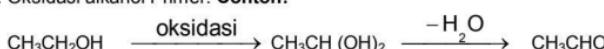
3. Alkanal

Sifat-sifat Alkanal

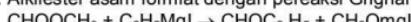
Pada suhu ruang metanal berbau tidak sedap. Semakin banyak atom C-nya semakin berbau wangi. Reduktör untuk pereaksi Tollens dan Fehling (membedakannya dengan Alkanon). Karena mempunyai ikatan rangkap maka alkanal dapat diadisi. Dapat mengalami polimerisasi adisi dan kondensasi. Bereaksi dengan halogen juga dengan PX (X = halogen). Bila dioksidasi akan membentuk asam alkanoat.

Pembuatan Alkanal

1. Oksidasi alkanol Primer. **Contoh:**

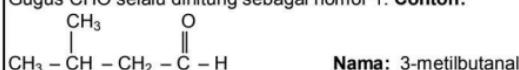


2. Alkilester asam formiat dengan pereaksi Grignard. **Contoh:**



Tata Nama Alkanal

Gugus CHO selalu dithitung sebagai nomor 1. **Contoh:**



4. Alkanon

Sifat-sifat Alkanon

Berbau segar dan larut dalam air untuk suku-suku rendah. Untuk suku-suku tengah tidak larut dalam air walaupun merupakan zat cair. Suku-suku tinggi berbentuk padatan. Dapat diadisi. Hanya dapat berpolimerisasi kondensasi. Bereaksi dengan halogen juga dengan OX (X = halogen). Tidak dapat dioksidasi.

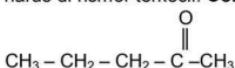
Pembuatan Alkanon

Dengan oksidasi Alkanol Sekunder. **Contoh:**



Tata Nama Alkanon

- Rantai terpanjang dengan gugus karbonil CO adalah rantai utama.
- Gugus CO harus di nomor terkecil. **Contoh:**



Nama: 2-pentanon

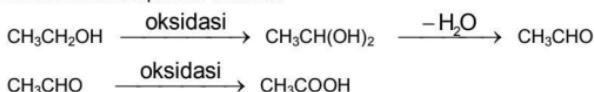
5. Asam Alkanoat

Sifat-sifat Asam Alkanoat

Suku rendah zat cair encer, suku tengah zat cair kental, dan suku tinggi padat. Makin banyak atom C makin tinggi titik lelehnya. Semua merupakan asam lemah. Bereaksi dengan alkanol membentuk alkil alkanoat (esterifikasi). Reaksi substitusi OH dalam gugus COOH dengan halogen. Asam formiat dapat melepuhkan kulit. Bereaksi dengan basa membentuk garam.

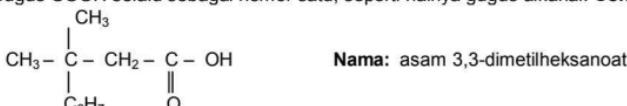
Pembuatan Asam Alkanoat

- Hidrolisis Alkil Alkanoat. **Contoh:** $\text{C}_3\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- Oksidasi Alkanol primer. **Contoh:**



Tata Nama Asam Alkanoat

Gugus COOH selalu sebagai nomor satu, seperti halnya gugus alkanal. **Contoh:**



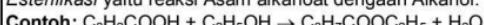
6. Alkil Alkanoat

Sifat-sifat Alkil Alkanoat

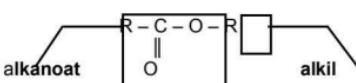
Alkil alkanoat suku rendah terdapat dlm buah-buahan dan umumnya berwujud cair. Alkil alkanoat suku tinggi terdapat dlm minyak (cair) dan lemak (padat). Dapat dihidrolisis menjadi alkanol dan asam alkanoat. Tidak bereaksi dengan natrium. Dengan basa dapat terbentuk sabun dlm reaksi yg disebut SAFONIFIKASI.

