

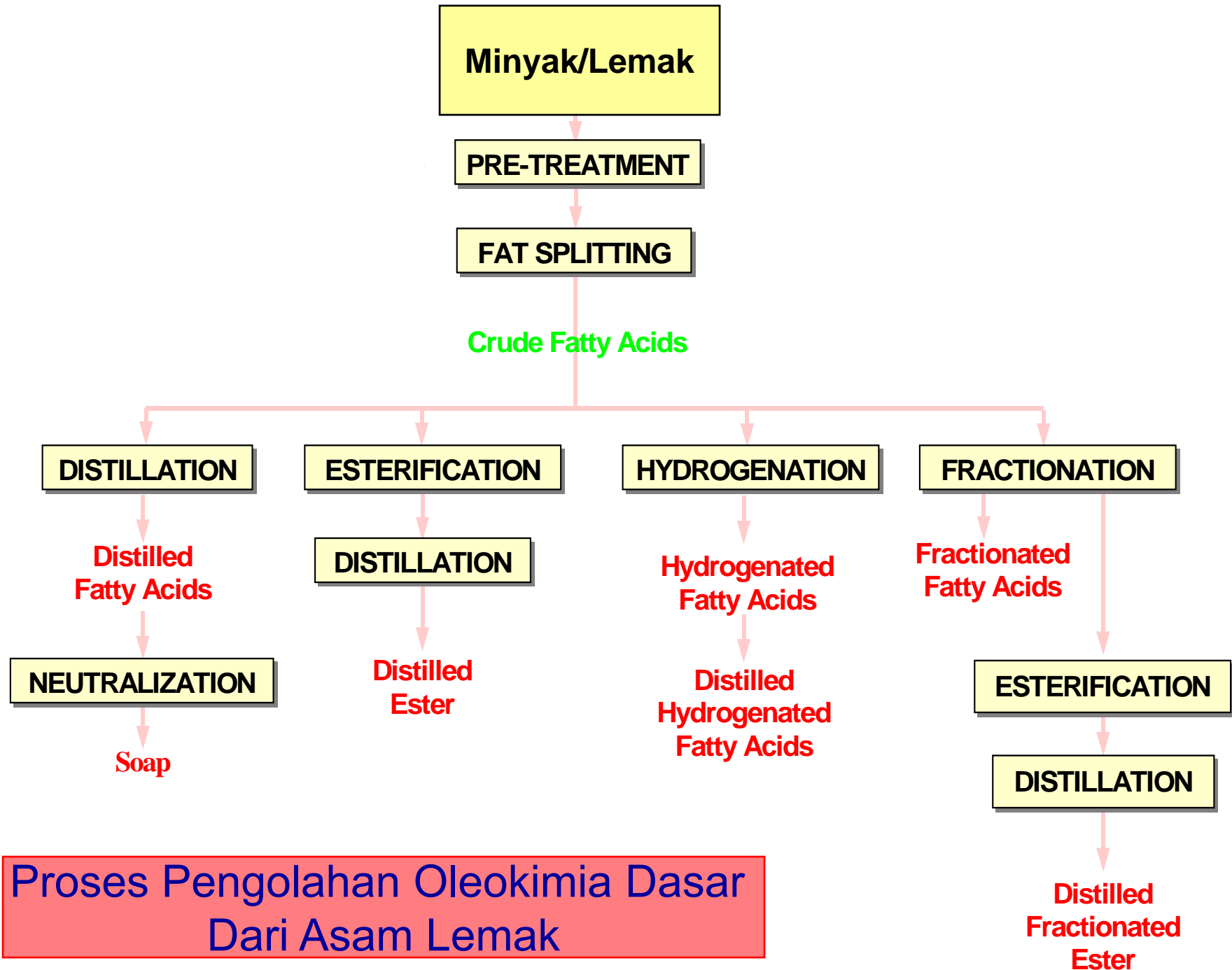
ASAM LEMAK

Asam lemak : asam alkanoat atau asam karboksilat

Rumus molekul : $C_nH_{2n}O_2$

Rumus Umum : $R-COOH$





Klasifikasi asam lemak :

- Asam lemak jenuh (saturated)

Asam lemak yang atom karbonnya memiliki ikatan jenuh (ikatan tunggal)

- Asam lemak tak jenuh (unsaturated)

Asam lemak yang atom karbonnya memiliki ikatan rangkap

Penamaan asam lemak

- Nama lazim (trivial name/nama dagang) : didasarkan pada sumber alami asam yang bersangkutan
- Nama IUPAC (sistematik) : diturunkan dari nama alkana dengan mengganti akhiran a menjadi oat dan memberi awalan asam

Berdasarkan panjang rantai atom karbon

- Asam oktanoat (C8:0), asam kaprilat.
- Asam dekanoat (C10:0), asam kaprat.
- Asam dodekanoat (C12:0), asam laurat.
- Asam 9-dodekenoat (C12:1), asam lauroleinat, ω -3.
- Asam tetradekanoat (C14:0), asam miristat.
- Asam 9-tetradekenoat (C14:1), asam miristoleinat, ω -5.
- Asam heksadekanoat (C16:0), asam palmitat.
- Asam 9-heksadekenoat (C16:1), asam palmitoleinat, ω -7.

