
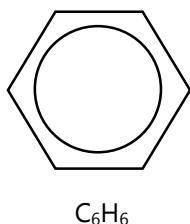
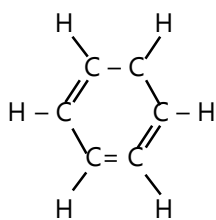


# Benzena

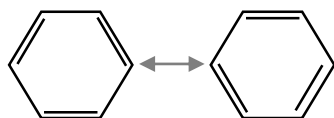
## A. PENDAHULUAN

 **Benzena** adalah hidrokarbon aromatik (cincin konjugat) yang bersifat tidak jenuh.



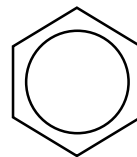
 **Sifat-sifat benzena** (aromatik) antara lain:

- 1) Memiliki aroma sedap dan bersifat toksik.
- 2) Memiliki sifat-sifat senyawa organik umum.
- 3) Lebih mudah mengalami reaksi substitusi dibanding reaksi adisi.
- 4) Bersifat jenuh, walau memiliki ikatan rangkap.
- 5) Memiliki **struktur Kekule** (resonansi), dimana ikatan rangkap dapat berpindah.

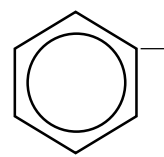


## B. TATA NAMA TURUNAN BENZENA

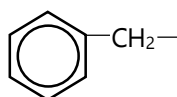
 **Struktur cincin benzena** dasar:



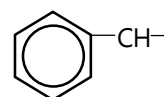
benzena ( $C_6H_6$ )



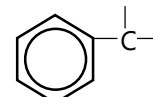
fenil ( $C_6H_5-$ )




benzil




benzal

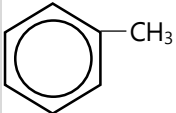
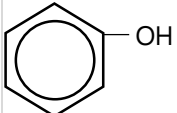
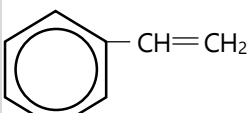
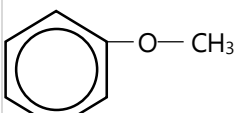
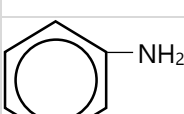
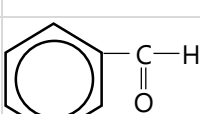
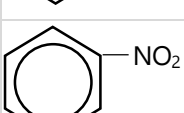
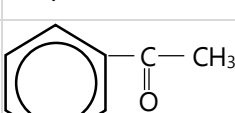
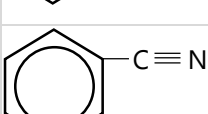
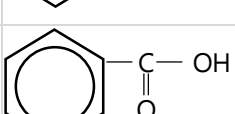
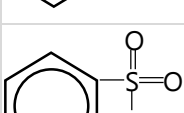
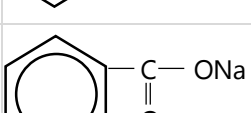



benzo

 **Substituen** adalah cabang yang berikatan dengan cincin benzena.

 **Aturan penamaan IUPAC turunan benzena** 1 substituen secara umum adalah cincin benzena merupakan rantai utama, sedangkan substituen dianggap sebagai cabang.

 **Turunan benzena utama** dengan 1 substituen:

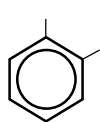
Struktur	Nama	Fungsi	Struktur	Nama	Fungsi
	<b>toluena</b> metil benzena	pelarut, bahan baku peledak		<b>fenol</b> hidroksibenzena benzena alkohol	disinfektan, bahan baku zat warna, pengawet kayu
	<b>stirena</b> etenil benzena vinilbenzena	bahan baku polistirena (styrofoam, plastik)		<b>anisol</b> metoksibenzena fenil metil eter	feromon serangga, obat-obatan
	<b>anilina</b> aminobenzena	bahan baku zat warna diazo		<b>benzaldehida</b> fenil metanal benzoat aldehida	bahan pengawet, parfum
	<b>nitrobenzena</b> nitrobenzol	bahan baku parfum sabun dan peledak		<b>asetofenon</b> fenil etanon fenil metil keton	bahan baku resin
	<b>sianobenzena</b> benzonitril	zat warna		<b>asam benzoat</b>	bahan baku pengawet, obat-obatan
	<b>asam benzena sulfonat</b>	bahan baku detergen		<b>natrium benzoat</b>	bahan pengawet
				<b>klorobenzena</b> fenil klorida	herbisida, bahan baku DDT

**Aturan penamaan benzena 2 substituen:**

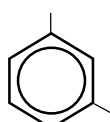
-COOH	karboksil
-COO-	ester
-SO <sub>3</sub> H	sulfonat
-CHO	aldehida
-CO-	keton
-CN	siano
-OH	alkohol/hidrokso
-NH <sub>2</sub>	amino
-R	alkil
-O-	eter
-NO <sub>2</sub>	nitro
-X	halo

prioritas menurun

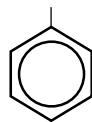
- 1) **Substituen prioritas** menjadi rantai utama bersama cincin benzena.
- 2) **Substituen lain** dianggap sebagai cabang.  
Jika kedua substituen sama, maka tidak ada substituen yang dianggap cabang.
- 3) **Posisi substituen** dinyatakan dengan:



orto (o-)

