

e-book

KIMIA ORGANIK

(Tata Nama, Struktur dan Fungsi)



FENNY R. WOLAYAN
RAHMAWATY HADJU
MEITY R. IMBAR



Penerbit
CV. PATRA MEDIA GRAFINDO
BANDUNG

E-Book

KIMIA ORGANIK

Tatanama, Struktur, Sifat dan Fungsi

**Fenny R. Wolayan
Rahmawaty Hadju
Meity R. Imbar**



Penerbit

CV. PATRA MEDIA GRAFINDO BANDUNG

2022

KIMIA ORGANIK: TATANAMA, STRUKTUR, SIFAT DAN FUNGSI

Penulis : Fenny R. Wolayan
Rahmawaty Hadju
Meity R. Imbar

Editing & Layout, desain cover: Tim Patra Media

Hak Cipta @ pada Penulis Dilindungi (All right reserved)

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak buku ini sebagian atau seluruhnya, dalam bentuk dan dengan cara apapun juga, baik secara mekanis maupun elektronis, termasuk fotocopy, rekaman dan lain-lain tanpa izin tertulis dari penulis.



Penerbit
CV. PATRA MEDIA GRAFINDO
BANDUNG

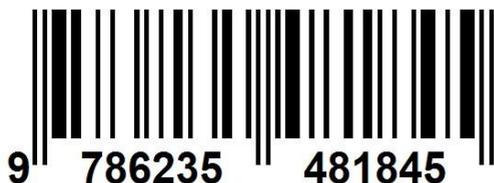
Jl. Jend. Sudirman no. 736 - Bandung
Jl. Rorogonggrang Utara II B-10/16 Pharmindo
Telp/Fax: 022-6040938 HP: 081214466604
email: patramedia@gmail.com
website: www.patramedia.co.id

Anggota IKAPI

Jenis cetakan : e-book

Tahun publish : November 2022

ISBN 978-623-5481-84-5 (PDF)



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis persembahkan kepada Tuhan Yesus, dari awal hingga selesainya penulisan *e-book* ini, diberikan kekuatan serta kemampuan. Penulisan *e-book* di tujukan kepada mahasiswa semester 1 Fakultas Peternakan Universitas khususnya mahasiswa yang mengontrak mata kuliah Kimia. Manfaat buku ini untuk membantu mahasiswa bahkan dosen dalam proses belajar mengajar.

Buku ini menyajikan materi Kimia organik (Tatanama, struktur, sifat dan fungsi) dari senyawa organik. Pembahasan ini berdasarkan Rencana pembelajaran Semester mata kuliah Kimia Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi yang lebih relevan dengan Ilmu Peternakan. Buku ini membahas tentang, Senyawa Alkohol dan Eter, Asam Aldehyd dan keton, Asam Karboksilat dan Amina. Penulisan Buku ini diharapkan dapat memudahkan mahasiswa dalam

mengikuti proses pembelajaran dan memahami materi perkuliahan.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu sehingga buku ini dapat diselesaikan. Terima kasih penulis sampaikan kepada Rektor Universitas Sam Ratulangi, Prof. Dr. Ir. Ellen J Kumaat, DEA, Ketua dan Sekretaris LP3 Universitas Sam Ratulangi Manado Dr. Max R. J. Runtuwene,MSi dan Dr.Ir. Olly Esry H. Laoh MS serta Dekan Fakultas Peternakan Dr. Ir. Florencia N. Sompie, MP,IPU yang memberikan kesempatan menyusun *e-book* ini.

Manado, Oktober 2022

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Daftar Isi.....	iii
Daftar Gambar	vi
Daftar Tabel	vii
Bab I. Pendahuluan.....	1
1.1. Sejarah Kimia Organik.....	2
1.2. Perbedaan Senyawa Organik dan AnOrganik...	4
1.3. Zat-zat organic	7
1.4. Gugus Fungsi	7
Bab II. Alkohol,Fenol dan Eter	9
2.1. Alkohol.....	9
2.1.1. Tatanama	10
2.1.2 Struktur	13
2.1.3. Sifat Fisik.....	16
2.1.4. Sifat dan reaksi Kimia	18
2.1.4.1. Sifat Asam Basa	18
2.1.4.2. Reaksi Substitusi	19
2.1.4.3.Reaksi eliminasi.....	19
2.1.4.4. Reaksi Oksidasi	19
2.1.4.4.1 Alkohol Primer.....	20
2.1.4.4.2. Alkohol Sekunder	20
2.1.4.4.3. Alkohol Tersier	21
2.1.4.5 Esterifikasi	21
2.1.4.7. Reaksi Pembentukan.....	22
2.1.5. Fungsi Alkohol	22
2.2. Fenol	23

2.2.1. Tatanama.....	24
2.2.2 Struktur.....	25
2.2.3. Sifat Fisik.....	25
2.2.4. Reaksi Kimia	26
2.2.5. Fungsi Fenol.....	26
2.3. Eter.....	27
2.2.1. Tatanama.....	27
2.2.2 Struktur.....	27
2.2.3. Sifat Fisik.....	28
2.2.4. Reaksi Kimia	29
2.2.5. Fungsi Eter	30
Bab III. Aldehida dan Keton	31
3.1. Aldehida.....	31
3.1.1. Tatanama.....	31
3.1.2 Struktur.....	33
3.1.3. Sifat Fisik.....	33
3.1.4. Reaksi Kimia	34
3.1.5. Fungsi Aldehida	37
3.2. Keton.....	37
3.2.1. Tatanama.....	38
3.2.2 Struktur.....	39
3.2.3. Sifat Fisik.....	40
3.2.4. Reaksi Kimia	42
3.2.5. Fungsi Keton.....	43
Bab. IV. Asam Karboksilat.....	44
4.1. Tatanama.....	44

4.2. Struktur.....	47
4.3.Sifat Fisik.....	48
4.4. Reaksi Kimia.....	50
4.5. Fungsi Asam Karboksilat.....	56
Bab V. Amina	58
5.1. Tatanama.....	58
5.2. Struktur.....	60
5.3. Sifat Fisik.....	60
5.4. Reaksi Kimia.....	63
5.5. Fungsi Amina	66
Daftar Pustaka	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Eksperimen para ilmuan di Laboratorium..	2
Gambar 2. Jons Jacob Berzelius.....	3
Gambar 3. Ahli kimia Friedrich Whohler.....	3
Gambar 4. Klasifikasi Senyawa Kimia	4
Gambar 5. Struktur Senyawa Alkohol	14
Gambar 6. Struktur Senyawa Fenol.....	24
Gambar 7. Struktur Senyawa Eter.....	28
Gambar 8. Struktur Senyawa Aldehida.....	31
Gambar 9. Struktur Senyawa Keton.....	40
Gambar 10. Struktur Senyawa Asam Karboksilat.....	48
Gambar 11. Struktur Senyawa Amina.....	60

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Sifat Fisik beberapa senyawa Alkohol.....	17
Tabel 2. Sifat fisik beberapa senyawa Fenol.....	25
Tabel 3. Sifat fisik beberapa senyawa Eter.....	29
Tabel 4. Struktur Alkanal.....	33
Tabel 5. Sifat fisik beberapa senyawa Aldehida.....	34
Tabel 6. Sifat fisik beberapa senyawa Keton.....	41
Tabel 7. Titik lebur dan titik didih asam mokarboksila Dan dikarboksilat	49
Tabel 8. Titik leleh, titik didih dan kelarutan dalam air Beberapa senyawa Amina.....	61

BAB I

PENDAHULUAN

Kimia Organik merupakan salah satu subjek yang penting dalam Ilmu pengetahuan, karena banyak berhubungan dengan alam dan makhluk hidup, memiliki aplikasi yang luas dalam kehidupan sehari-hari. Kimia merupakan mata kuliah yang aplikasinya oleh peserta didik sulit dipelajari karena mencakup reaksi kimia dan perhitungannya serta menyangkut konsep yang bersifat abstrak dan mikroskopik. Kesulitan tersebut dapat timbul bukan hanya dari proses belajarnya saja tetapi dapat dipengaruhi oleh buku teks yang digunakan. Dalam menunjang tercapainya proses belajar mengajar yang optimal.

E-book merupakan buku yang tersedia dalam bentuk elektronik melalui beberapa metode diantaranya yaitu *e-book* yang dapat didownload, dan *e-book* yang dapat diakses melalui web. *Keuntungan e-book* antara lain dapat diakses online, kemudahan dalam pencarian, rendah biaya, dan mudah untuk dibawa oleh mahasiswa.

e-book kimia organik ini dapat membantu mahasiswa yang mengontrak matakuliah Kimia pada

Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi, olehnya dapat bermanfaat dalam proses belajar mengajar. Keuntungan e-book antara lain dapat diakses online, kemudahan dalam pencarian, rendah biaya, dan mudah untuk dibawa.

1.1. Sejarah Kimia Organik



Gambar 1. Eksperimen para Ilmuwan di Laboratorium

Perkembangan kimia organik diawali pada pertengahan tahun 1780-an. ilmuwan bernama Karl Wilhelm Scheele sudah mulai membedakan antara senyawa organik dan senyawa anorganik. Scheele mendefinisikan senyawa organik sebagai senyawa yang dihasilkan dari makhluk hidup, sedangkan senyawa anorganik didefinisikan sebagai senyawa yang tidak dihasilkan dari makhluk hidup

Seorang Ahli Kimia bernama Jons Jacob Berzelius mengemukakan teori yang menyatakan bahwa senyawa organik hanya diperoleh dari makhluk hidup karena

keberadaan roh / nyawa dan tidak dapat dibuat di laboratorium. Pada tahun 1828, seorang ilmuwan



Gambar 2. Jöns Jacob Berzelius

Jerman bernama Friedrich Wöhler, berhasil mensintesis Urea (sebuah senyawa organik yang biasa ditemukan pada urin)

Ia ingin memperoleh kristal NH_4OCN dengan pemanasan, akan tetapi karena pemanasannya terlalu lama maka Ammonium Isosianat berubah menjadi Urea.

