

## MODUL PEMBELAJARAN KIMIA ORGANIK D3 RK

# X. SENYAWA AROMATIK

**Dosen Pengampu :**



**Dr. apt. Liliek Nurhidayati, M.Si.**



**Dr. apt. Zuhelmi Aziz, M.Si**



Program D3-Farmasi (RK)  
Fakultas Farmasi Universitas Pancasila  
Semester Genap 2025/2026

# Pendahuluan

## Kriteria suatu molekul bersifat aromatik :

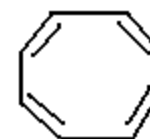
- Molekul harus siklik
- Molekul berupa bidang datar
- Tiap atom pada cincin mempunyai orbital  $p$  tegak lurus pada bidang cincin
- Memenuhi aturan Huckel : Pada 1 cincin harus memiliki elektron  $\pi$  sebanyak  $4n + 2$  dimana  $n =$  bilangan bulat



mempunyai 6 elektron  $\pi$

$$4n + 2 = 6$$
$$n = 1$$

→ molekul bersifat aromatik



mempunyai 8 elektron  $\pi$

$$4n + 2 = 8$$
$$n = 1,5$$

→ tidak aromatik

# HIDROKARBON AROMATIK

1. Benzena
2. Alkilbenzena
3. Alkenilbenzena

**Sumber utama** : petroleum

**Sifat Fisika** :

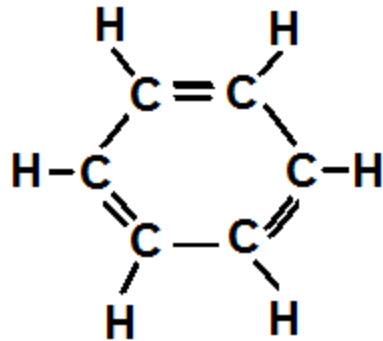
- Non polar
- Tidak larut dalam air

Benzen dapat membentuk azeotrop dengan air.

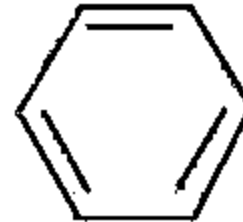
# BENZENA (BENZOLUM)

Rumus :  $C_6 H_6$

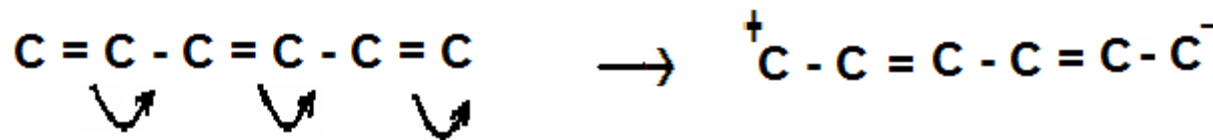
Menurut Kekule : Benzena mempunyai struktur heksagonal dengan 3 ikatan rangkap terkonyugasi.



atau



IKATAN RANGKAP TERKONYUGASI

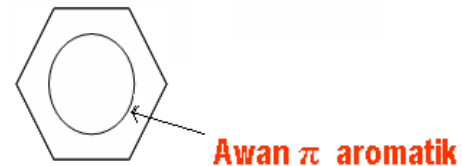


Elektron tidak di-lokalisasi, tapi di-delokalisasi →  
terjadi penyebaran elektron, disebut : RESONANSI

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  $\pi$   
→ mempunyai  $6 e^- \pi$  yang terdelokalisasi sempurna sebagai awan  $e^-$  (awan  $\pi$  aromatik).

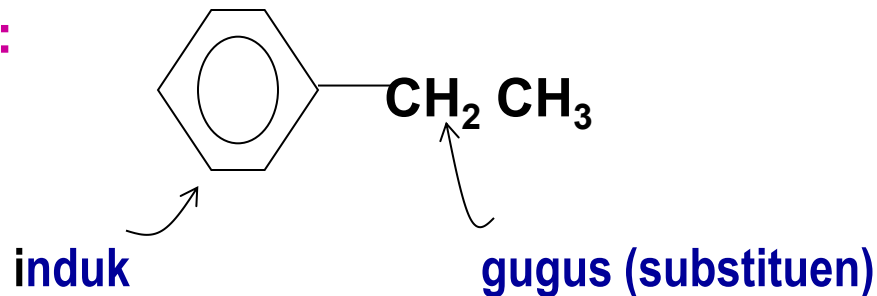
# Benzena Tersubstitusi

Atom H dari benzena disubstitusi oleh gugus.