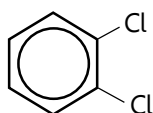


meta (m-)

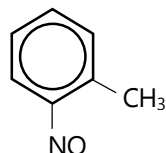


para (p-)

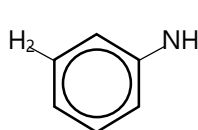
**Contoh benzena dengan 2 substituen:**



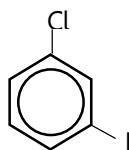
o-diklorobenzena  
(1,2-diklorobenzena)



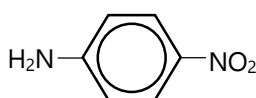
o-nitrotoluena  
(1-metil-2-nitrobenzena)



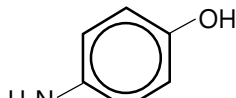
m-dianilina  
(1,3-diaminobenzena)



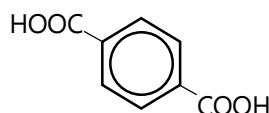
m-iodoklorobenzena  
(1-kloro-3-iodobenzena)



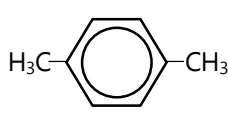
p-nitroanilina  
(1-amino-4-nitrobenzena)



p-aminofenol  
(4-amino-1-hidroksibenzena)



asam tereftalat (asam  
1,4-dikarboksilat benzena)

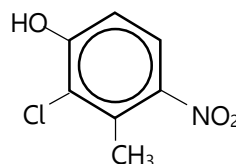


p-xilena  
(1,4-dimetilbenzena)

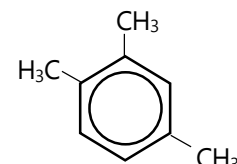
**Aturan penamaan benzena >2 substituen:**

- 1) **Substituen prioritas** menjadi rantai utama bersama cincin benzena.
- 2) **Substituen lain** dianggap sebagai cabang.
- 3) **Posisi substituen** dinyatakan dengan angka.
- 4) **Penomoran cabang** dimulai dari atom karbon yang mengikat substituen prioritas tertinggi. Arah penomoran dilakukan ke substituen prioritas berikutnya.  
Jika seluruh substituen sama, maka dianggap tidak ada cabang, namun posisi tetap ditulis.
- 5) **Cabang sejenis** yang jumlahnya >1 cukup ditulis sekali, namun diberi indeks.
- 6) **Jika terdapat lebih dari satu** macam jenis cabang, maka urutan penamaan cabang diurut berdasarkan abjad dalam bahasa Inggris (sebelum diberi indeks).

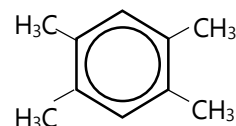
**Contoh benzena dengan >2 substituen:**



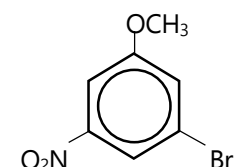
4-kloro-3-metil-2-nitrofenol



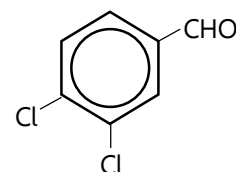
1,3,4-trimetilbenzena  
(mesitilena)



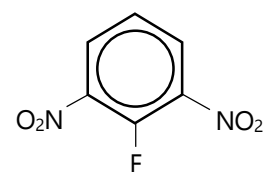
1,2,4,5-tetrametilbenzena  
(durena)



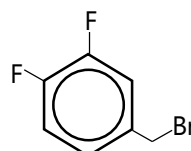
4-bromo-2-nitrometoksibenzena



3,4-diklorobenzaldehida



5-fluoro-1,4-dinitrobenzena



3,4-difluorobenzilbromida

Contoh senyawa umum yang mengandung cincin atau inti benzena:

Struktur	Nama	Fungsi	Struktur	Nama	Fungsi
	<b>naftalena</b>	fumigan (pestisida gas), kamper kamar mandi		<b>fenantrena</b>	obat-obatan
	<b>kumena</b> isopropil benzena	bahan baku fenol, perekat dan resin		<b>asam asetil salisilat</b> asam 2-asetoksibenzoat	aspirin, obat analgesik
	<b>asam salisilat</b> asam o-hidroksibenzoat	obat penghilang rasa sakit, obat demam		<b>metil salisilat</b> metil o-hidroksibenzoat	balsem
	<b>parasetamol</b> asetaminofen	obat demam dan penenang		<b>fenilalanin</b>	asam amino esensial
	<b>TNT</b> 2,4,6-trinitrotoluena	bahan peledak		<b>TNB</b> 1,3,5-trinitrobenzena	bahan peledak (lebih eksplosif)
	<b>BHT/BHA</b> butil hidroksi toluena/ butil hidroksi anisol	zat antioksidan minyak		<b>vanilin</b> 4-hidroksi-3-metoksi-benzaldehida	perisa dan aroma vanila