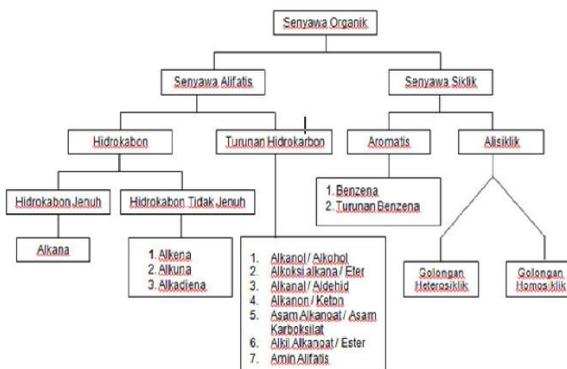


Gambar. 3. Friedrich Wöhler

Definisi senyawa organik dan anorganik, oleh August Kekule, yang kemudian dikenal sebagai *modern definition of organic compound*. Senyawa organik merupakan senyawa yang tersusun atas rantai karbon, sedangkan senyawa anorganik merupakan senyawa yang tidak tersusun atas rantai karbon. Dengan demikian, dapat didefinisikan bahwa kimia organik adalah ilmu yang mempelajari materi, senyawa, molekul yang mengandung rantai karbon.

1.2. Perbedaan Senyawa Organik dan Anorganik

Senyawa Organik dapat diklasifikasikan seperti terlihat pada gambar 2 dibawah ini:



Gambar 4. Klasifikasi senyawa organik

Definisi Senyawa Organik

Perbedaan senyawa organik dan anorganik, senyawa organik merupakan suatu senyawa yang terdapat di dalam tubuh makhluk hidup. Sehingga, senyawa organik secara garis besar dapat dikatakan sebagai unsur penyusun utama dari makhluk hidup. Beberapa di antara dari senyawa organik yang menyusun tubuh makhluk hidup yakni asam nukleat, protein, hormon, karbohidrat, hingga enzim.

Sedangkan senyawa anorganik merupakan senyawa yang terdapat di hingga seluruh semesta alam. Sehingga, senyawa anorganik cenderung berada di luar tubuh makhluk hidup sebagai penyusun benda tak hidup. Secara umum, senyawa anorganik tersebut dapat diketahui melalui tabel periodik.

Semua senyawa organik mengandung atom karbon, akan tetapi tidak semua senyawa yang memiliki atom karbon merupakan senyawa organik. Contoh senyawa anorganik yang mempunyai atom karbon : CO_2 , CO , CS_2 , Na_2CO_3 , NaHCO_3 , HCN , KCN , KSCN , NH_4OCN , CaC_2 , Mg_2C_3 .

Ciri – Ciri Senyawa Organik:

- a. Memiliki titik leleh dan titik didih yang relatif rendah,

- b. Bersifat non – polar sehingga kelarutannya rendah di dalam air dan tinggi di pelarut non – polar,
- c. Mudah terbakar,
- d. Tidak menghantarkan listrik karena tidak mengion,
- e. Reaksi kimianya berlangsung relatif lambat,
- f. Memiliki isomer (senyawa yang memiliki rumus molekul sama tetapi strukturnya berbeda),
- g. Jenis ikatan kimianya sebagian besar ikatan kovalen

Ciri – ciri Senyawa Anorganik:

- a. Memiliki titik leleh dan titik didih yang relatif tinggi,
- b. Bersifat polar sehingga kelarutannya tinggi di dalam air dan rendah di pelarut non – polar,
- c. Tidak mudah terbakar, d. Menghantarkan listrik karena mengion,
- d. Reaksi kimianya berlangsung relatif cepat
- e. Isomer terbatas karena beberapa pengecualian,
- f. Jenis ikatan kimianya sebagian besar ikatan ionik walaupun ada juga yang membentuk ikatan kovalen.

1.3. Zat-zat Organik

Zat organik adalah campuran bermacam-macam senyawa organik yang terbentuk secara alami yang banyak ditemukan di air dan berasal dari tanaman, hewan dan mikroorganisme yang hidup dan mati dan berasal dari proses degradasi sumbernya.

1.4. Gugus Fungsi

Gugus fungsi adalah suatu gugus yang memberikan karakteristik kepada senyawa organik, oleh karena itu jika suatu molekul memiliki dua gugus fungsi berlainan dengan jarak yang berjauhan, maka senyawa itu akan mempunyai sifat atau karakteristik dari masing-masing gugus fungsi, namun apabila letak kedua gugus fungsi tersebut berdekatan maka gugus fungsi itu akan saling berinteraksi sehingga akan memberikan sifat-sifat khusus pada senyawa yang bersangkutan tersebut yaitu akan memiliki sifat gabungan dari kedua gugus yang diikatnya.

Struktur dan reaksi yang menyangkut gugus fungsi paling penting dalam kimia organik, yaitu gugus karbonil ($C=O$). Keton mempunyai dua gugus fungsi (Aril) yang terlihat pada karbon karbonil, sedangkan aldehida mempunyai sekurangnya satu atom hidrogen yang terikat pada karbon karbonilnya.

Beberapa contoh gugus fungsi adalah sebagai berikut :

- -CHO : aldehid.
- -OH : alkohol.
- -C=O : keton.
- -COOH : asam karboksilat.
- -COOR : ester.
- -O-R : eter.
- -X : alkil halida.

BAB II

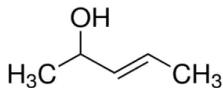
ALKOHOL, FENOL DAN ETER

2.1. Alkohol

Alkohol merupakan senyawa kimia yang dapat ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, dalam Bahasa sehari-hari alkohol digunakan untuk minuman bersifat keras. Dalam Ilmu kimia alkohol merupakan suatu kelompok senyawa organik yang memiliki gugus fungsi gugus hidroksil (-OH) yang terikat pada atom karbon, sedangkan yang dikenal sebagai minuman beralkohol adalah minuman yang mengandung etanol etil alkohol (C₂H₅OH).

Rumus umum senyawa alkohol tersebut adalah R-OH atau Ar-OH di mana R adalah alkil dan Ar adalah gugus aril. . Beberapa contoh senyawa alkohol yang sering dijumpai seperti metanol (CH₃OH), etanol (C₂H₄OH), 2-propanol (C₃H₇OH), fenol dan etilena glikol, yang umum digunakan dalam produk makanan dan minuman adalah etanol.

fungsi yang ada. Senyawa multi-fungsional dengan gugus -OH berprioritas lebih tinggi disebut alkohol dan diawali dengan gugus lain yang berprioritas rendah.

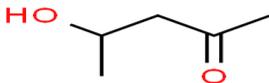


3-penten-2-ol

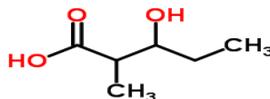


2-kloro-etanol

Gugus -OH yang berprioritas lebih rendah diberi nama dengan awalan hidroksi-, kemudian diikuti dengan nama alkana induknya dengan akhiran gugus fungsi yang berprioritas lebih tinggi.

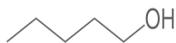


4-hidroksi-2 pentanon
pentanoat

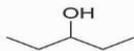


asam-3-hidroksi-2-metil

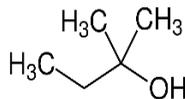
Alkohol dapat digolongkan pula menurut jumlah atom karbon yang terikat pada atom karbon yang mengikat gugus -OH, dibedakan antara alkohol primer, sekunder dan tertier.



1-pentanol
Primer



3-pentanol
sekunder



2-metil-2-butanol
tersier

Secara umum dapat ditulis:

$RCH_2-OH \rightarrow$ primer

$RR'CH-OH \rightarrow$ Sekunder

$R'R'R''C-OH \rightarrow$ Tersier

2.1.2. Struktur

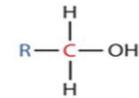
Struktur, Gugus fungsional alkohol adalah gugus hidroksil yang terikat pada karbon hibridisasi sp^3 . Ada tiga jenis utama alkohol - 'primer', 'sekunder, dan 'tersier'. Nama-nama ini merujuk pada jumlah karbon yang terikat pada karbon C-OH. Alkohol primer paling sederhana adalah metanol.



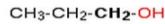
Gambar 5. Struktur senyawa alkohol

Alkohol Primer

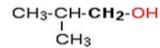
Alkohol primer adalah jenis alkohol yang gugus fungsi OH-nya terikat pada atom karbon (C) primer. Atom karbon primer adalah atom karbon paling ujung dalam ikatan karbon alkohol. Karbon tersebut adalah atom karbon jenuh yang berikatan dengan dua atom hidrogen dan satu atom karbon lainnya. Sehingga, rumus umum alkohol primer adalah RCH_2OH . R melambangkan ikatan dengan atom karbon lain. Contoh alkohol primer adalah etanol, propanol, butanol, dan 2 metilpropanol.



ethanol



propan-1-ol

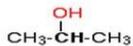
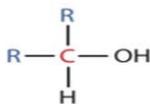


2-methylpropan-1-ol

Alkohol Sekunder

Alkohol sekunder atom karbonnya berikatan dengan gugus hidroksil, dua atom karbon lainnya, dan dua atom hidrogen. Artinya, alkohol sekunder gugus OH-nya terikat pada atom karbon yang bukan ada di ujung.

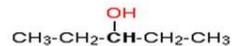
Atom karbon tersebut berikatan dengan dua atom karbon di bagian kanan dan kirinya. Sehingga, rumus umum alkohol sekunder adalah R_2CHOH . Contoh alkohol sekunder adalah 2-butanol, 2-propanol, 3-pentanol, 3-metil 2-butanol.



propan-2-ol



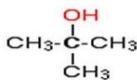
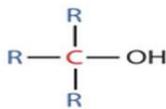
butan-2-ol



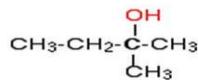
pentan-3-ol

Alkohol Tersier

Alkohol tersier menahan gugus OH dan terikat langsung dengan tiga gugus alkil. Artinya, alkohol tersier memiliki gugus OH yang melekat pada atom karbon yang berikatan dengan tiga atom karbon lainnya. Sehingga, rumus umum alkohol tersier adalah R_3COH . Contoh alkohol tersier adalah 2-metil 2-propanol, 2 metil 2-butanol, 3-etil 3-pentanol, dan sikloheksanol.