**Tata Nama :**

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

**Contoh :**



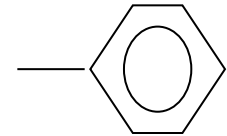
**etilbenzena**

Cincin benzena tidak sebagai induk tapi sebagai gugus/substituen, bila :

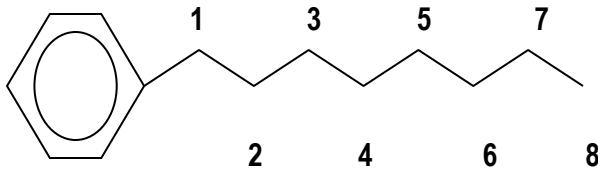
- Terikat pada rantai alkana yang terdiri dari 7 atom C atau lebih.
- Terikat pada rantai alkana yang mempunyai gugus fungsi.

Cincin benzena sebagai substituen disebut : *gugus fenil*

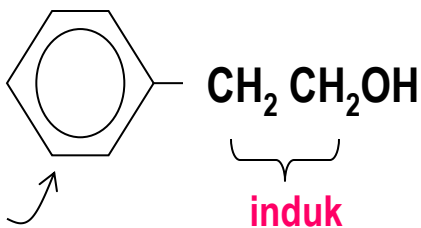
( - C<sub>6</sub> H<sub>5</sub> )



Contoh :



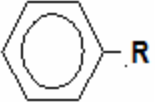
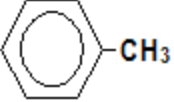
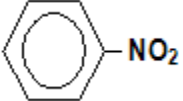
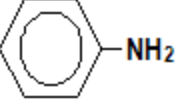
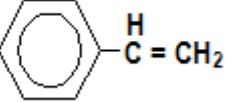
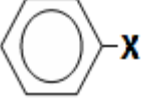
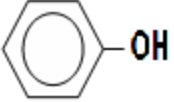
feniloktana

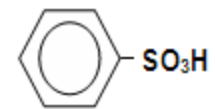
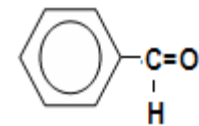
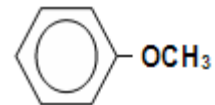
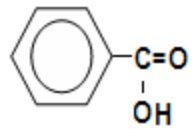


2-fenil-1-etanol

gugus

## Contoh Benzena Monosubstitusi :

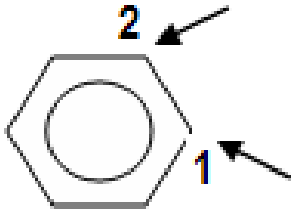
	<b>NAMA RESMI</b>	<b>NAMA LAZIM</b>
	<b>alkilbenzena</b>	
	<b>metilbenzena</b>	<b>toluena</b>
	<b>nitrobenzena</b>	
	<b>aminobenzena</b>	<b>anilina</b>
	<b>etenilbenzena</b>	<b>stirena</b>
	<b>halobenzena</b>	
	<b>hidroksibenzena</b>	<b>fenol</b>



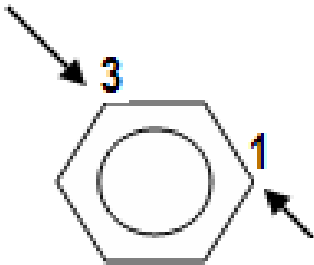
<b>asam benzena karboksilat</b>	<b>asam benzoat</b>
<b>metoksibenzena (metil fenil eter)</b>	<b>anisola</b>
	<b>benzaldehyd</b>
<b>asam benzena sulfonat</b>	

# BENZENA-DISUBSTITUSI :

Dua atom H dari benzena disubstitusi oleh gugus.



