

MODUL PEMBELAJARAN KIMIA ORGANIK D3

PEPTIDA, PROTEIN dan LIPIDA

Dosen : Dr. apt. Zuhelmi Aziz, M.Si. / Dr. apt. Liliek Nurhidayati, M.Si

NIDN : 0006105601 / 0305116601

Prodi : D3

Fakultas : Farmasi

PEPTIDA

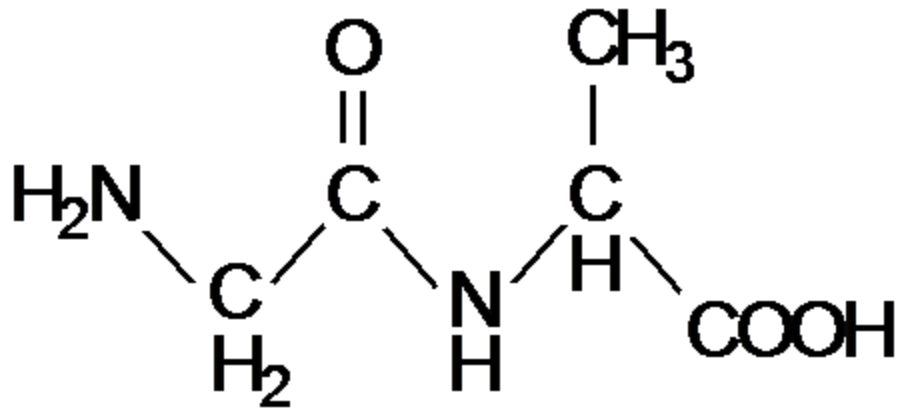
Senyawa yang terbentuk dari 2 atau lebih asam amino yang dihubungkan oleh *ikatan peptida*.

Asam amino – NH_2 ujung disebelah kiri

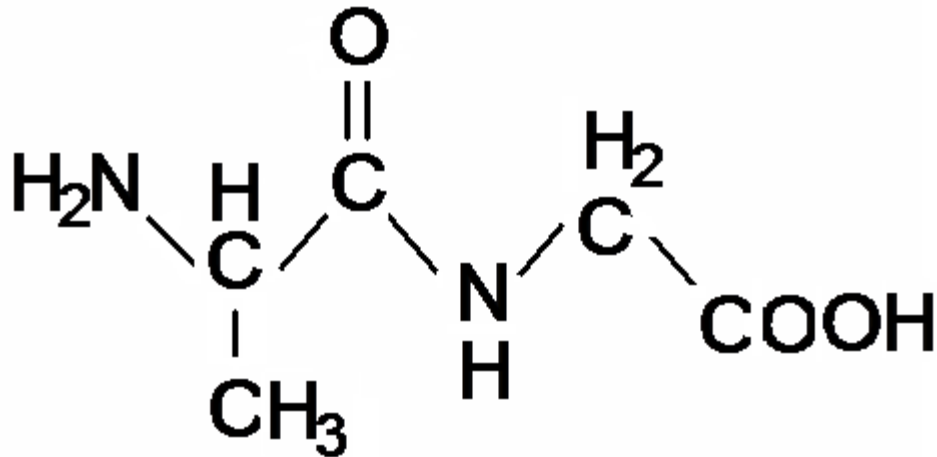
Asam amino – COOH ujung disebelah kanan

TATA NAMA :

Menggabung nama masing-masing asam amino dengan mengubah akhiran – *in* atau – *at* menjadi – *il*, kecuali untuk asam amino yang mengandung gugus – COOH bebas (asam amino paling kanan).



GLISIL ALANIN
(GLY → ALA)



ALANIL GLISIN
(ALA → GLY)

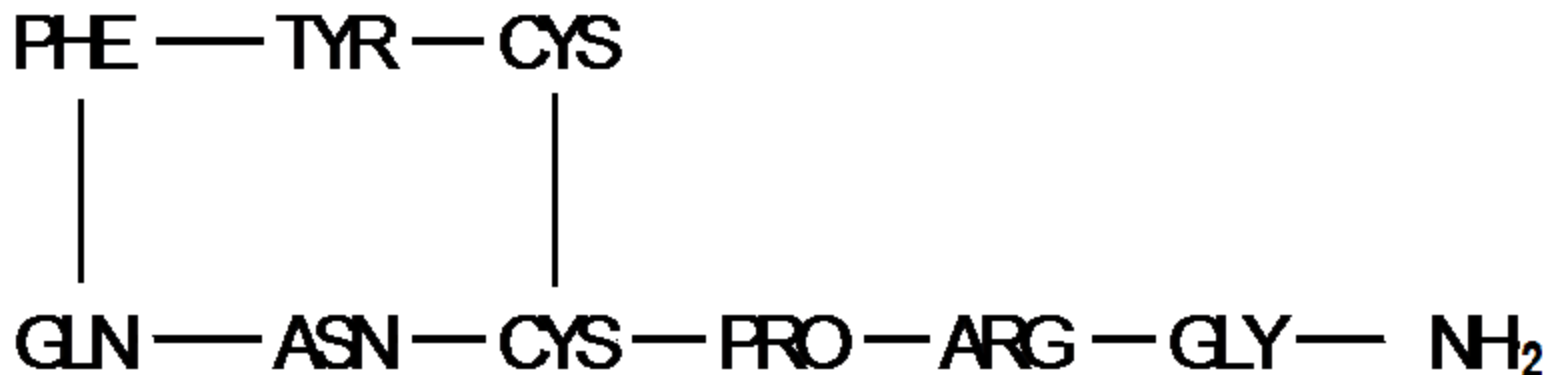
Peptida GLY → ALA isomer struktur dari ALA → GLY

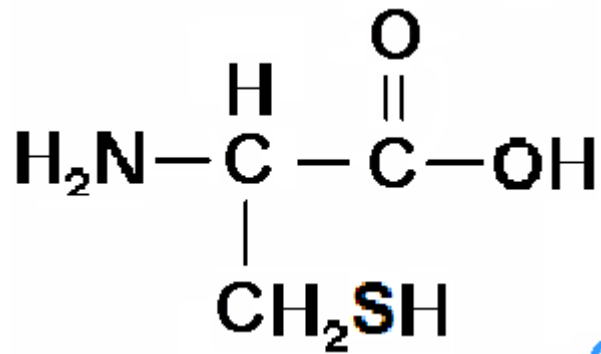
Contoh peptida yang berfungsi sebagai hormon :