Pembuatan Alkil Alkanoat

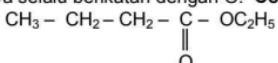
Esterifikasi yaitu reaksi Asam alkanoat dengan Alkanol.



Tata Nama Alkil Alkanoat



Gugus alkilnya selalu berikan dengan O. **Contoh:**



Nama: etil butanoat

7. Amina

Sifat-sifat Amina

Dua suku pertama berwujud gas pada suhu ruang, suku-suku tengah berwujud cair pada suhu ruang, dan suku-suku tinggi berbentuk padatan. Larut dalam air terutama yang berwujud gas dan cair. Berbau menyengat seperti amoniak amina dapat dikatakan sebagai turunan amoniak bukan turunan alkana.

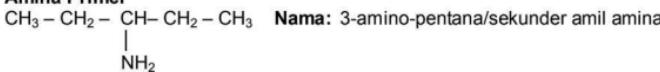
Pembuatan Amina

- Alkil Sianida dengan gas Hidrogen **Contoh:** $\text{CH}_3\text{CN} + 2 \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$
- Metode Hoffman (Alkil klorida + amoniak dalam air atau alkohol)

Contoh: $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2 \cdot \text{HCl}$

Tata Nama Amina

1. Amina Primer



2. Amina Sekunder \rightarrow



3. Amina Tersier



D. Senyawa Siklik (Rantai C Tertutup Melingkar),

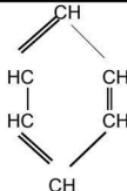
Benzena (6 C & 3 ikatan Rangkap Berselang-seling)

Sifat-sifat Benzena

Nonpolar. Larut dalam pelarut organik eter. Sifat adisi tidak menonjol. Atom H dalam Benzena dapat digantikan oleh klor atau atom Brom dengan katalisator tertentu. Jika direaksikan dengan campuran HNO_3 dan H_2SO_4 , maka 1 atom H akan disubstitusi oleh NO_2 .

Struktur dan Simbol

Struktur:



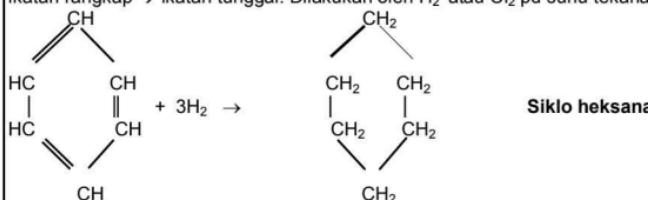
Simbol:



Reaksi Benzena

a. Adisi

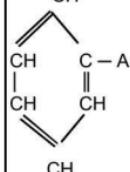
ikatan rangkap \rightarrow ikatan tunggal. Dilakukan oleh H_2 atau Cl_2 pd suhu tekanan tinggi.



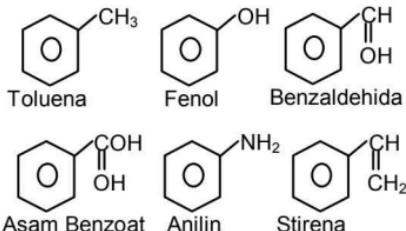
b. Substitusi: Tidak ada perubahan ikatan. Terbagi Menjadi:

Monosubstitusi.

Rumus: C_6H_5A



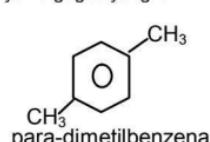
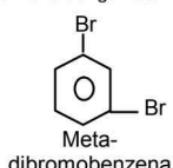
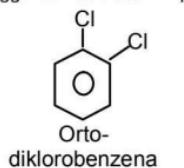
Contoh:



A = pengganti atom hidrogen

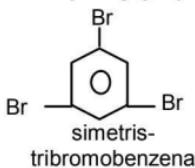
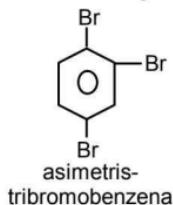
Disubstitusi

Penggantian dua atom H pada benzena dengan atom atau senyawa gugus yang lain.