*orto* ATAU o -

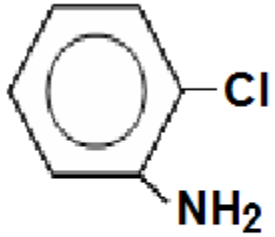


*meta* ATAU m -

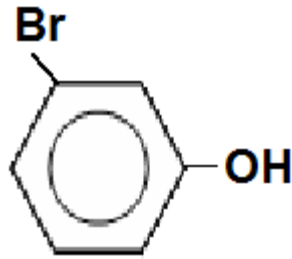


*para* ATAU p -

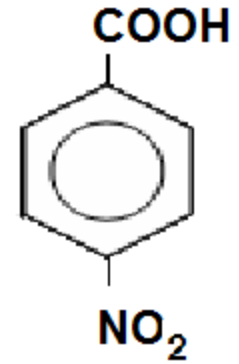
## Contoh:



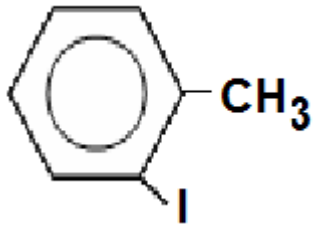
o - kloroanilina



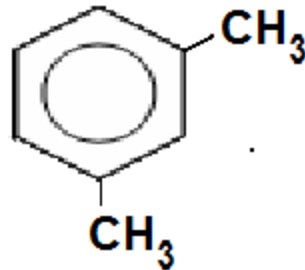
m - bromofenol



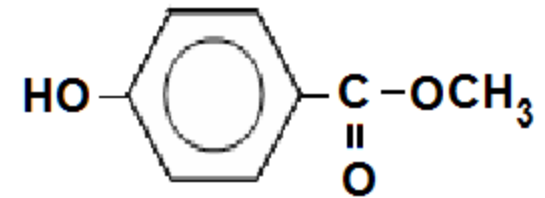
asam p - nitrobenzoat



o - iodotoluena

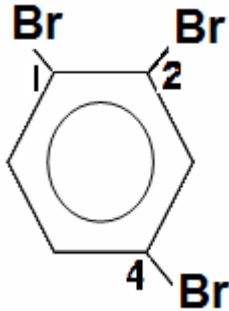


m - dimetilbenzena  
( m- xilena )