2-methylpropan-2-ol



2-methylbutan-2-ol

2.1.3. Sifat Fisik

Jika titik lele dan titik didih pada alcohol mempunyai titik leleh dan titik didih yang jauh lebih tinggi. Tidak ada alkohol yang berbentuk gas pada suhu kamar. Kelarutan alkohol dalam air lebih besar terdapat pada alkohol berantai pendek (C1-C5). Kedua efek ini disebabkan oleh adanya ikatan hidrogen yang pada dasarnya sama dengan ikatan hidrogen dalam air.

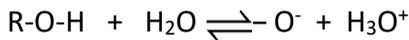
Tabel 1. Sifat fisik beberapa senyawa alkohol

Nama	Rumus	Masa mol (g/mol)	Titik leleh	Titik didih	Kelarutan dalam air (g/100 ml)
Metanol	CH ₃ OH	32	-94	65	∞
Etanol	C ₂ H ₅ OH	46	-117	79	∞
1-propanol	C ₃ H ₇ OH	60	-127	97	∞
1-Butanol	C ₄ H ₉ OH	74	-90	117	8
1-pentanol	C ₅ H ₁₁ OH	88	-79	137	2.2
1-heksanol	C ₆ H ₁₃ OH	102	-47	158	0.6
1-heptanol	C ₇ H ₁₅ OH	116	-34	176	0,1
1-oktanol	C ₈ H ₁₇ OH	130	-17	195	0,04
1-dekanol	C ₁₀ H ₁₉ OH	148	7	229	0,004

2.1.4. Sifat dan Reaksi kimia

2.1.4.1. Sifat Asam Basa

Alkohol dapat bereaksi sebagai asam, walaupun lemah, untuk ionisasinya:

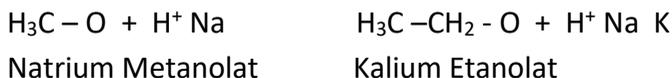


nilai K_a bervariasi 10^{13} tergantung pada panjang dan sifatnya gugus R-nya, artinya keseimbangan terletak jauh disebelah kiri, dibagian zat awal. Di bawah kondisi yang hebat garam-garam alkohol dapat dibentuk. Sebagai contoh reaksi antara alkohol murni dengan logam alkali:

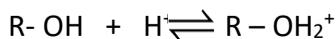


(bandingkan reaksi antara air dan natrium)

Nama ion terbentuk dari nama alkohol dengan tambahan akhiran -at secara umum:alkoholat,anion alkoholat, anion alkoholat dapat pula disebut alkosida.



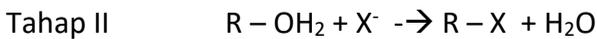
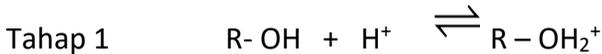
Karena adanya pasangan electron bebas pada oksigen, alkohol juga biasa berperan sebagai basa lemah.



Gugus - OH₂⁺ adalah gugus pergi (leaving group) yang baik.

2.1.4.2. Reaksi Substitusi

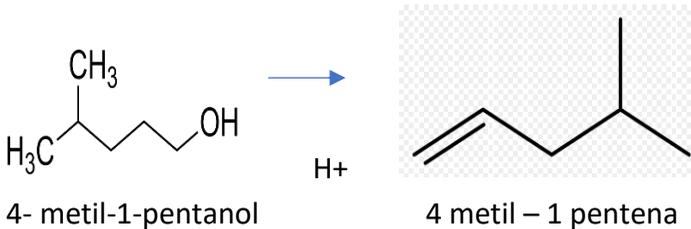
Alkohol bisa bereaksi dengan (HCl, HBr, HI) untuk membentuk alkil halide



2.1.4.3. Reaksi Eliminasi

Untuk alkohol C₂ keatas yang bereaksi dengan asam yang bukan nukleofil seperti asam sulfat, dapat terjadi eliminasi H₂O.

Contoh:



2-1.4.4. Reaksi Oksidasi

Alkohol dapat dioksidasi menjadi senyawa karbonil. Reaksi ini dapat digunakan sebagai analisis untuk membedakan alkohol primer, sekunder, dan tertier.

2.1.4.4.1. Alkohol Primer

Alkohol primer dioksidasi oleh oksidator kuat seperti dikromat atau permanganate menghasilkan asam



Contoh :



1 butanol

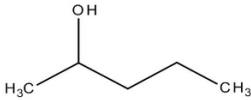
Oksidasi ini bisa terjadi pada fermentasi minuman beralkohol dengan ragi tertentu menghasilkan minuman masam karena terbentuknya asam asetat.

2.1.4.4.2. Alkohol Sekunder

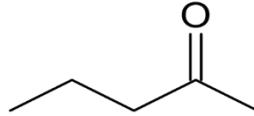
Alkohol sekunder dapat dioksidasi menjadi keton . oksidasi seterusnya tidak terjadi:



Contoh:



2-pentanol



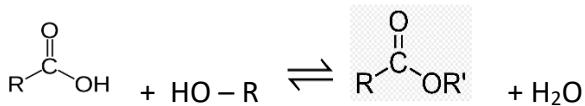
2-pentanon

2.1.4.4.3. Alkohol Tersier

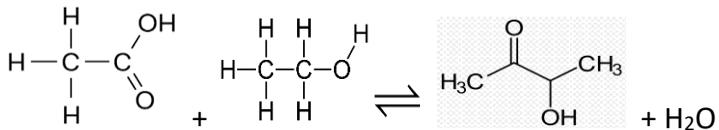
Alkohol tertier tidak bereaksi dengan oksidan biasa

2.1.4.5. Esterifikasi

Alkohol bereaksi dengan asam karboksilat membentuk Ester. Reaksi umum dapat ditulis:



Sebagai contoh: reaksi antara etanol dengan asam asetat



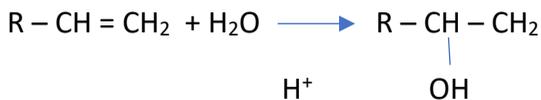
Asam asetat

etanol

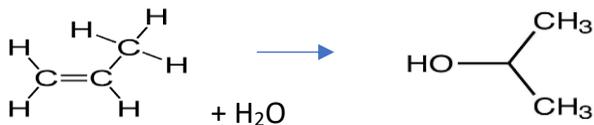
etil asetat

2.1.4.6. Reaksi Pembentukan

Alkohol pada umumnya dibentuk dari alkena yang sesuai dengan adisi air berkatalis asam kuat (reaksi balik dari eliminasi)



Sebagai Contoh:



Propena

iso-propanol

2.1.5. Fungsi Alkohol

Metanol

Alkohol jenis ini bermanfaat sebagai bahan pelarut, plastik, sampai bahan pembuatan pupuk. Selain itu, metanol berfungsi untuk membuat senyawa-senyawa lain, seperti metil ester, asam etanoat, dan formaldehid.

Etanol

Alkohol jenis ini yang sebenarnya digunakan dalam minuman beralkohol. Selain menjadi bahan minuman,

etanol bisa dimanfaatkan pada pewarna makanan, obat-obatan, pelarut parfum, sampai desinfektan untuk pembersih luka.

Gliserol

Kalau alkohol jenis ini, bermanfaat sebagai bahan obat-obatan, pelumas, dan berbagai fungsi lainnya di bidang kesehatan. Di kehidupan sehari-hari, alkohol jenis ini juga kita temukan sebagai bahan pada produk-produk kecantikan, contohnya pelembap wajah.

Etilen Glikol

Salah satu manfaat senyawa ini adalah sebagai bahan antibeku, contohnya pada campuran air radiator di mobil. Fungsi ini amat membantu di negara yang memiliki musim dingin. Selain itu, kita bisa menemukan alkohol jenis ini pada bahan tambahan cat, cairan lem, dan lain-lain.

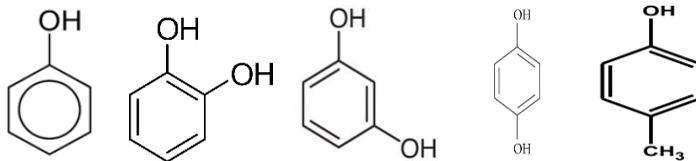
2.2. Fenol

Fenol adalah suatu rangkaian senyawa homolog yang mengandung gugus hidroksil yang terikat langsung pada cincin aromatik. Fenol berada dalam golongan senyawa alkohol karena adanya kelompok =OH yang sebenarnya adalah golongan senyawa aromatik yang

paling sederhana dari golongan ini. Gugus hidroksil pada fenol menentukan keasaman dari fenol sedangkan cincin benzena menentukan kebasaan dari fenol.

2.2.1. Tatanama

Senyawa fenol pada umumnya mempunyai nama khas yaitu:

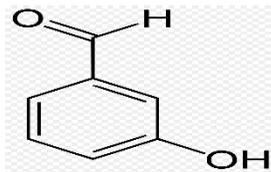


Fenol Katekol Resosinol Hidrokuinon p-Kresol

Gambar 6. Struktur senyawa fenol

Kalau gugus -OH terikat pada cincin benzena yang mempunyai gugus fungsional berprioritas lebih tinggi, senyawa tersebut ditambahkan awalan 'hidroksi'

Contoh:



o-hidroksi benzaldehida

2.2.2. Struktur

Senyawa fenolik mempunyai struktur yang khas, yaitu memiliki satu atau lebih gugus hidroksil yang terikat pada satu atau lebih cincin aromatic benzene. Ribuan senyawa fenolik di alam telah diketahui strukturnya, antara lain fenolik sederhana, fenil propanoid, lignan, asam ferulat, dan etil ferula.