### C. REAKSI-REAKSI BENZENA

**Benzena** memiliki cincin yang mengalami resonansi, sehingga sukar bereaksi dan diadisi.

**Cincin benzena** hanya dapat diserang oleh pereaksi elektrofil (butuh elektron), misalnya asam, oksidator dan halogen.

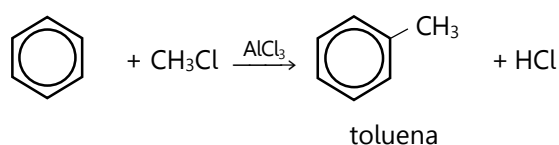
**Benzena** lebih mudah mengalami reaksi substitusi dibanding adisi.

**Reaksi-reaksi substitusi pertama** pada benzena:

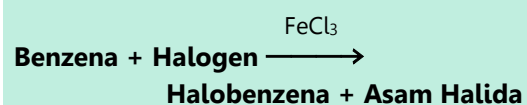
#### 1) Reaksi alkilasi Friedel-Crafts



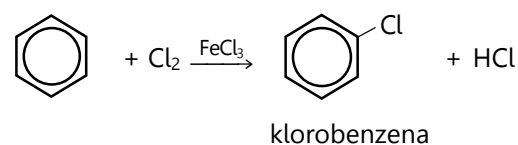
Contoh:



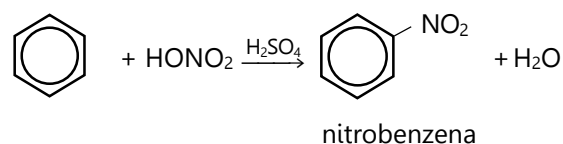
#### 2) Reaksi halogenasi

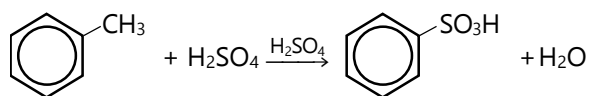
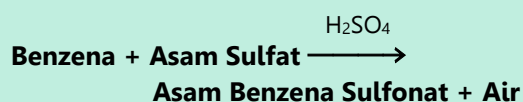


Contoh:



#### 3) Reaksi nitrasi

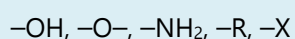


4) **Reaksi sulfonasi**

asam benzena sulfonat

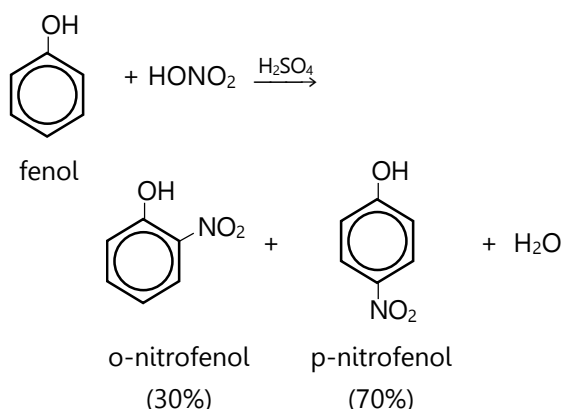
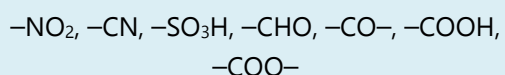
Substituen pertama pada benzena mempengaruhi tempat substitusi kedua.

Kaidah substitusi kedua benzena:

1) **Pengaruh orto dan para**

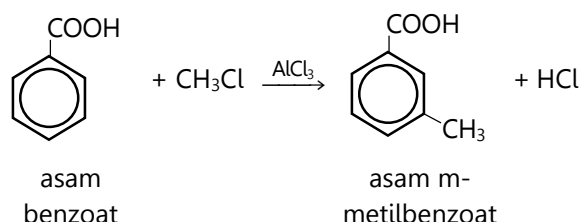
Substituen pengarah orto dan para adalah substituen pemberi elektron atau yang memiliki pasangan elektron bebas.

Contoh:

2) **Pengaruh meta**

Substituen pengarah meta adalah substituen penarik elektron atau yang tidak memiliki pasangan elektron bebas.

Contoh:

**D. TURUNAN BENZENA**

Turunan benzena utama dibuat melalui reaksi-reaksi benzena:

Reaksi	Hasil Turunan Benzena
alkilasi Friedel-Crafts	toluena
nitirasi	nitrobenzena
reduksi nitrobenzena	anilina
sulfonasi	asam benzena sulfonat
oksidasi toluena	asam benzoat
halogenasi	halobenzena

Beberapa ciri dan sifat dari beberapa senyawa turunan benzena:

- Reaksi oksidasi dan reduksi
  - Fenol tidak dapat dioksidasi.
  - Toluena bila dioksidasi menghasilkan asam benzoat.
  - Nitrobenzena bila direduksi menghasilkan anilina.
- Sifat asam-basa
  - Fenol dan asam benzoat bersifat asam.
  - Benzaldehida, anilina dan nitrobenzena bersifat basa.