metil p - hidroksibenzoat

**Benzena dengan 3 atau lebih substituen  
→ digunakan bilangan**

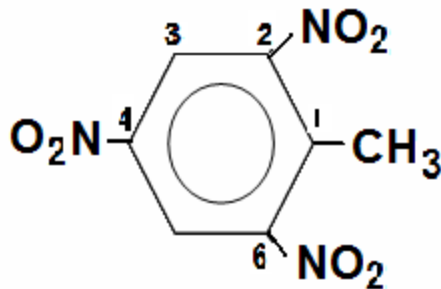


**1,2,4 – tribromobenzena**

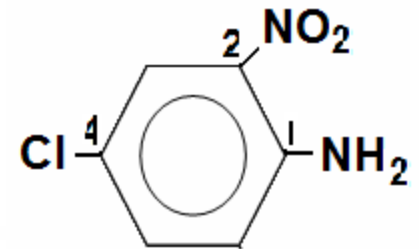
## **Tata Nama :**

**Benzena ter-substitusi yang mempunyai nama lazim : sebagai induk → atom C No. 1**

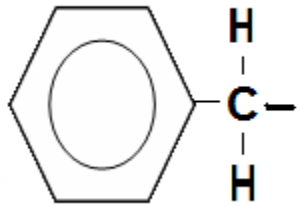
**Contoh :**



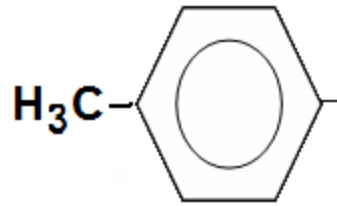
**2,4,6 – trinitrotoluena (TNT)**



**2-nitro-4-kloroanilina**



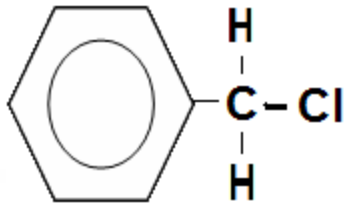
**GUGUS BENZIL**



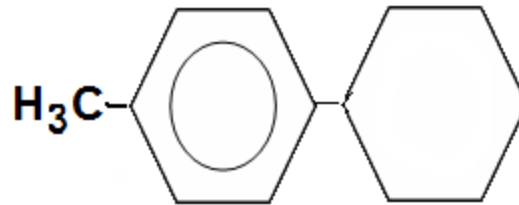
**GUGUS p – tolil**



**GUGUS BENZOIL**



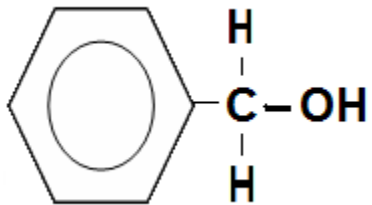
**benzilklorida**



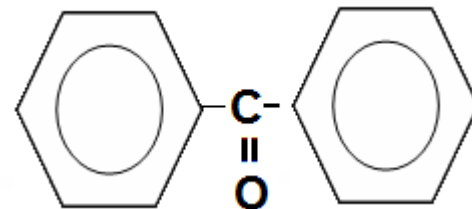
**p – tolilsikloheksana  
( p – sikloheksiltoluena )**



**p – aminobenzoilklorida**

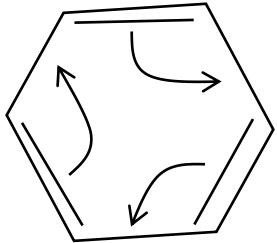


**benzilalkohol**



**difenilketon (benzofenon)**

## Sifat kimia benzena :



Delokalisasi sempurna elektron  $\pi$  →

terjadi pengurangan energi →

benzena lebih stabil → kurang reaktif.

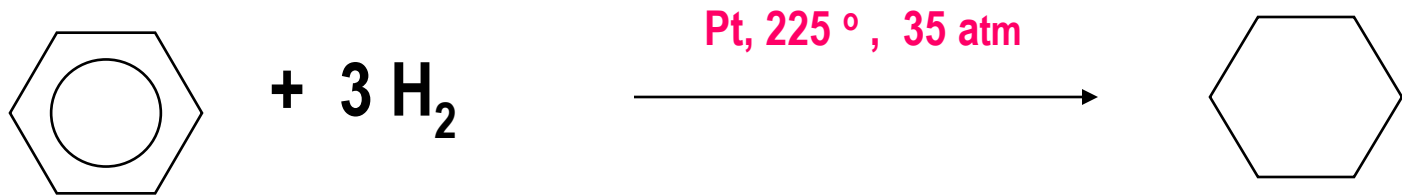
→ untuk bereaksi diperlukan energi lebih banyak.

Misal :

- Reaksi hidrogenasi pada benzena perlu suhu dan tekanan lebih besar dibandingkan reaksi hidrogenasi pada alkena.
- Benzena tidak dapat di hidrohalogenasi.
- Benzena tidak dapat di halogenasi.
- Benzena tidak dapat di oksidasi oleh  $\text{KMnO}_4$

# Reaksi Kimia Pada Benzena :

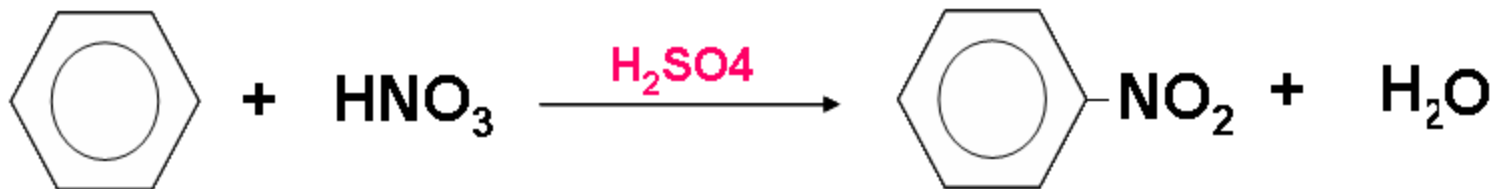
## I. Reaksi Adisi :



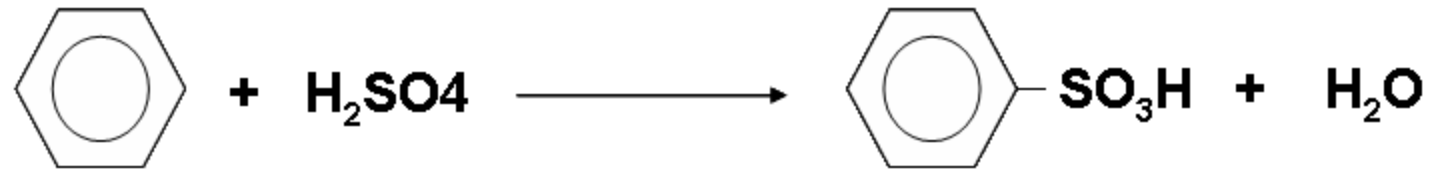
## II. Reaksi Substitusi :

I Atom H dari benzena disubstitusi oleh E<sup>+</sup>  
→ Reaksi Substitusi Elektrofilik Aromatik.