2.2.3. Sifat Fisik

Tabel 2. Sifat fisik beberapa senyawa fenol

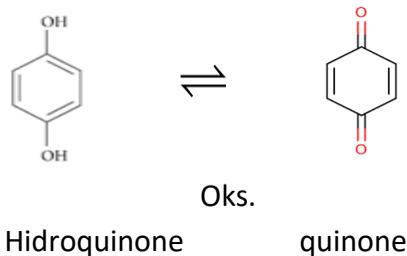
Nama	Rumus	Titik leleh	Titik didih	pKa
Fenol	$C_6H_5 OH$	43	181	10,0
p-kresol	1,4- $CH_3C_6H_4 OH$	35,5	201	10.17
o-nitro fenol	1,2 $HO-C_6H_4 NO_2$	44,5	214	7,21
Katekol	1,2, $C_6H_4 H_2$	105	245	9,4
Resorsinol	1,3, $C_6H_4 (OH)_2$	110	281	9,4
hidrokuinon	1,4, $C_6H_4 (OH)_2$	170	290	10,0

Fenol dapat dilarutkan dalam 100g air sebanyak 9 g pada suhu 20° .

2.2.4. Reaksi Kimia

Senyawa fenol lebih mudah dioksidasi dibandingkan dengan alkohol Alifatik (akibat cincin benzene). Hasil dari oksidasi fenol biasanya senyawa yang disebut quinone (diketon siklik).

Contoh:



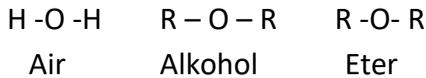
Fenol dapat bereaksi seperti alkohol biasa, yaitu dalam reaksi esterifikasi dan pembentukan eter

2.2.5. Fungsi Fenol

1. Sebagai bahan baku pembuatan bisphenil (pembuatan plastik)
2. Sebagai pembuatan resin **fenol** (peralatan rumah tangga dan cat)
3. Sebagai bahan baku pembuatan caprolactam (pembuatan ban, tekstil dan jala ikan)
4. Sebagai bahan baku pemmbuatan aniline
5. Karbol sebagai pembersih lantai dan kamar mandi

2.3. Eter

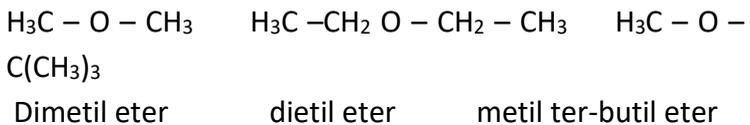
Kalau alkohol dapat dianggap sebagai derivat monoalkil dari air, eter derivat dialkil dari air.



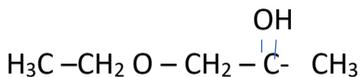
Semua eter mempunyai struktur R-O-R

2.2.2. Tata Nama

Eter sederhana sesuai dengan gugus R yang terikat atom O, pada umumnya disebut dialkil eter.

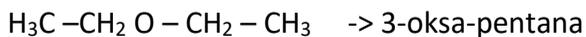


Dalam senyawa multifungsional, urutan prioritas harus diperhatikan. Bagi senyawa yang mengandung gugus berprioritas lebih tinggi daripada gugus eter, dianggap sebagai substituen alkoksi R-O-



1-etoksi-2-propanol

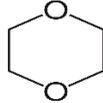
Sesuai dengan aturan IUPAC, gugus okso (-O-) dianggap menggantikan gugus metilen (-CH₂-), tapi cara penamaan ini jarang digunakan



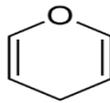
Eter yang siklik mempunyai nama khusus:



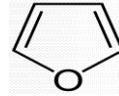
tetrahidrofuran



1.4, dioksana



piran



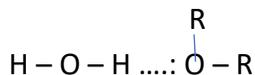
furan

Gambar. 7. Struktur senyawa eter

Cicin bersegi tiga yang mengandung satu atom oksigen disebut oksirana sesuai dengan nama IUPAC, tetapi sering disebut -oksi juga disebut da, seperti etilena oksida atau propilena oksida. Secara umum, golongan senyawa oksirana juga disebut epoksida.

2.2.3.Sifat fisik

Eter lebih mudah menguap daripada alkohol yang memiliki massa molar yang sama. Hal itu disebabkan oleh tidak adanya ikatan hydrogen, sehingga titik didih eter lebih mirip dengan alkana yang massanya sama, daripada alkohol yang sesuai. Tetapi kelarutan eter dalam air mirip dengan alkohol, oleh karena itu ikatan hydrogen antara eter dan air bisa terjadi contoh:



Tabel 3. Sifat fisik beberapa senyawa eter

Nama	Rumus	Titik leleh (°C)	Titik didih (°C)
Dimetil eter	CH ₃ OCH ₃	-140	-24
Dietil eter	C ₂ H ₅ OC ₂ H ₅	-116	34.6
Di-n-propil eter	C ₃ H ₇ OC ₃ H ₇	-112	91
Difenil eter	Ph-O-Ph	27	295
Tetrahydrofuran	O(CH ₂) ₄	-108	66
1,4-Dioksana	O(CH ₂ CH ₂) ₂ O	11	101

2.2.4. Reaksi Kimia

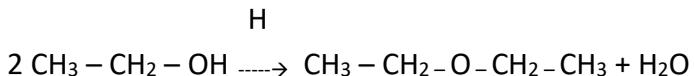
Pada umumnya eter bersifat tidak reaktif, sehingga kadang-kadang digunakan sebagai pelarut lembam.

Reaksi Pembentukan:

Eter simetris (dengan 2 gugus R yang sama) terdapat dari alkohol (ROH) dengan asam kuat:



Contoh:



Kalua eter yang hendak disintesis adalah suatu aril-alkil eter (Ar – O -Ar), untuk komponen aril selaku senyawa fenol (Ar-OH) digunakan.

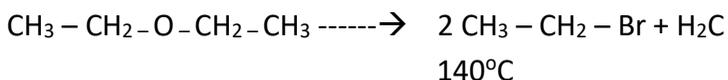
Reaksi Pembelahan:

Dengan asam kuat (misalnya HX), eter dapat terurai Kembali.



Contoh:

HBr Peekat



2.2.5. Fungsi eter

Kegunaan dari dietil **eter** yaitu sebagai bahan penunjang industri lain di antaranya sebagai pelarut untuk minyak, lemak, getah, resin, mikroselulosa, parfum, alkaloid, dan sebagian kecil dipakai dalam butadiena. Kegunaan lainnya yaitu sebagai media ekstraksi untuk memisahkan asam asetat maupun asam organik. Selain itu, uap **eter** tertentu digunakan sebagai insektisida dan fumigan untuk tanah bagian atas.

Bidang medis senyawa eter, metoksimetana merupakan obat penghilang rasa sakit, etoksietana untuk obat bius, sedangkan di laboratorium digunakan sebagai pelarut.

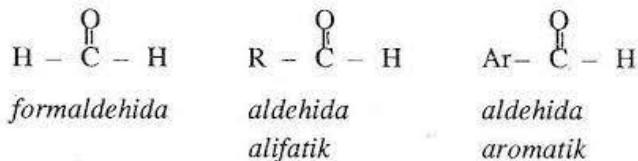
BAB III ALDEHIDA DAN KETON

3.1. Aldehida

Aldehida merupakan salah satu kelompok senyawa karbon yang memiliki gugus karbonil. Gugus karbonil (C=O) terletak di ujung rantai karbon induk diakhiri dengan atom hydrogen. Gugs fungsi aldehida adalah R-CHO sedangkan rumus aldehida adalah $C_nH_{2n}O$.

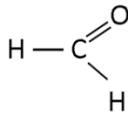
3.1.1. Tatanama

Aldehida paling sedikit mempunyai 1 atom H dan satu gugus alkil (R-) atau (Ar -). Gugus aldehida ditulis sebagai berikut:



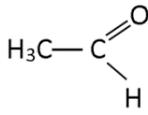
Gambar 8. Struktur senyawa aldehida

Penamaan aldehida menurut system IUPAC diturunkan dari nama alkana induknya dengan menggantikan huruf akhir -a pada alkana menjadi -al (alkanal)



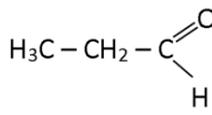
Metanal

Formaldehid



Etanal

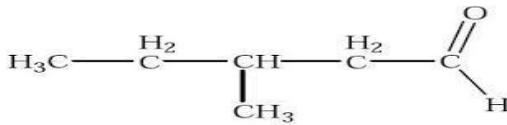
Asetaldehid



Propanal

Propionaldehid

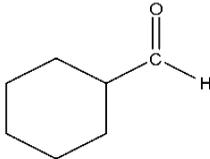
Atom karbon pada gugus karbonil selalu dinyatakan sebagai C- nomor 1



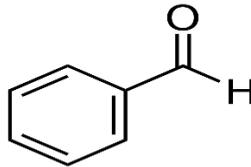
3-metilpentanal

Bila rantai utama aldehida berupa cincin siklik maka penamaan digunakan akhiran karbaldehida. Namun untuk aldehida aromatic sering digunakan nama umumnya.

Beberapa contoh:



Cyclohexane carbaldehyde



Benzaldehida

Aldehida dapat juga diberi nama yang lazim digunakan secara luas diantaranya yaitu:

1. H – COH: formaldehida/ formalin
2. CH₃ – COH : Asetaldehida
3. CH₃ – CH₂ – COH : Propionaldehida

4. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COH}$: Butiraldehida

3.1.2. Struktur

Alkanal adalah senyawa karbon turunan alkana dari keluarga aldehida yang memiliki gugus fungsi $-\text{CHO}$ pada salah satu ujungnya.

Tabel 4. Struktur Alkanal

Nama	Rumus Struktur	Rumus Molekul
Metanal	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \end{array}$	CH_2O
Etanal	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{H} \end{array}$	$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$
Propanal	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} - \text{H} \end{array}$	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$

Berdasarkan tabel di atas, jika n adalah jumlah atom C, maka rumus umum alkanal dinyatakan sebagai: $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$
Struktur alkanal juga dapat ditulis sebagai suatu gugus alkil (R) yang mengikat gugus $-\text{CHO}$. $\text{R} - \text{CHO}$ dengan R adalah alkil

3.1.3. Sifat fisik

Senyawa aldehida bersifat polar karena atom oksigen dan karbon pada gugus karbonil mempunyai perbedaan keelektronegatifan yang cukup nyata. Adanya electron menyendiri pada oksigen maka aldehida dapat mengadakan ikatan hydrogen dengan air atau alkohol.