1. OKSITOSIN



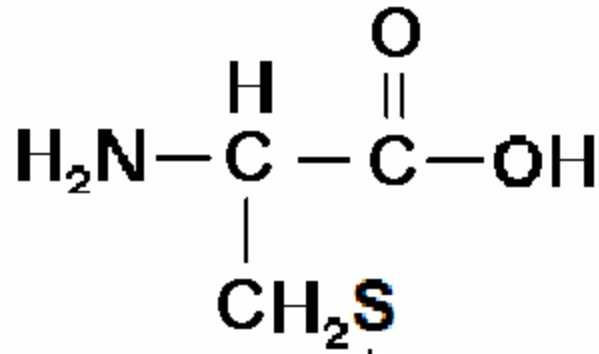
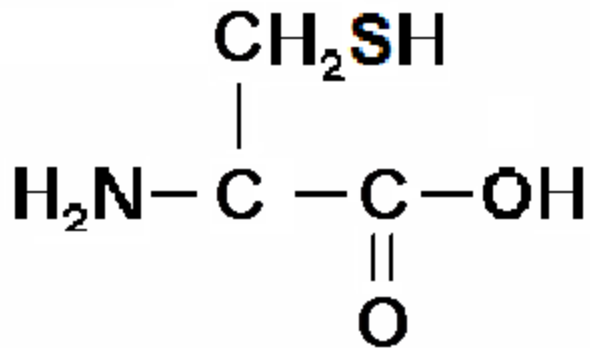
2. VASOPRESIN



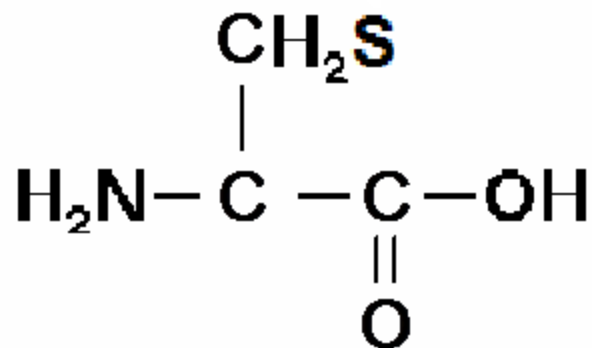


OKSIDASI
→

←
REDUKSI



← IKATAN DISULFIDA

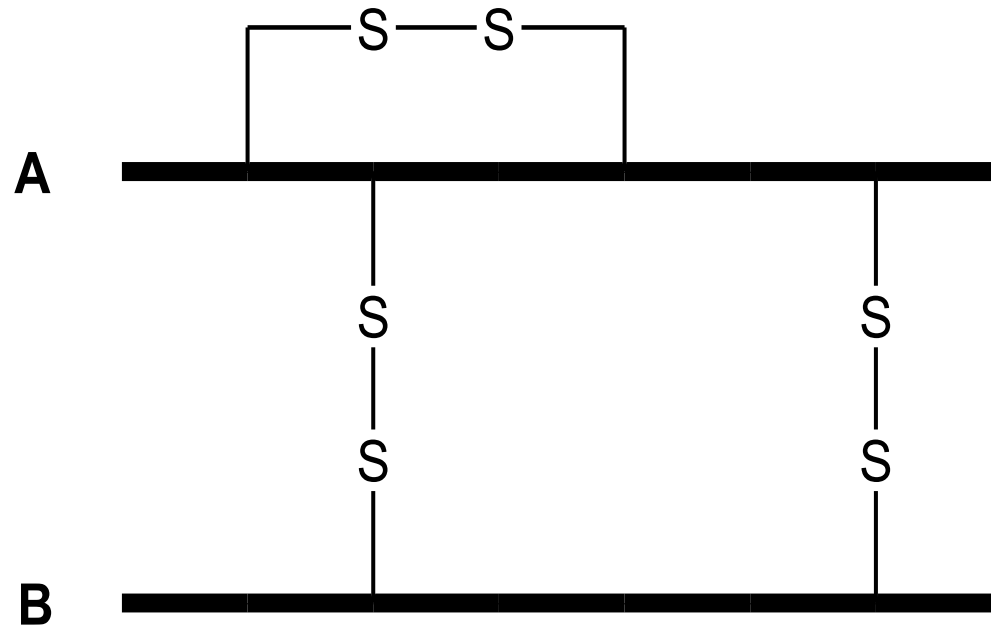


CYS - S - S - CYS

2 UNIT SISTEIN

3. INSULIN

- Hormon Pankreas
- Mengatur Metabolisme Karbohidrat



Terdiri atas 2 rantai :

* Rantai A : 21 Asam Amino

* Rantai B : 30 Asam Amino

A & B dihubungkan dengan 2 ikatan disulfida

PROTEIN

- Polimer kondensasi dari > 50 Asam Amino
- Makromolekul dengan BM > 10.000

IKATAN PADA PROTEIN :

1. Ikatan Yang Kuat :
 - a). Ikatan Peptida
 - b). Ikatan Disulfida

2. Ikatan Yang Lemah

- a). Ikatan Hidrogen
- b). Ikatan Hidrofob : antara bagian-bagian non polar.
- c). Ikatan Elektrostatis : antara muatan (+) dan (-)

KLASIFIKASI PROTEIN

I. Berdasarkan Bentuk Molekul :

1. Protein Serat / Fibrous

- Bentuk molekul memanjang seperti serabut
- Sukar larut dalam air

Contoh : Kolagen, Keratin, Miosin, Fibrin.

2. Protein Globular

- Bentuk molekul seperti bola
- Mudah larut dalam air dan larutan garam

Contoh : Albumin, Globulin, Insulin,
beberapa jenis enzim

II. Berdasarkan Komposisi :

1. Protein Sederhana :

Bila dihidrolisis hanya menghasilkan asam amino

Contoh :

Albumin, Globulin, Histon, Skleroprotein.

2. Protein Terkonyugasi (Majemuk)

Bila dihidrolisis, selain menghasilkan asam amino juga menghasilkan senyawa bukan asam amino yang dalam ikatannya dengan protein disebut : **Gugus Prostetik.**

Berdasarkan macam gugus prostetik, protein terkonyugasi digolongkan atas :

PROTEIN TERKONYUGASI**GUGUS PROSTETIK****Glikoprotein****Karbohidrat****Lipoprotein****Lipida****Nukleoprotein****Asam Nukleat****Fosfoprotein****Fosfat****Kromoprotein****Gugus Kromofor****Metaloprotein****Ion Logam (Fe^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+})**

Sifat Protein

1. Dalam air membentuk sistem dispersikoloid
2. Bersifat amfoter
3. Dapat mengalami Denaturasi dan Koagulasi .

Denaturasi :

Perubahan struktur tanpa pemecahan ikatan peptida → sifat fisik & sifat biologi berubah.