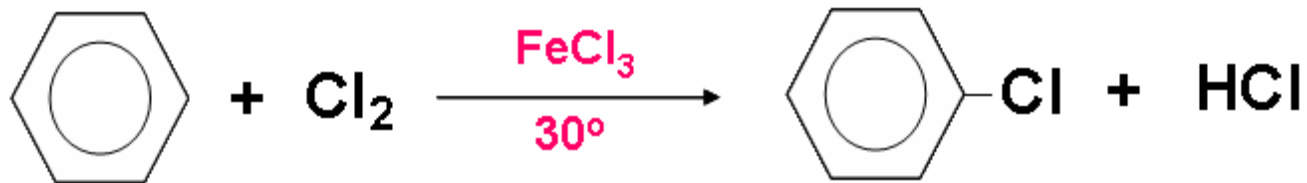
### 1. NITRASI



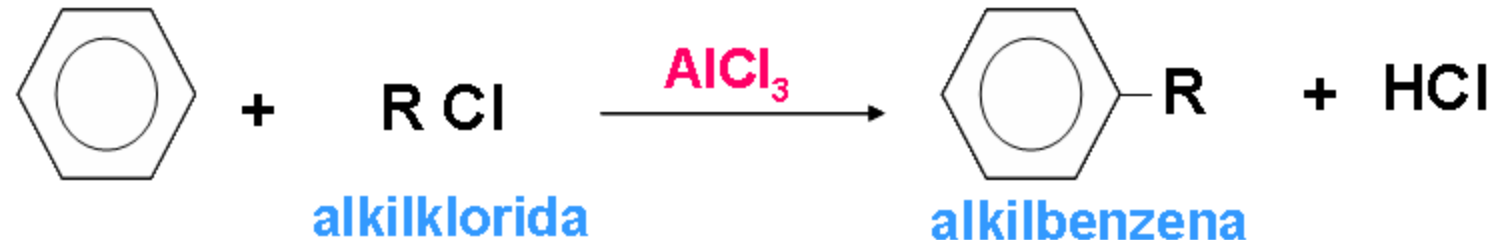
## 2. SULFONASI



## 3. HALOGENASI



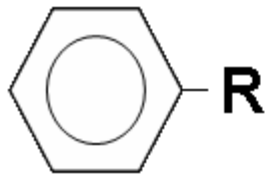
## 4. ALKILASI FRIEDEL – CRAFTS





# SENYAWA TURUNAN BENZEN

## 1. ALKIL BENZEN



R =Gugus Alkil

Contoh :

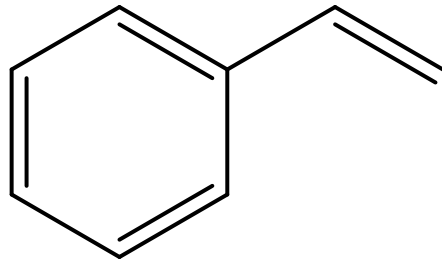
- toluena (metil benzena)

## 2. AKENILBENZENA

Gugus alkenil : hidrokarbon dengan ikatan rangkap dua

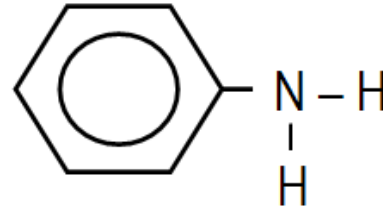
Contoh :

- etenilbenzena/vinilbenzena (stirena)



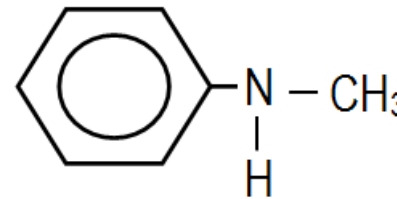
### 3. AMINOBENZENA (ARILAMINA)