Tetapi ikatan hydrogen ini tidak terbentuk antara senyawa-senyawa aldehida murni.

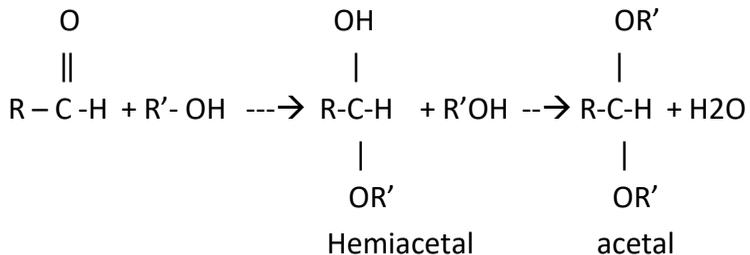
Tabel 5. Sifat fisik beberapa senyawa aldehida

Nama Trivial	Struktur	Titik didih (°C)	Titik lebur (°C)	Kelarutan dalam air g/100 ml
formaldehida	HCHO	-21	-92	∞
Asetaldehida	CH ₃ CHO	20	-121	∞
Propinaldehida	CH ₃ CH ₂ CHO	49	-81	16
Butiraldehida	CH ₃ (CH ₂) ₂ CHO	79	-99	7
Benzaldehida	C ₆ H ₅ CHO	178	-26	0.3

3.1.4. Reaksi kimia

Reaksi Adisi (Adisi Alkohol)

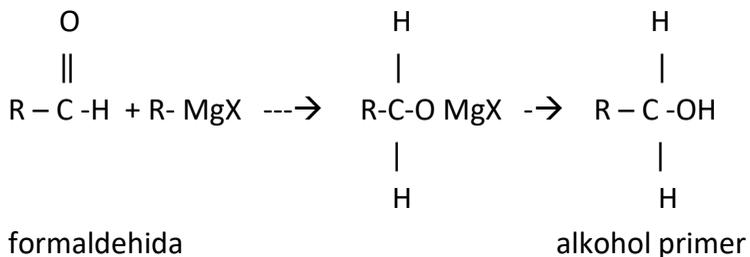
Alkohol adalah satu jenis nukleofil oksigen, dengan katalis asam, alkohol dan aldehida bereaksi melalui adisi pada gugus karbonil menghasilkan hemiasetal yaitu struktur yang mengandung gugus fungsi alkohol dan eter pada satu atom karbon. Hemiasetal bereaksi kembali dengan alkohol berlebihan membentuk asetal yaitu struktur yang mengandung dua gugus fungsi alkoksida pada satu karbon

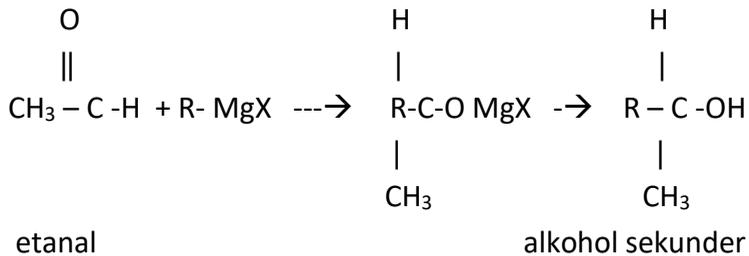


Pembentukan hemiasetral dan asetal berperan penting dalam kimia karbohidrat (gula dll)

Adisi Pereaksi Grignard

Hasil reaksi aldehida dengan pereaksi Grignard adalah garam alkoksida yang dapat dihidrolisis lebih lanjut menjadi alkohol. Adisi $\text{R}-\text{MgX}$ ($\text{R} = \text{CH}_3, \text{C}_2\text{H}_5, \text{C}_6\text{H}_5$ dan $\text{X} = \text{Br}^-, \text{I}^-$), pada formaldehida menghasilkan alkohol primer, dan adisi pada etanal serta aldehida aldehida lainnya menghasilkan alkohol sekunder.

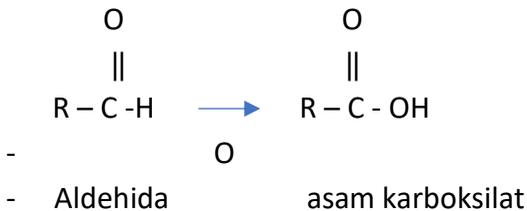




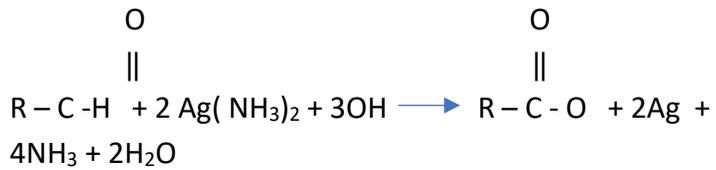
Reaksi Oksidasi

Senyawa aldehida dioksidasi menjadi karbohidrat .

Contoh:



Untuk mengidentifikasi gugus aldehida dalam suatu senyawa dapat digunakan pereaksi Tollens dan Fehling. Pereaksi Tollens adalah ion kompleks perak ammonia dalam suasana basa. Oksidasi Aldehida ditandai dengan terbentuknya endapan putih mengkilat seperti perak (cermin perak).



Aldehida ion kompleks cermin perak
 perak amonia

3.1.5. Fungsi Aldehida

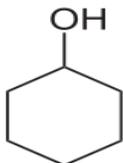
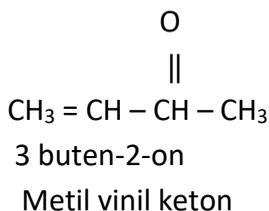
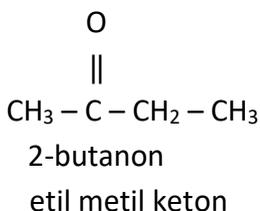
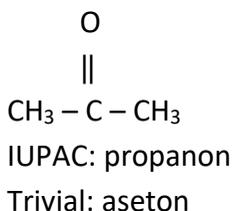
Senyawa ini digunakan sebagai desinfektan, insektisida, pengawet mayat, dan dimanfaatkan dalam industri plastik. Senyawa ini digunakan sebagai bahan dasar pembuatan asam asetat dan butanol. Selain itu, dapat digunakan juga sebagai bahan pembuatan zat warna, plastik, dan karet sintetis.

3.2. Keton

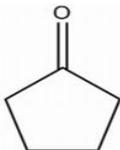
Keton merupakan salah satu senyawa karbonil, yang artinya mempunyai gugus karbonil (C=O) pada strukturnya. Oleh karena rumus umum keton adalah R(C=O)R'.

3.2.1. Tata Nama

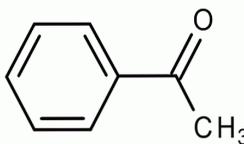
Penamaan senyawa Keton dengan system IUPAC diturunkan dari nama alkanan dengan mengganti akhiran -a pada alkanan dengan akhiran -on. Penomoran rantai karbonutama diberikan serendah mungkin pada atom karbon gugus karbonil. Secara umum keton diberi nama dengan menambahkan kata keton setelah gugus alkil atau aril yanterikat pada gugud karbonil



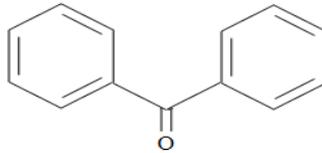
Sikloheksanon



siklopentanon



asetonfenon



Benzofenon

3.2.2. Stuktur

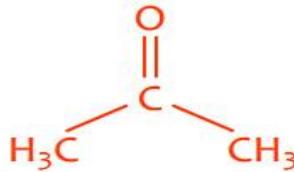
Keton merupakan senyawa organik dengan struktur $\mathbf{R(C=O)R'}$. Di mana, R dan R' dapat berupa substituen yang mengandung karbon. Gugus fungsinya disebut juga sebagai gugus karbonil. Struktur alkanon dapat dilihat sebagai gugus yang diapit oleh dua gugus alkil, R dan R', yang dapat sama atau berbeda.

Pengelompokan alkanon yaitu berdasarkan substituen mereka. Terdapat alkanon simetris dan asimetris tergantung dari kemungkinan 2 substituen organik bergabung ke pusat karbonil.

Contoh: alkanon simetris:

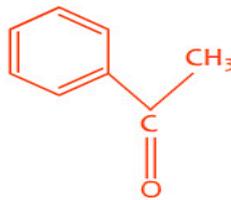


Benzofenon



Aseton

Alkanon asimetris

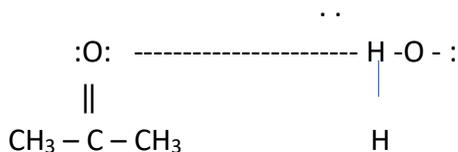


Asetofenon

Gambar 9. Struktur senyawa keton

3.2.3. Sifat Fisik

Senyawa keton bersifat polar karena atom oksigen dan karbon pada gugus karbonil mempunyai perbedaan keelektronegatifan yang nyata. Karbon dapat berikatan dengan hydrogen dan air dan alkohol karena adanya electron menyendiri pada oksigen.