Penyebab Denaturasi :

Panas, Radiasi sinar UV, Pelarut organik,
Asam & basa kuat, Garam dari logam berat,
Pengocokan kuat.

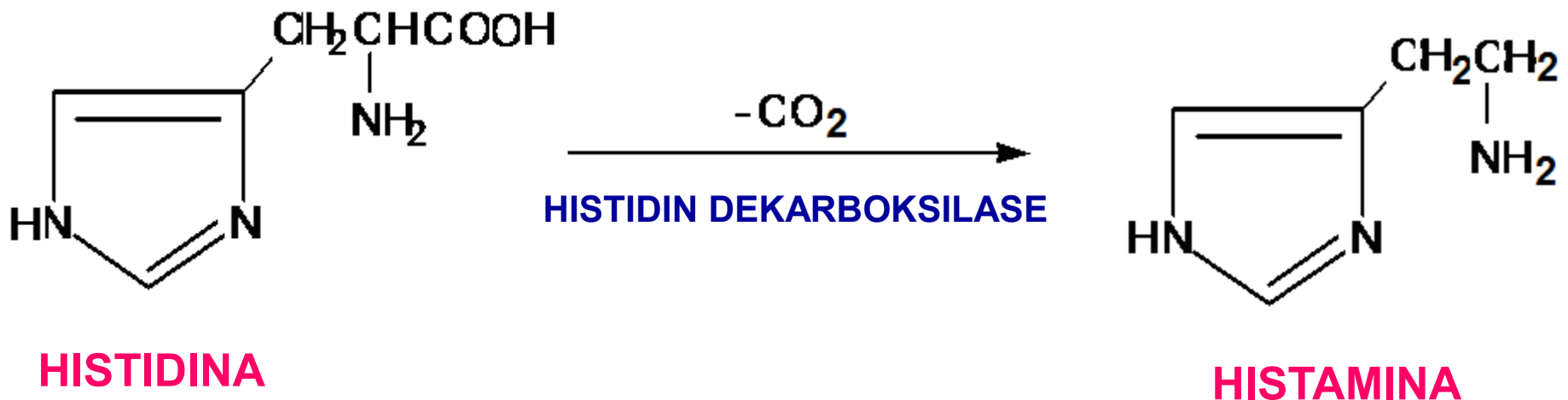
Koagulasi : Presipitasi akibat denaturasi

4. Hidrolisis Oleh Asam/Basa/Enzim Menjadi Asam Amino

5. Penguraian Oleh Mikroba :

Mikroba mengeluarkan enzim proteolitik :
menghidrolisis protein menjadi asam amino.

Perubahan selanjutnya tergantung jenis mikroba →
dapat terjadi : deaminasi/ dekarboksilasi / oksidasi / reduksi

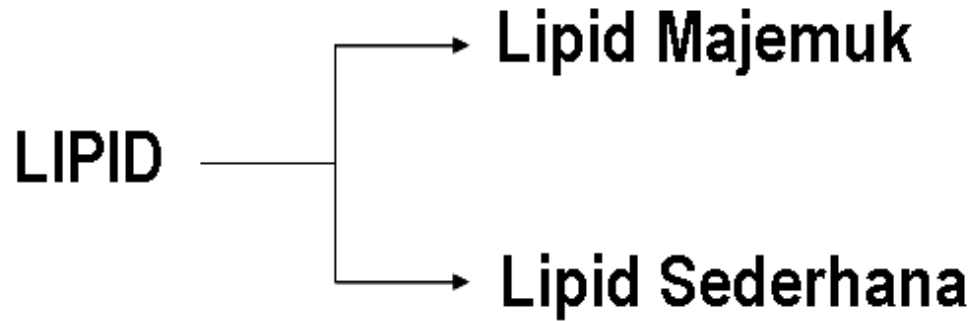


Histamina : 4-(2-aminoetil)-imidazol
dapat menimbulkan alergi → diberi Antihistamin

LIPID

Senyawa ESTER yang terdapat di alam,
tidak larut dalam air, larut dalam pelarut organik.

PENGGOLONGAN :



Lemak dan Minyak
(Trigliserida)