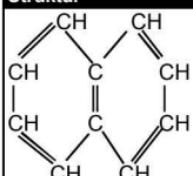
Trisubstitusi

Penggantian tiga atom H pada benzena dengan atom atau senyawa gugus yang lain.



Naftalena (10 C & 5 Ikatan Rangkap Berselang-seling)

Struktur



Sifat-sifat Naftalena

Padatan kristal berwarna putih. Bau tajam menyengat (bau kapur barus). Mudah terbakar. Tidak larut dalam air. Larut dalam organik pelarut organik.

Sumber

Hasil ekstraksi ter batubara

Manfaat

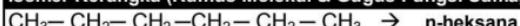
Kamfer (kapur barus) pewangi pakaian. Digunakan sebagai resin.

Antrasena		
Struktur	Sifat-sifat Antrasena	
	Padatan kristal. Tidak mempunyai warna.	
	Sumber	
	Hasil penyulingan ter batubara.	
	Kegunaan	
	Dalam industri pewarna.	
Reaksi Substituen		
Halida halo-benzena Reaksi: halogenasi		Alkil alkil-benzena reaksi: alkilasi
Nitro (NO2) nitro-benzena reaksi: nitrasii		Sulfonasi sulfo-benzena reaksi: Sulfonasi

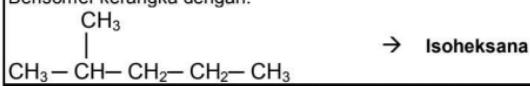
C. Isomer

Rumus molekul sama tetapi rumus struktur atau konfigurasinya berbeda.

Isomer Kerangka (Rumus Molekul & Gugus Fungsi Sama, Rantai Induk Beda)



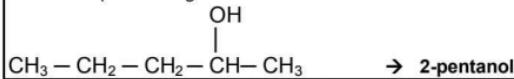
Berisomer kerangka dengan:



Isomer Posisi (Rumus Molekul & Gugus Fungsi Sama, Posisi Beda)

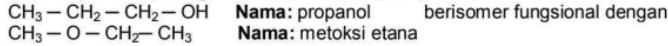


Berisomer posisi dengan:

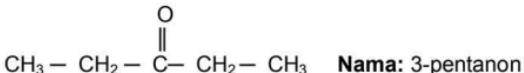
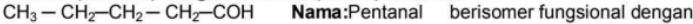


Isomer Fungsional (Rumus Molekul Sama, Gugus Fungsi Beda)

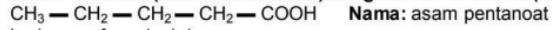
- Alkanol (Alkohol) dengan Alkoksi Alkana (Eter). Contoh:



- Alkanal (Aldehid) dengan Alkanon (Keton). Contoh:



- Asam Alcanoat (Asam Karboksilat) dengan Alkil Alcanoat (Ester) Contoh:



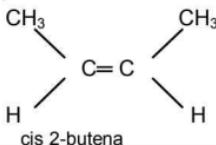
berisomer fungsinal dengan

O
||
CH₃ — CH₂ — CH₂ — C — CH₂ — OCH₃

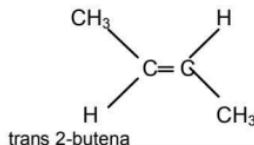
Nama: Metil butanoat

Isomer Geometris (Rumus Molekul & Struktur sama, Beda Ruang Atom)

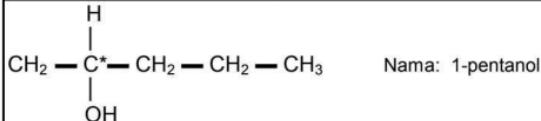
Contoh:



berisomer
geometris dengan



Isomer Optis (Atom C Terikat pada Gugus yang Berbeda)



C* = C asimetris mengikat CH₃, H, OH, dan C₃H₇