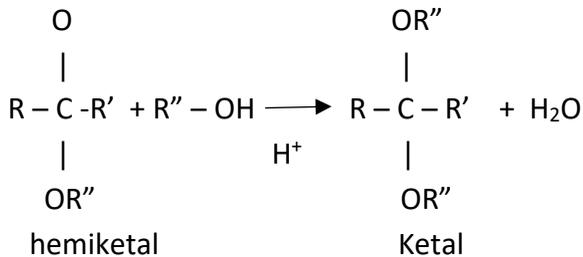
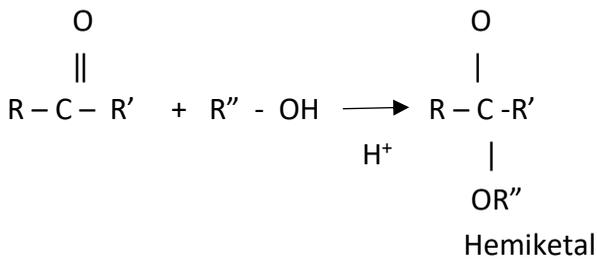
Tabel 6. Sifat Fisik Beberapa Senyawa Keton

Nama	Rumus	Titik leleh °C	Titik didih °C	Kerapatan g/mol
Aseton	CH ₃ COCH ₃	-95	56	0,790
2-butanon (metil etil keton)	CH ₃ COCH ₂ CH ₃	-86	80	0,805
3-pentanon	CH ₃ CH ₂ COCH ₂ CH ₃	-40	102	0,814
2 -heksanon	CH ₃ CO(CH ₂) ₃ CH ₃	-57	128	0,813
3,3,dimetil-2-butanon	CH ₃ COC(CH ₃) ₂ CH ₃	-50	106	0,101
Sikloheksanon	(CH ₂) ₅ CO	-16	156	0,948
Asetofenon	CH ₃ COC ₆ H ₅	21	202	1,028
Benzofenon	C ₆ H ₅ COC ₆ H ₅	48	306	1.10

3.2.4. Reaksi Kimia

Reaksi Adisi Nukleofilik

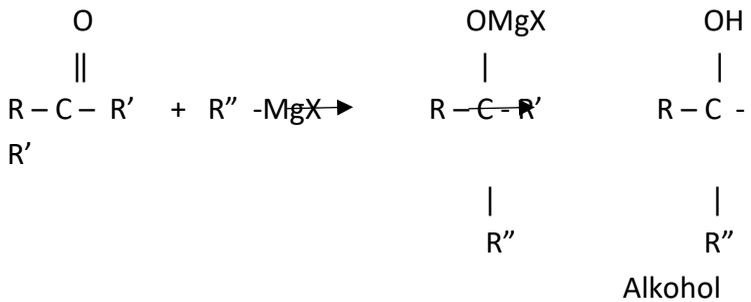
Adisi Alkohol : Keton dapat bereaksi dengan alkohol menggunakan katalis asam membentuk hemi ketal dan ketal



sama seperti pada aldehida, pembentukan hemiketal dan ketal sangat penting bagi senyawa karbohidrat (yaitu, polihidroksi aldehida dan polihidroksi keton)

Adisi Pereaksi Gignard

Hasil reaksi keton dengan pereaksi Grignad adalah garam alkoksida yang dapat dihidrolisis lebih lanjut menjadi alkohol tersier



tersier

3.2.5. Fungsi Keton

Beberepa senyawa keton bermanfaat untuk pembuatan wangi-wangian antara lain:

1. Karvon dipakai untuk minyak permen
2. Kanfer bermanfaat sebagai pengharum dan sebagai obat pemberantas serangga
3. Jasmin atau minyak melati bermanfaat sebagai bahan pembuat parfum.

BAB IV ASAM KARBOKSILAT

Asam-karboksilat merupakan senyawa organik yang penting. Gugus fungsinya adalah gugus karboksil, kependekan dari dua bagian yaitu gugus karboksil dan hidroksil. Rumus umum asam karboksilat dapat dipanjangkan dan dipendekan

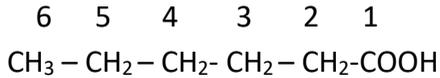


4.1. Tata Nama

Asam Monokarboksilat

Berdasarkan sistem IUPAC, nama asam karboksilat diturunkan dari nama hidrokarbon yang sesuai. Rantai terpanjang yang mengandung gugus karboksilat (-COOH) dipilih sebagai induk dan rantai itu dinomori mulai dari karbon gugus -COOH sebagai posisi 1. Nama itu diambil dari nama alkana dengan sama banyak karbon, dengan huruf akhir-a diganti dengan -oat serta menambah kata asam pada awal kata. disamping itu asam karboksilat diberi nama trivial yang lazim dijumpai.

Contoh:

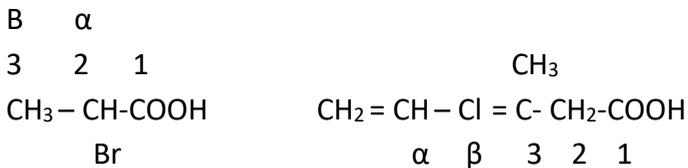


Asam heksanoat (IUPAC)

Asam kaproat (trivial)

Apabila asam karboksilat terdapat substituen maka dalam sistem IUPAC, nomor rantai dimulai dari atom karbon pembawa gugus karboksil dan substituen diberi nomor lokasi. Untuk nama trivial lokasi substituen ditambahkan dengan huruf Yunani dimulai dengan atom karbon α .

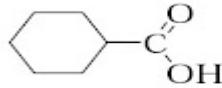
Contoh:



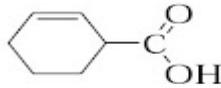
Asam α -bromo propionat asam 3-metil 3,5
heksadienoat

Jika asam dengan gugus karboksil yang diikat pada sistem cincin, maka karboksilat ditambahkan pada nama induk sikloalkana. Asam-asam aromatic juga diberi tambahan -at pada turunan hidrokarbon aromatikunya. Pemberian nomor 1 dimulai dari atom karbon tempat gugus karboksil diikat.

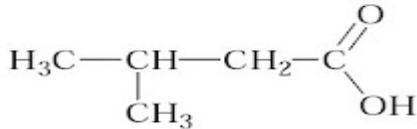
Contoh:



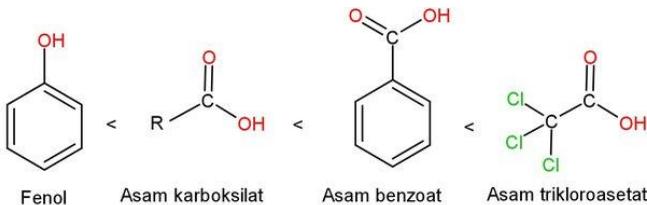
Asam sikloheksana karboksilat



Asam-siklo-2-heksena karboksilat



Asam-3-metilbutanoat (β -metilbutirat)



Fenol

Asam karboksilat

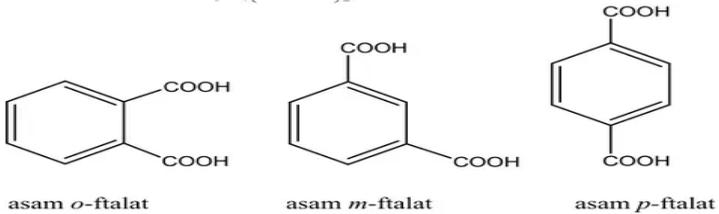
Asam benzoat

Asam trikloroasetat

Asam Dikarboksilat : Asam dikarboksilat adalah asam karboksilat yang mengandung 2 karboksilat yang terletak pada ujung-ujung rantai karbon yang lurus dengan rumus umum.

$\text{HOOC} - (\text{CH}_2)_n - \text{COOH}$ dimana n bilangan bulat.

Asam Dikarboksilat Aromatik



Cis – HOOCCH
Asam maleat

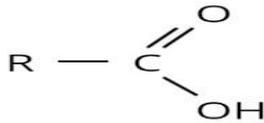
trans- HCOOCCH=CHCOOH
asam fumarat

Asam dikarboksilat banyak terdapat dialam, seperti asam oksalat pada bayam, asam suksinat pada tengguli, asam glutarat dan adipat terdapat pada gula bit.

5.2. Struktur

Asam karboksilat atau yang disebut juga dengan asam alkanoat merupakan senyawa organik hasil turunan senyawa alkana. Struktur asam alkanoat sendiri terdiri atas gugus karboksil—gabungan dari gugus karbonil (-CO-) dan hidroksil (-OH). Dari sekian turunan senyawa alkana, jenis asam ini yang paling asam, dengan kegunaan yang terbilang sangat luas, makanya banyak dikembangkan dalam dunia industri.

Asam Karboksilat ini bisa dituliskan dalam rumus umum R-COOH dengan R alkil



Gambar.10. Struktur senyawa asam karboksilat

5.3. Sifat Fisik

1. Asam karboksilat yang atom -C nya rendah merupakan cairan yang mudah larut dalam air, jumlah atom -C nya sedang merupakan cairan kental, jumlah atom -C nya tinggi merupakan zat padat, semakin banyak atom -C nya sukar asam tersebut larut dalam air.
2. Asam karboksilat bersifat polar dan dapat membentuk ikatan hidrogen dengan sesamanya atau dengan molekul lain
3. Titik cair asam karboksilat makin tinggi, jika jumlah atom- C dalam molekulnya makin banyak
4. Titik didihnya lebih tinggi dibandingkan dengan alkohol yang masa molekulnya sama, misalnya asam asetat dan propil alkohol mempunyai massa molekul 60 tetapi titik didihnya berturut-turut 118°C dan 79°C.