Malam / Lilin / Wax

Trigliserida
sederhana

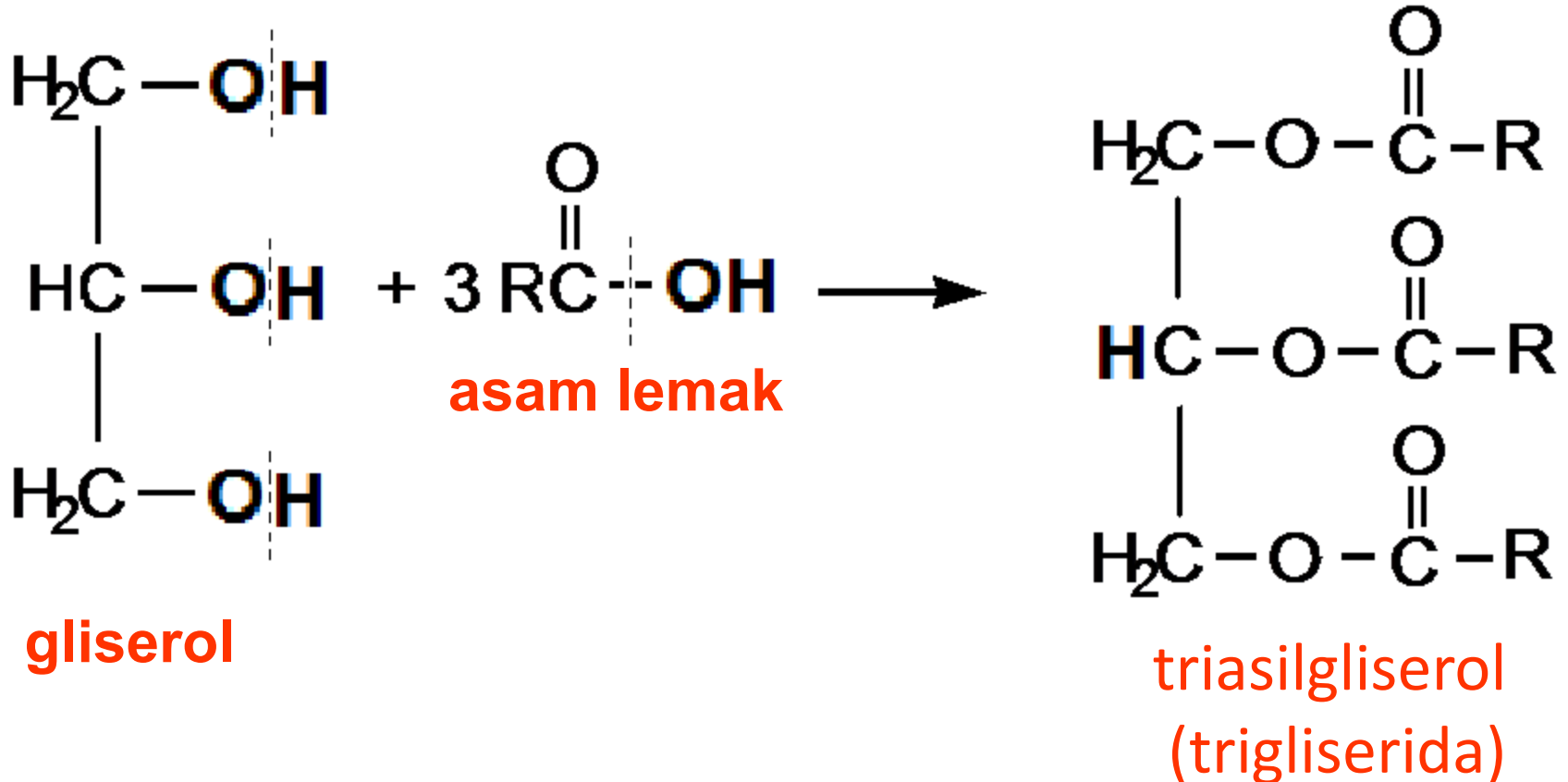
Trigliserida
majemuk

LEMAK

Ester dari asam lemak jenuh dengan gliserol.

Asam Lemak :

Asam Karboksilat dengan jumlah atom C genap (4 – 28).



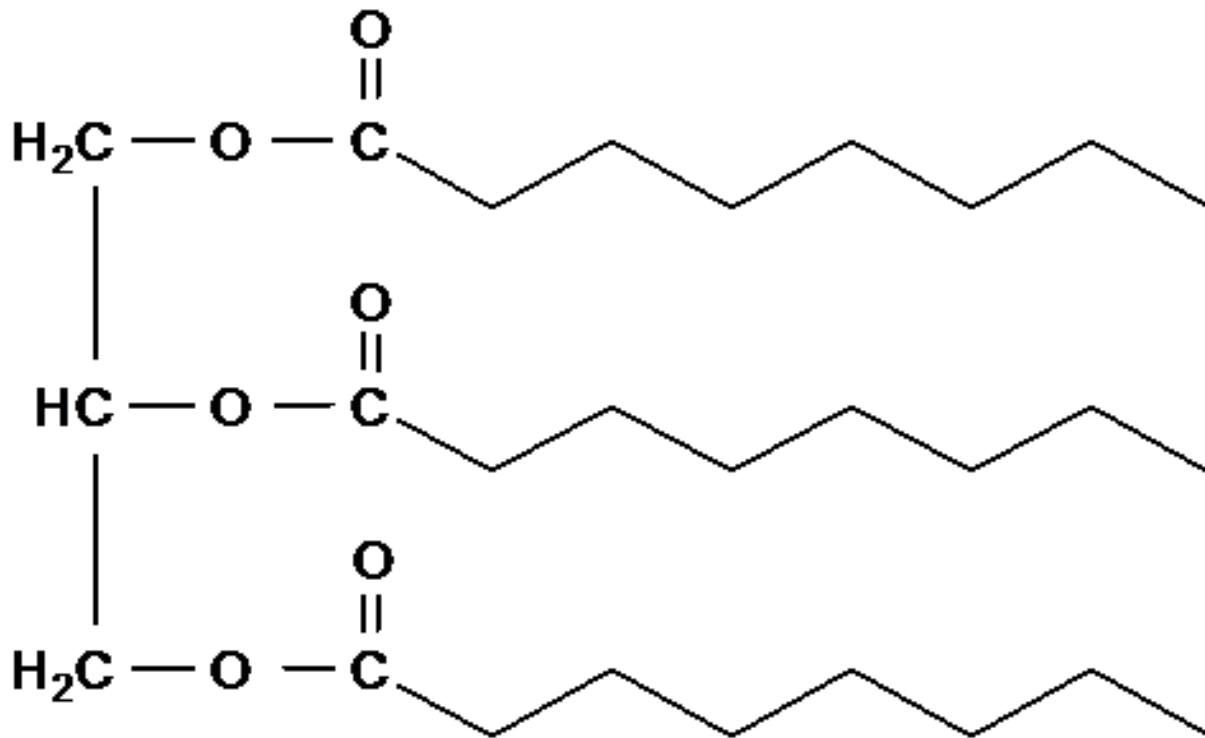
Contoh Asam Lemak Jenuh :

| | |
|----------------------|-----------------|
| $C_3 H_7 COOH$ | Asam Butirat |
| $C_5 H_{11} COOH$ | Asam Kaproat |
| $C_7 H_{15} COOH$ | Asam Kaprilat |
| $C_9 H_{19} COOH$ | Asam Kaprat |
| $C_{11} H_{23} COOH$ | Asam Laurat |
| $C_{13} H_{27} COOH$ | Asam Miristat |
| $C_{15} H_{31} COOH$ | Asam Palmitat |
| $C_{17} H_{35} COOH$ | Asam Stearat |
| $C_{19} H_{39} COOH$ | Asam Arakidat |
| $C_{21} H_{43} COOH$ | Asam Lignoserat |
| $C_{23} H_{47} COOH$ | Asam Karnaubat |
| $C_{25} H_{51} COOH$ | Asam Serotat |

Pada molekul lemak :

Gugus – R adalah rantai hidrokarbon yang tidak mempunyai ikatan rangkap, sehingga dapat membentuk kisi yang mampat

→ lemak pada suhu kamar berbentuk padat.



MINYAK

Ester dari asam lemak tak jenuh dengan gliserol.