#### ARILAMINA PRIMER



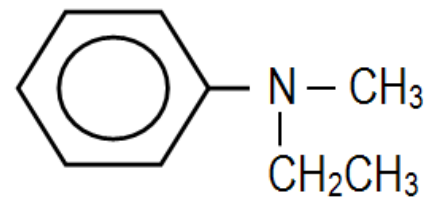
anilina

#### ARILAMINA SEKUNDER



N-metilanilina

#### ARILAMINA TERSIER



N-metil-N-etilanilina

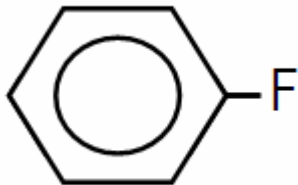
## 4. HALOBENZENA ( ARILHALIDA )

Halogen terikat pada cincin benzena.

**TATA NAMA :**

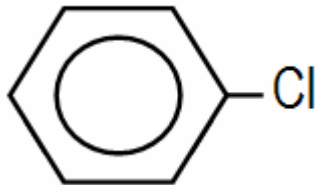
**IUPAC**

**TRIVIAL**



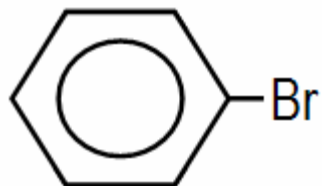
fluorobenzena

arilfluorida



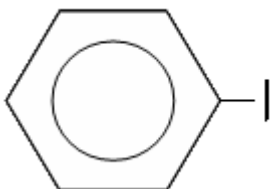
klorobenzena

arilklorida



bromobenzena

arilbromida



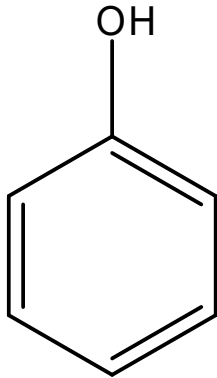
iodobenzena

ariliodida

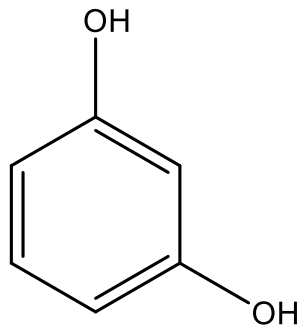
## 5. GOLONGAN FENOL

Gugus – OH terikat pada cincin benzena.

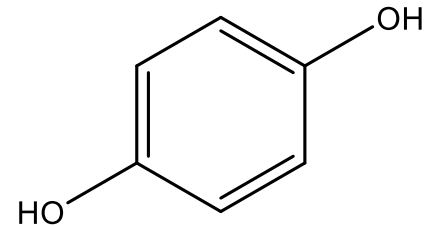
contoh :



fenol

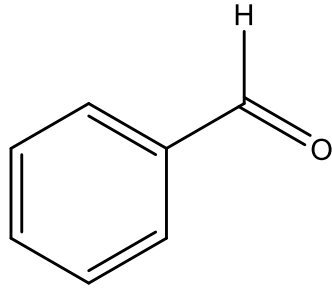


resorsinol

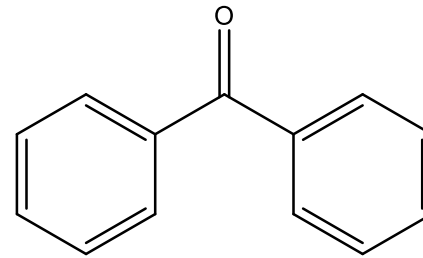


hidrokuinon

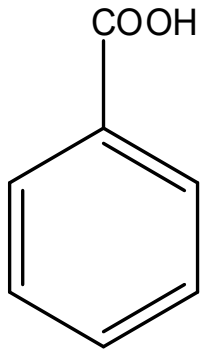
## 6. GOLONGAN KARBONIL DAN ASAM KARBOKSILAT



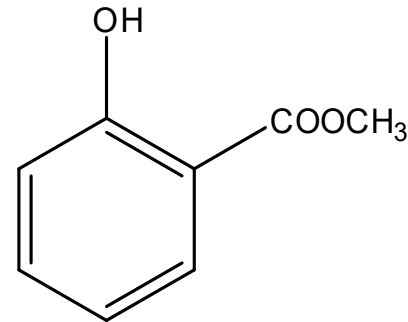
benzaldehyda



benzofenon



-asam benzoat



metil salisilat



FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS PANCASILA

*Terima Kasih*