Table 7. Titik lebur dan titik didih beberapa asam karboksilat dan dikarboksilat

Asam Mono Karboksilat	Nama Trivial	Nama IUPAC	T.l (°C)	T.d (°C)
HCOOH	Asam format	Asam metanoat	8	100,5
CH ₂ COOH CH ₂	Asam asetat	Asam etanoat	16,6	118
CH ₂ CH ₂ COOH	Asam propionat	Asam propanoat	-21	141
CH ₃ (CH ₂) ₂ COOH	Asam butirrat	Asam butanoat	-6	164
CH ₃ (CH ₂) ₃ COOH	Asam valerat	Asam pentanoat	-34.5	187
CH ₃ (CH ₂) ₄ COOH	Asam kaproat	Asam heksanoat	-3	205
CH ₃ (CH ₂) ₆ COOH	Asam kaprilat	Asam oktanoat	16	239
CH ₃ (CH ₂) ₈ COOH	Asam kaprat	Asam dekanoat	31	269
C ₆ H ₅ COOH	-	Asam benzoat	122	250
Asam Dikarboksilat				
HOOC-COOH	Asam oksalat	Asam etanadioat	189	150

HCOOC-CH ₂ -COOH	Asam malonat	As. propanadioat	135.6	-
HCOOC-(CH ₂) ₂ -COOH	Asam suksinat	Asam butanadioat	185	235
HCOOC-(CH ₂) ₃ -COOH	Asam glutarat	As. pentanadioat	96	304
HCOOC-(CH ₂) ₄ -COOH	Asam adipat	Asam hexanadioat	151	265
HCOOC-(CH ₂) ₅ -COOH	Asam pimelat	As. heptanadioat	103	272
Cis-HOOC-CH=CH-COOH	Asam maleat	As. cis butanadioat	131	-
Trans-HOOC-CH=CH-COOH	Asam fumarat	Asam trans-butanoat	307	-

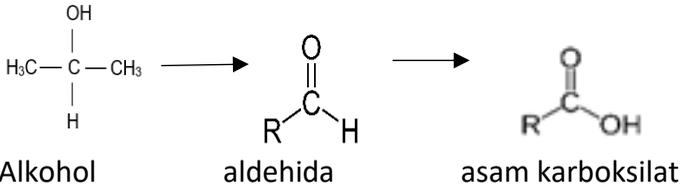
4.4. Reaksi Kimia

Reaksi Pembentukan Asam Karboksilat

Oksidasi

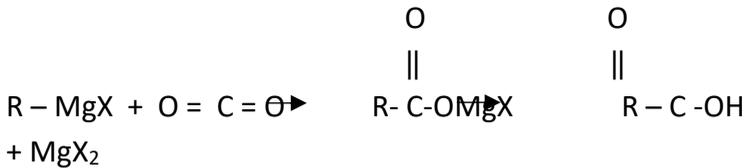
Pada oksidasi alkohol primer dan sekunder menjadi asam karboksilat, ikatan C-H diganti dengan C=O sehingga atom

karbon lebih teroksidasi. Oksidator yang sering digunakan adalah KMnO_4 dan H_2CrO_4



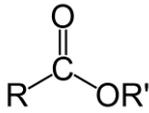
Reaksi Grignard dengan CO_2

Reaksi grignard dapat berasal dari gugus karbonil dari karbon dioksida menghasilkan garam, dan setelah diasamkan, suatu asam karboksilat

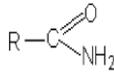


Derivat Asam Karboksilat

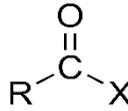
Adanya reaksi-reaksi pada gugus karboksilat mengakibatkan pembentukan derivat antara lain a; pembentukan garam, pembentukan ester, pembentukan anhidrida, pembentukan asil halide dan pembentukan amida.



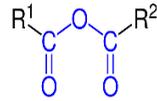
Ester
anhidrida



amida primer



asil halida

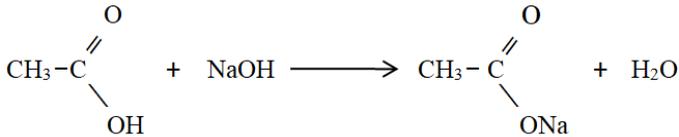


asam

Pembentukan Garam

Sama seperti semua asam lain, asam karboksilat dapat membentuk garam jika direaksikan dengan basa.

Contoh:



(asam asetat)

(natrium asetat)

Nama garam berdasarkan asam karboksilatnya dengan menggantikan kata asam dengan nama kation yang dipakai

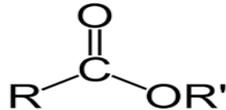
Ester

Bilaman asam organik yang bebas air dilarutkan dalam alkohol murni, maka terjadi reaksi pembentukan zat yang disebut ***Ester***



Oleh karena itu ester dapat dikatakan senyawa-senyawa turunan asam karboksilat dengan menggantikan gugus fungsi OH dengan gugus fungsi alkoksi- OR

Rumus umum dari ester adalah:



Gugus R bisa sama dengan R' atau tidak sama

Contoh:

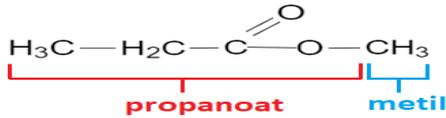


(Fessenden, 1982).

Pembentukan air pada reaksi diatas, selalu OHnya berasal dari asam, sebab reaksi senyawa organik bersifat molekuler meskipun asam karboksilat terionisasi sedikit, tetapi alkohol tidak berionisasi.

Tata Nama Ester

Nama suatu senyawa ester terdiri dari dua kata pertama adalah gugus alkil yang terikat pada oksigen ester. Kata kedua berasal dari nama asam karboksilat dengan menghilangkan kata asam.



Trivial : metil propionate

IUPAC: metil propanoate

Sifat -sifat fisik ester

1. Bila dibandingkan dengan sifat asam maka ester larut dalam air sangat terbatas dan tidak terionisasi
2. Banyak ester berbau enak seperti metil asetat dan etil asetat sedangkan propil asetat , etil butirat dan metil salisilat berbau pear, nenas dan ganda pura
3. Ester lebih muda larut dalam pelarut organik jika dibandingkan dengan asam karboksilat
4. Ester suhu rendah berwujud cairan jernih, ester suhu tinggi berwujud minyak, lemak dan lilin

Lemak dan Minyak

Lemak dan minyak adalah ester dari asam lemak dan gliserol. Sebagian besar berupa bahan makanan. lemak dan minyak dihasilkan dari pemecahan jaringan (daging) tumbuhan dengan tebaran tinggi dan ekstrasi. Lemak hewan didapat dari pemanasan dengan air pada suhu

tinggi sehingga lemak akan mengapung diatas air, lalu dimurnikan dengan filtrasi.

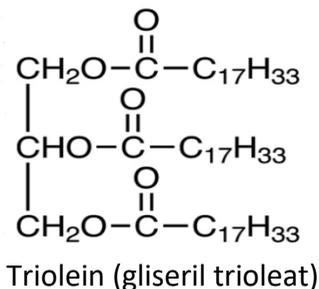
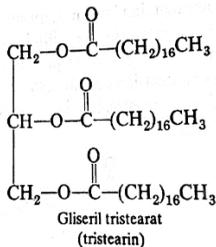
Asam Karboksilat yang biasa terdapat minyak dan lemak mempunyai ciri-ciri sebagai berikut:

1. Rantai karbon lurus yang jenuh terdiri dari 4 – 30 atom karbon
2. Rantai karbon lurus yang tidak jenuh terdiri dari lebih dari sepuluh atom karbon
3. Asam lemak yang seringkali dijumpai adalah oleat, linoleate, palmitat dan stearat

Sifat-sifat Lemak dan Minyak

1. Ester dan gliserol yang ada pada temperature ruang akan berbentuk padat disebut lemak sedangkan ester yang pada temperatur ruang berbentuk cairan disebut minyak. Perbedaan itu disebabkan oleh sifat asam lemak yang terkandung dalam minyak dan lemak. Makin banyak asam dengan titik leleh yang rendah akan menyebabkan ester memiliki titik leleh yang rendah pula.
2. Keduanya tidak berwarna, tidak berbau dan tidak mempunyai rasa
3. Berat jenisnya lebih kecil daripada air
4. Tidak larut dalam air, sedikit larut dalam alkohol dan larut dalam kloroform, eter dll.

Struktur lemak dan minyak



4.5. Fungsi Asam Karboksilat

Fungsi asam karboksilat dan asam dikarboksilat

1. Asam asetat (asam cuka) terdapat pada beberapa buah jeruk nipis. Asam format terdapat dalam semut merah (formica rufa) daun pohon eru (pine needles) dan jelatang. Asam format digunakan dalam industri tekstil, penyamakan kulit, bahan pengawet dan abahn dasar perekat kayu lapis. Sedangkan asam cuka penggunaannya dalam industri zat-wangi-wangian (parfum), cat, sutera tiruan (selulosa asetat).
2. Asam adipat adalah asam dikarboksilat yang banyak digunakan sebagai bahan dasar membuat

nylon (plastik). Asam oksalat banyak digunakan dalam industri cat, tekstil dan bahan penyelantang.

Fungsi Derivat Asam Karboksilat

1. Ester organik terdapat dalam tumbuh-tumbuhan dan dapat memberi bau sedap pada buahan. Ester banyak digunakan sebagai pemberi bau buah-buahan pada sirup (misalnya isoamil asetat berbau seperti buah pisang, etil butirrat bau seperti buah nenas, dan oktil aseta berbau seperti buah jeruk manis)
2. Sabun dan detergen dapat diperoleh dari asam karboksilat
3. Lemak dan minyak berfungsi sebagai sumber energi
4. Anhidrida asam asetat dapat digunakan dalam proses pembuatan rayon, yaitu serat tekstil untuk sutera buatan dan film potret
5. Urea adalah amida yang banyak digunakan sebagai pupuk, dan sebagai sebagian makanan ternak, karena dalam tubuh hewan dapat diubah menjadi protein.
6. Senyawa amida banyak terdapat dalam jaringan ternak sebagai vitamin B (Niasin) dan biji kopi.

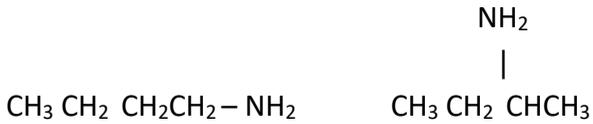
BAB V

AMINA

Amina adalah turunan amonia dengan satu atau lebih gugus alkil dan aril yang terikat atom nitrogen. Amina diklarifikasikan menurut jumlah gugus alkil atau aril yang terikat pada nitrogen, jika hana satu gugus disebut amina primer, jika ada 2 gugus disebut amina sekunder, dan bila ada 3 gugus yang terikat pada nitrogen disebut amna tersier.

5.1. Tata Nama

Tata nama amina untuk sistem IUPAC hamper sama dengan alkohol. Rantai terpanjang dari atom karbon menentukan nama utamanya. Akhwaran -a pada alkana menjadi -amina dan sebuah angka untuk memperlihatkan posisi gugus amino pada rantai tersebut. Untuk nama trivial tetap menggunakan akhiran -amina, namun terlebih dahulu gugus alkil yang terikat pada nitrogen yang diberi nama, dan diberi awalan di-, tri-, tetra-, untuk menggambarkan adanya 2,3 atau 4 contohnya sebagai berikut:



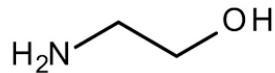
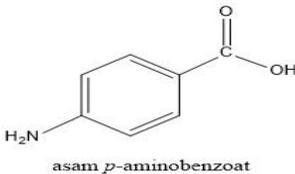
IUPAC : 1-butanamina

2-butanaamina

Trivial: n-butilamina

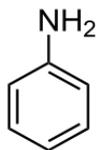
sek-butilamina

Pada struktur yang lebih kompleks, gugus -NH₂ dimana gugus amino, gugus amino diperlukan seperti substituen yang lain, dengan jumlah atau symbol lainnya menunjukkan posisinya pada cincin atau rantai karbon.