Contoh Asam Lemak Tak Jenuh :



$C_{17}H_{31}COOH$ Asam Linoleat : mempunyai 2 ikatan rangkap

$C_{17}H_{29}COOH$ Asam Linolenat : mempunyai 3 ikatan rangkap

$C_{19}H_{31}COOH$ Asam Arakidonat : mempunyai 4 ikatan rangkap

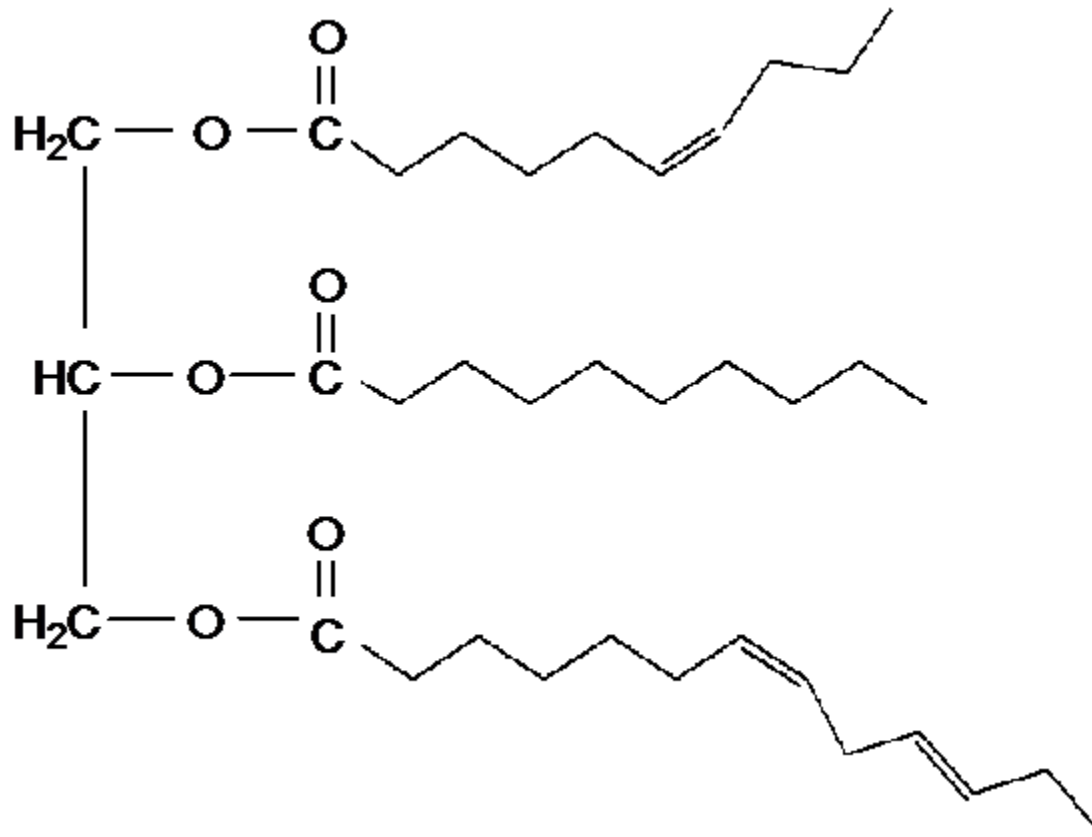


$C_{18}H_{32}COOH$ Asam Kaulmograt : Siklik

Pada molekul minyak :

Gugus – R adalah rantai hidrokarbon yang mempunyai ikatan rangkap, sehingga tidak dapat membentuk kisi yang mampat

→ minyak pada suhu kamar berbentuk cair



Trigliserida dalam hewan adalah lemak

→ disebut **lemak hewani**.

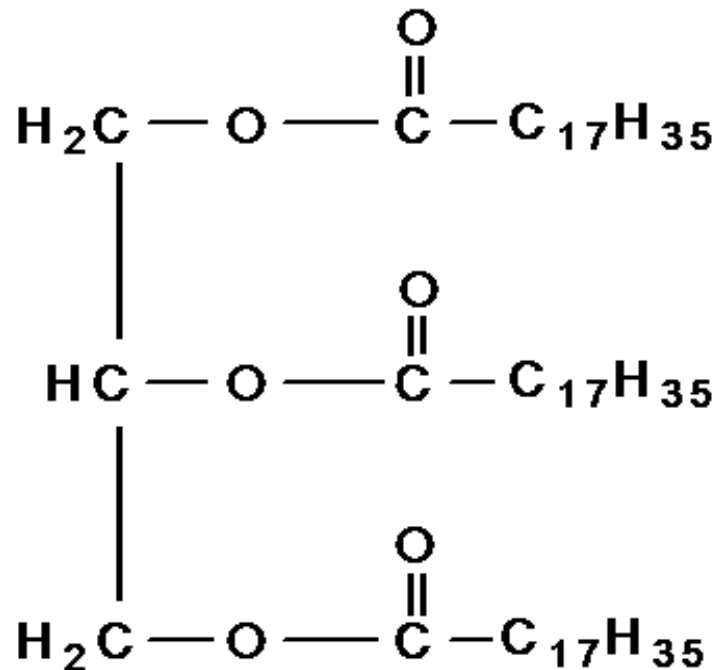
Trigliserida dalam tumbuhan adalah minyak

→ disebut **minyak nabati**.

TRIGLISERIDA SEDERHANA

Ketiga gugus asam lemaknya sama.

Contoh :