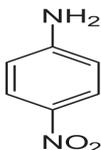


Etanolamin

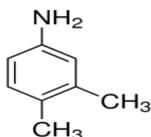
Amino aromatik dan heterosiklik umumnya dikenal dengan nama umumnya. Sebagai contoh, frnilamin dikenal dengan nama anilin, dan turunannya dinamakan sebagai turunan anilin prefiks N- digunakan untuk setiap substituen pada atom nitrogen.



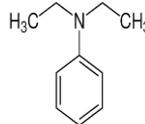
Anilin



p-nitroanilin



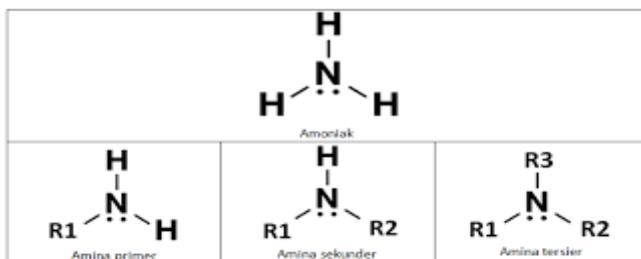
,4,dietilanilin



N.N-dietlanilin

5.2. Struktur Amina

Amina adalah suatu senyawa turunan dari amonia, dimana satu atau lebih atom hidrogen digantikan oleh rantai karbon, sehingga rumus umumnya: **Amina primer : R-NH₂. Amina sekunder : NHR₂. Amina tersier : NR₃**



Gambar 11. Struktur senyawa amina

5.3. Sifat Fisik

amina memiliki titik didih yang lebih tinggi dari senyawa non polar dengan MM yang sama, tetapi titik didihnya lebih rendah daripada alkohol atau karboksilat. Semua kelas amina dapat membentuk ikatan hydrogen dengan

air, sehingga amina MM renadah (sampai dengan 6 atom C) cukup larut dalam air, amina larut dalam pelarut yang kurang polar seperti eter, alkohol, benzene,dll.

Tabel 8. Titik didih, titik leleh, dan kelarutan dalam air beberapa senyawa amina sederhana

Nama	Rumus	Massa mol (g/mol)	T.l (°C)	T.d (°C)	Kelarutan dalam air (g/100 g H ₂ O)
Amina primer					
metilamina	CH ₂ NH ₂	31	-93	-7	baik
ethylamina	CH ₃ CH ₂ NH ₂	45	-81	17	baik
n-propilamina	CH ₃ CH ₂ CH ₂ NH ₂	59	-83	49	baik
isopropilamina	(CH ₃) ₂ CHNH ₂	59	-101	33	baik
n-butilamina	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ NH ₂	73	-50	77	baik
iso-butilamina	(CH ₃) ₂ CHCH ₂ NH ₂	73	-86	68	baik

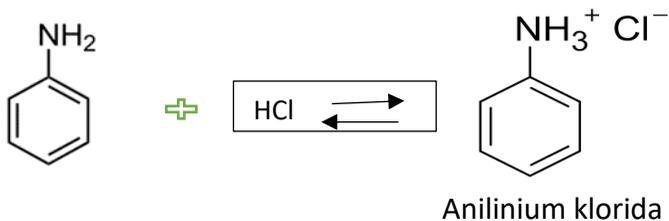
Sec-butilamina	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_3$	73	-104	63	baik
Tert-butilamina	$(\text{CH}_3)_3\text{CNH}_2$	73	-68	45	baik
siklohexilamina	Ciclo- $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{NH}_2$	99	-	135	sedang
benzilamina	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{NH}_2$	107	-	185	sedang
alilamina	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{NH}_2$	57	-	53	baik
Anilina	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$	93	-6	184	3.7
Amina sekunder					
Dimetilamina	$(\text{CH}_3)_2\text{NH}$	45	-96	7	baik
etilmetilamina	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NHCH}_3$	59	-	37	baik
diethylamina	$(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{NH}$	73	-42	56	baik
di-n-propilamina	$(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2)_2\text{NH}$	101	-40	111	sedang
diisopropilamina	$((\text{CH}_3)_2\text{CH})_2\text{NH}$	101	-61	84	sedang
di-n-butilamina	$(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2)_2\text{NH}$	129	-59	159	sedang
N-metilanilina	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NHCH}_3$	107	-57	196	sedang

diphenilamin a	$(C_6H_5)_2NH$	169	54	302	tidak
Amina tersier					
Trimetilamin a	$(CH_3)_3N$	59	- 11 7	3.5	91
triethylamina	$(CH_3CH_2)_3N$	101	- 11 5	90	14
Tri-n-propilamina	$(CH_3CH_2CH_2)_3N$	143	-94	156	sedikit
N-N-dimetilanilina	$C_6H_5N(CH_3)_2$	121	2	194	1.4
tripenilamina	$(C_6H_5)_3N$	251	12 6	365	Tak larut

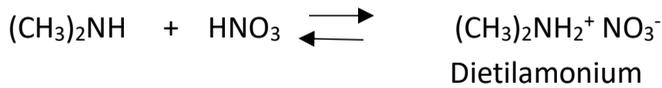
5.4. Reaksi Kimia

Reaksi pembentukan garam

Amina primer

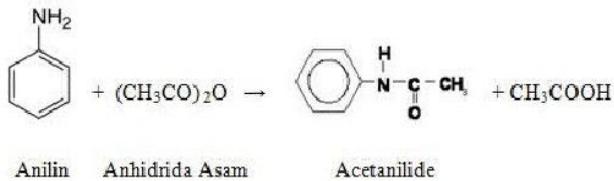


Amina sekunder



nitrat

Amina Tersier

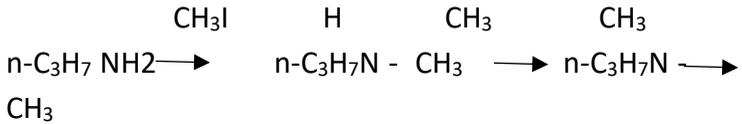


Reaksi Alkilasi

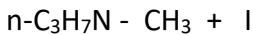
Reaksi alkilasi adalah salah satu cara sintesis amina. Amonia digunakan untuk membuat amina primer, selanjutnya amina primer digunakan untuk membuat amina sekunder, dan amina sekunder digunakan untuk membuat amina tersier, dengan bantuan senyawa alkil halida.



Contoh:



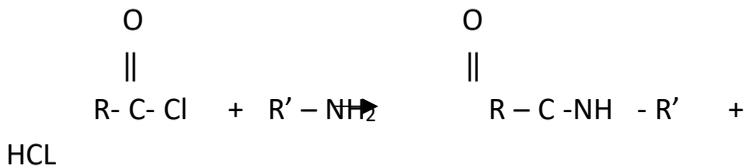
n-propilamina N-metilpropilamina N,N-dimetilpropilamina



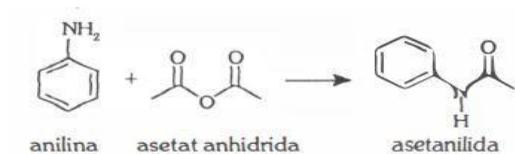
Propiltrimetil

Ammonium iodide

Konversi menjadi Amida (Asilasi)



Contoh :



5.5. Fungsi Amina

Senyawa Amina mempunyai memiliki sifat biologis aktif, senyawa ini digunakan oleh organisme hidup sebagai bioregulator, neurotransmitter, dan sebagai alat pertahanan. Karena aktivitas biologisnya yang tinggi, banyak amina yang telah dikembangkan secara sintetis sebagai obat-obatan dan pestisida.

Beberapa senyawa yang penting diantaranya:

1. Novocaine (obat bius)
2. Piperazin (untuk pembuatan pestisida)
3. Mescaline (obat yang menyebabkan halusinasi)
4. Epinefrin (hormone adrenalin)
5. Piridoksin (Vitamin B₆)

Beberapa Vitamin dan hormone adal juga senyawa turunan amina.

DAFTAR PUSTAKA

- Chang, R., 2004, Kimia Dasar (konsep-konsep inti), Edisi 3 Jilid1, Erlangga, Jakarta
- Fessenden, R.J., dan J.S. Fessenden., 1986, Kimia Organik Dasar Edisi Ketiga Jilid 2, Terjemahan Oleh A.H. Pudjaatmaka, Erlangga, Jakarta.
- Hart, H. 2012. Kimia Organik. Jakarta : Erlangga.
- Keenan, 1989, Kimia untuk Universitas , Edisi 6 jilid 1, Erlangga, Jakarta
- Keenan, 1989, Kimia untuk Universitas, Edisi 6jilid 2, Erlangga, Jakarta
- Legiso, K.A.R, 2021. Kimia Organik. Penerbit NoerFikri Offset.Palembang (ISBN 978-447-694-6)
- Patrick, G.L. 2004. Organik Chemistry. London: Bios Scientific
- Petrucci, R.H. 1992, Kimia Dasar, jilid 1,2,3, Erlangga, Jakarta
- Salomon, T.W.G.; 2011.; Organic Chemistry.; Jhon Willey and Sons,New-York
- Swarat K, M.R,J Runtuwene, M. Sangi, 2001. Kimia Dasar II Revisi ke-2. Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNSRAT.Manado.

ISBN 978-623-5481-84-5 (PDF)



Penerbit
CV. PATRA MEDIA GRAFINDO
BANDUNG

Jl. Jendral Sudirman No. 100 Bandung
Telp. (022) 2503000 Fax. (022) 2503001
Email: info@patramedia.com
Website: www.patramedia.com