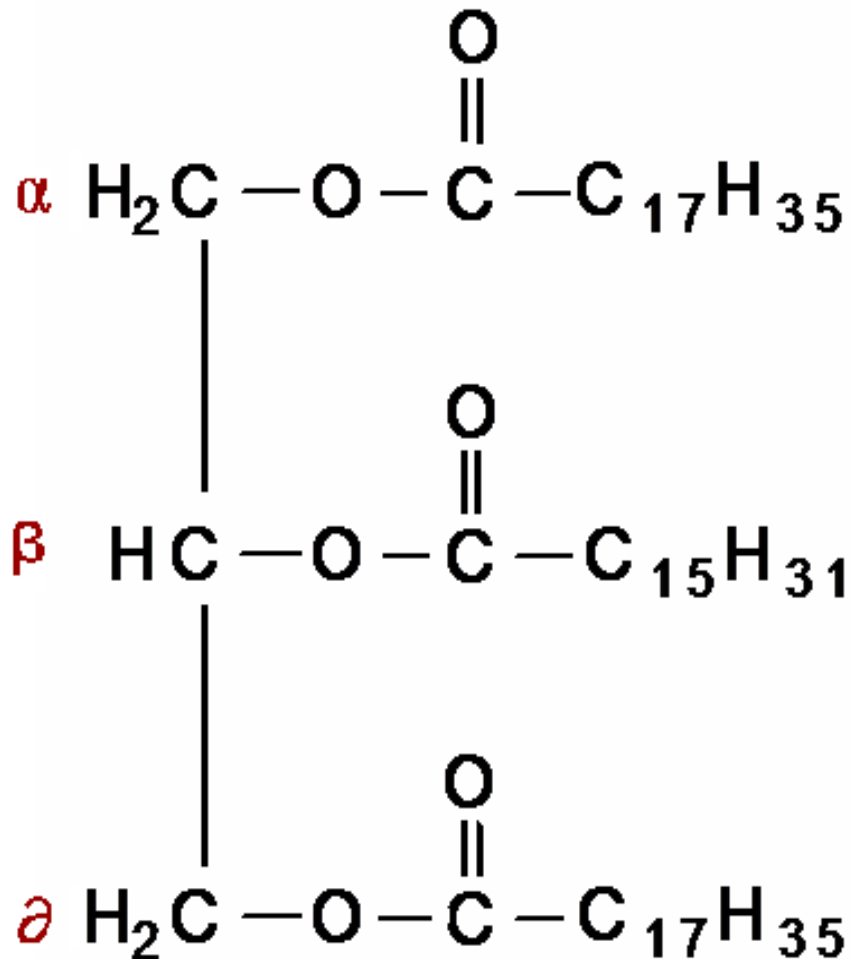


**Gliseril Tristearat
(Tristearin)**

TRIGLISERIDA MAJEMUK

Gugus asam lemaknya tidak sama

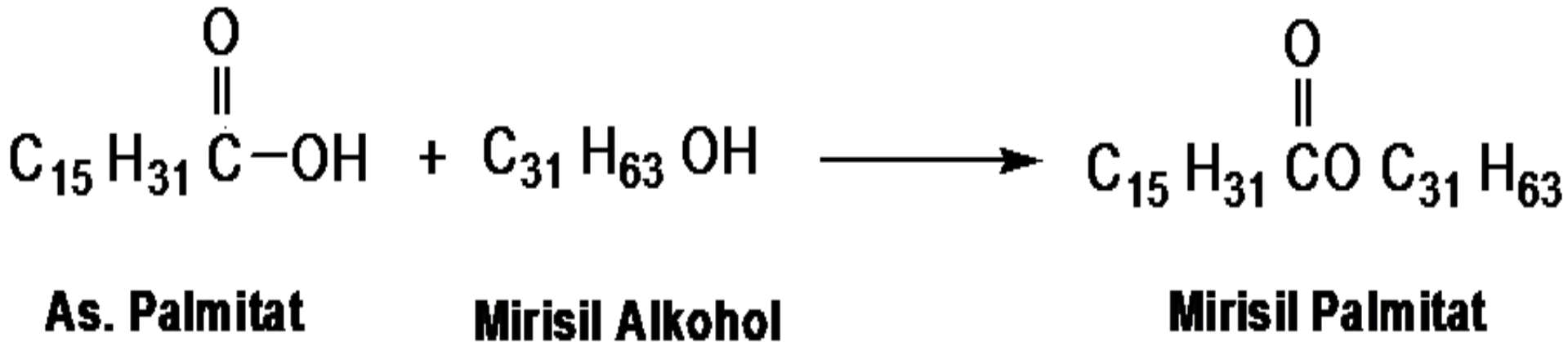
Contoh :



β -palmito- α,δ -distearin
(α,δ - distearo- β -palmitin)

MALAM / LILIN / WAX

Ester dari asam lemak dengan alkohol monohidroksi rantai panjang.



Mirisil palmitat adalah malam lebah.

Contoh lain :

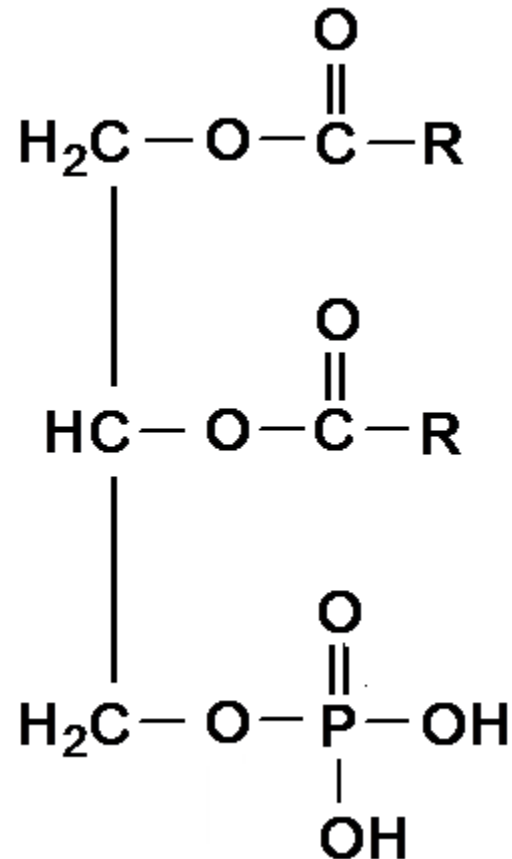
- Carnauba Wax
- Lanolin (Lemak Bulu Domba) : Ester Kolesterol

LIPID MAJEMUK

Ester yang terbentuk dari asam lemak, alkohol dan gugus lain.

- Bila gugus lainnya : fosfat → disebut **FOSFOLIPID**

Contoh : asam fosfatidat



Reaksi Kimia

1. Hidrolisis dengan Asam / Enzim



2. Hidrogenasi : H_2 / Ni

Terjadi pada ikatan rangkap rantai hidrokarbon dari asam lemak tak jenuh.



Hidrogenasi Minyak disebut : **Hardening / Pengerasan**

3. Ketengikan (Rancidity)

a).Oksidatif :

Reaksi O_2 dengan ikatan rangkap pada rantai hidrokarbon dari asam lemak tak jenuh \rightarrow ikatan putus, terbentuk: aldehid, keton dan asam karboksilat (menyebabkan bau).

Proses tengik dipercepat dengan adanya: logam, panas / sinar, enzim lipoksidase

Proses tengik diperlambat dengan penambahan antioksidan.

Antioksidan bersifat reduktor → lebih mudah dioksidasi dari pada asam lemak tak jenuh → dapat melindungi asam lemak tak jenuh dari oksidasi.

Contoh Antioksidan :

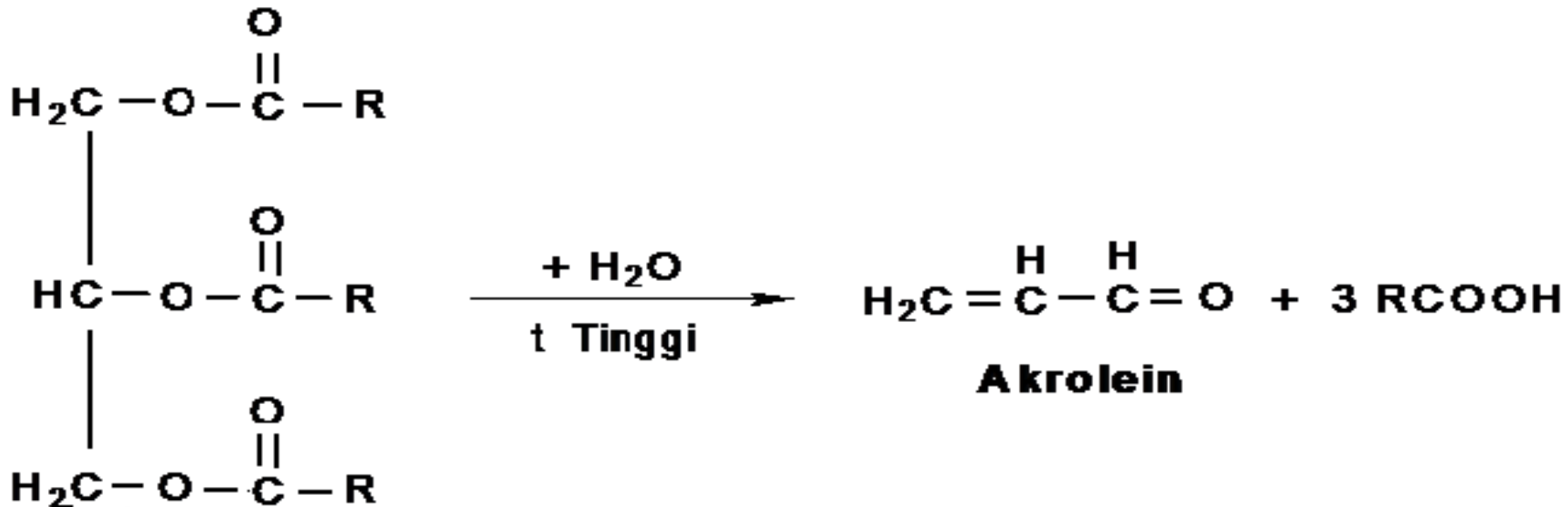
- Asam Askorbat (Vitamin C)
 - Tokoferol (Vitamin E)
 - Glutation
 - **BHA (Butylated Hidroxy Anisole)**
 - **BHT (Butylated Hidroxy Toluene)**
- } Sintetis

b). Hidrolitik :

Hidrolisis gugus ester, terjadi bila lemak mengandung air (lembab).

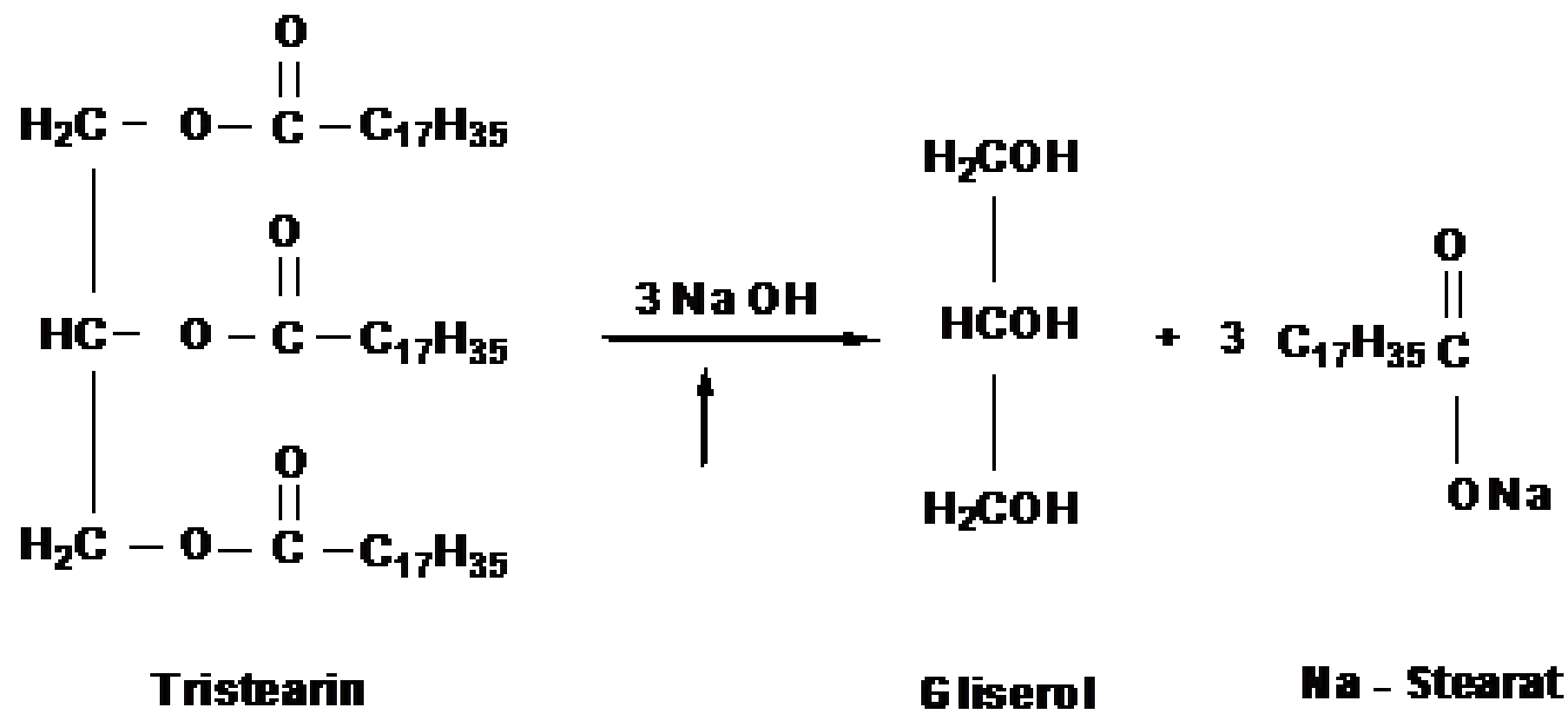
Contoh : Ketengikan mentega

4. Pirolisis : Dekomposisi karena panas



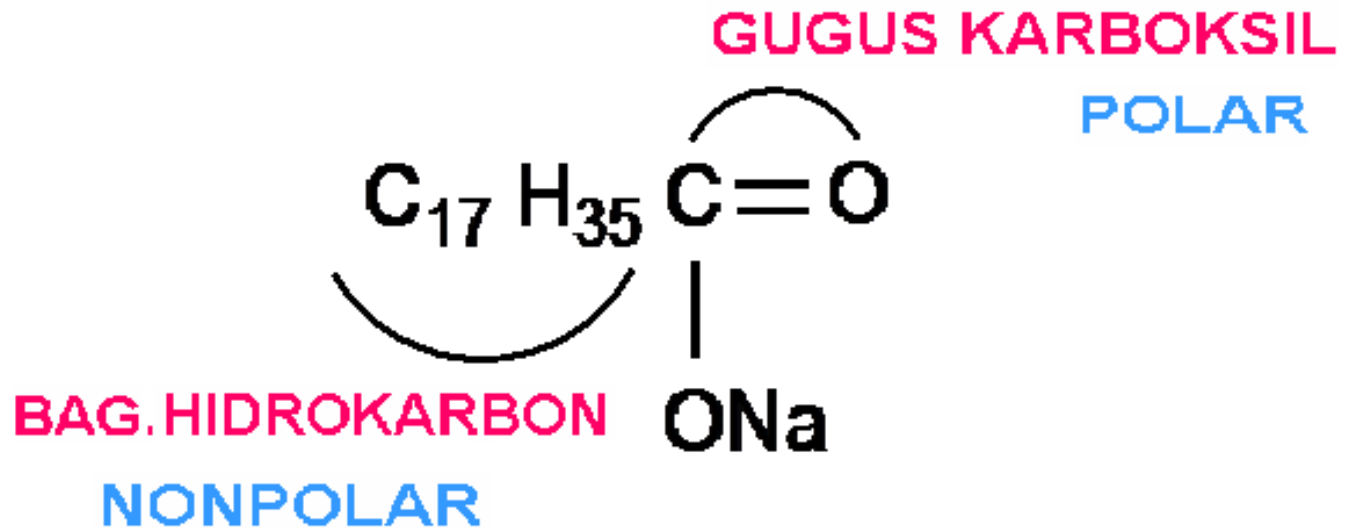
Akrolein : agak beracun bau khas lemak terbakar.

5. Hidrolisis Oleh Basa (Reaksi Saponifikasi / Penyabunan)



Na Stearat (Sabun) : Garam alkali dari asam lemak

Molekul Sabun :



- Bagian hidrokarbon : Hidrofob

→ larut dalam zat non polar.

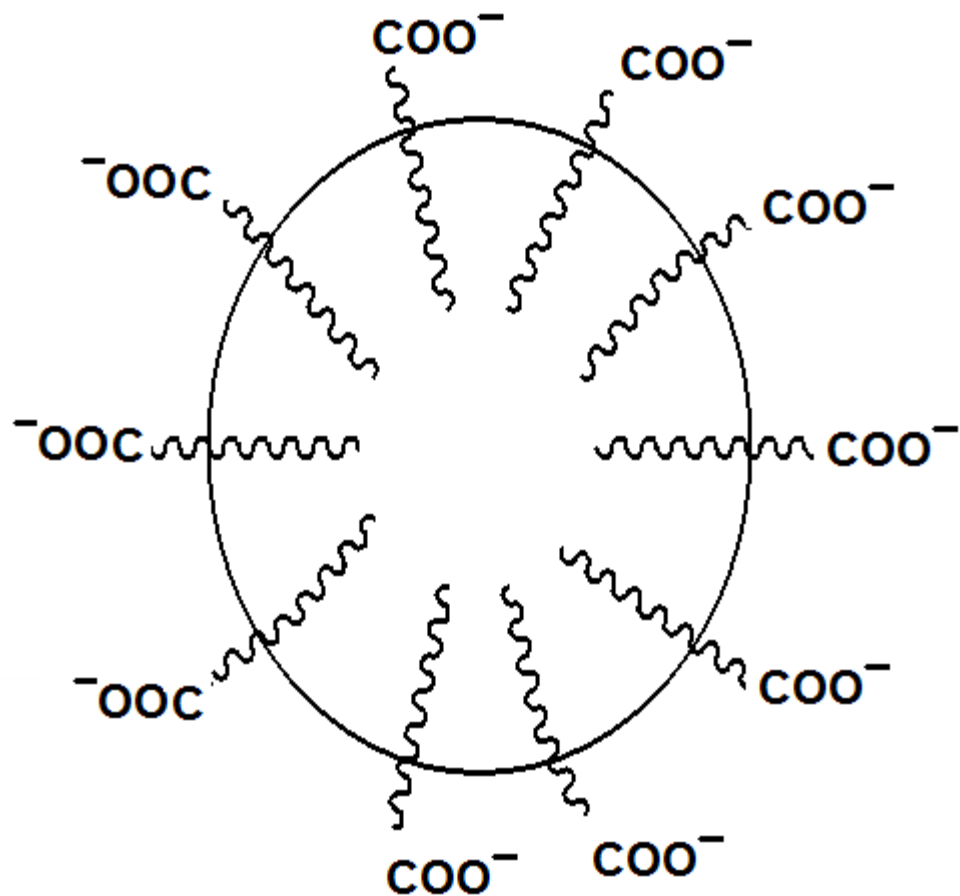
- Gugus karboksil : Hidrofil → larut dalam air.

Minyak + air, dikocok → homogen sementara, kemudian segera memisah

Minyak + air + sabun, dikocok

- bagian nonpolar sabun masuk ke dalam butiran minyak
 - bagian polar sabun berada di permukaan luar butiran minyak (dalam medium air).
- Terbentuk emulsi minyak dalam air yang stabil (tidak memisah).

Molekul sabun dalam keadaan demikian, disebut **MISEL (MICELLES)** → segerombol rantai hidrokarbon dengan ujung ion (bermuatan $^-$) menghadap ke air.



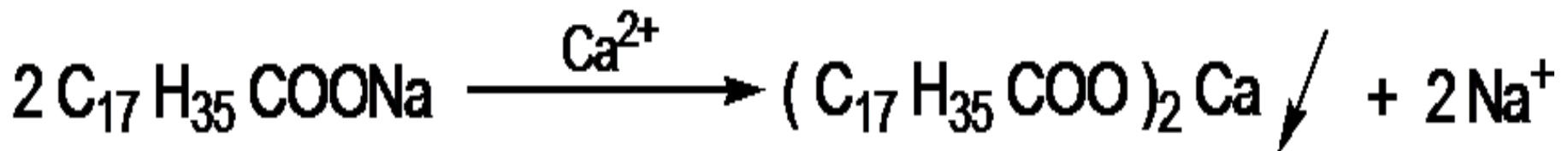
Butiran-butiran minyak yang sudah menjadi misel tak dapat berpadu kembali karena saling menolak (bermuatan sejenis) → emulsi menjadi stabil.

→ Sabun adalah suatu emulgator

Emulgator dalam air bersifat menurunkan tegangan permukaan → timbul busa.

Kotoran berlemak pada suatu benda dicuci dengan air sabun → terbentuk misel → air melekat pada kotoran berlemak dan terlepas dibawa air cucian.

Dengan air sadah, sabun tidak bekerja karena molekulnya diendapkan oleh ion Mg^{2+} dan Ca^{2+} yang terdapat dalam air sadah.



Selamat Belajar