- Asam oktadekanoat (C18:0), asam stearat.
- Asam 6-oktadekenoat (C18:1), asam petroselat, ω -12.
- Asam 9-oktadekenoat (C18:1), asam oleat, ω -9.
- Asam 9-hidroksioktadekenoat (C18:1), asam ricinoleat, ω -9, OH-7.
- Asam 9,12-oktadekadienoat (C18:2), asam linoleat, ω -6, ω -9.
- Asam 9,12,15-oktadekatrienoat (C18:3), asam α -linolenat, ω -3, ω -6, ω -9.
- Asam 6,9,12-oktadekatrienoat (C18:3), asam γ -linolenat, ω -6, ω -9, ω -12.
- Asam 8,10,12-oktadekatrienoat (C18:3), asam kalendulat, ω -6, ω -8, ω -10.
- Asam 9,11,13-oktadekatrienoat (C18:3), asam α -elaeostearat, ω -7, ω -9, ω -11.
- Asam 9,11,13,15-oktadekatetraenoat (C18:4), asam α -parinarat, ω -3, ω -5, ω -7, ω -9.

- Asam eikosanoat (C20:0), asam arakidat
- Asam 5,8,11,14-eikosatetraenoat (C20:4), asam arakidonat, ω -6, ω -9, ω -12, ω -15.
- Asam 9-eikosenoat (C20:1), asam gadoleinat, ω -11.
- Asam 11-eikosenoat (C20:1), asam eikosenat, ω -9.
- Asam dokosanoat (C22:0), asam behenat.
- Asam 13-dokosenoat (C22:1), asam erukat, ω -9.
- Asam tetrakosanoat (C24:0), asam lignoserat.
- Asam 15-tetrakosenoat (C24:1), asam nervonat, ω -9.
- Asam heksakosanoat (C26:0), asam cerotat
- Asam 5,8,11,14,17 Eicosapentaenoic (C20:5), EPA
- Asam 4,7,10,13,16,19 docosahexaenoic (C22:6), DHA

Persentase Kandungan Asam Lemak pada Beberapa Minyak Nabati

Asam lemak	Rumus Molekul	Palm Oil (%)	PKO (%)	Kelapa (%)	Kedelai (%)	Bunga Matahari (%)	Kapas (%)
Caproic	$C_6H_{12}O_2$	-	Tr	0,2 - 0,8	-	-	-
Caprylic	$C_8H_{16}O_2$	-	3 - 10	6 - 9	-	-	-
Capric	$C_{10}H_{20}O_2$	-	3 - 14	6 - 10	-	-	-
Lauric	$C_{12}H_{24}O_2$	-	37 - 52	44 - 51	-	-	-
Myristic	$C_{14}H_{28}O_2$	0,5 - 5	7 - 17	13-18	Tr	Tr	0,2-2
Palmitic	$C_{16}H_{32}O_2$	32 - 47	2 - 9	8-10	7-10	4-8	20-27

Asam lemak	Rumus Molekul	Palm Oil (%)	PKO (%)	Kelapa (%)	Kedelai (%)	Bunga Matahari (%)	Kapas (%)
Stearic	$C_{18}H_{36}O_2$	2 – 8	1 – 3	1-3	3-6	2-5	1-3
Arachic	$C_{20}H_{40}O_2$	-	Tr	-	0-2	0-1	0,2-1
Behenic	$C_{22}H_{44}O_2$	-	-	-	-	0-1	-
Palmitoleic	$C_{16}H_{30}O_2$	-	Tr	Tr	Tr	Tr	0-2
Oleic	$C_{18}H_{34}O_2$	40 – 52	11 – 23	5,5-7	20-35	20-35	22-35
Linoleic	$C_{18}H_{32}O_2$	5 – 11	1 – 3	Tr	40-57	45-68	42-54
Linolenic	$C_{18}H_{30}O_2$	-	-	-	5-14	Tr	Tr

Industri Asam Lemak di Indonesia

No	Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas Produksi (Tahun 2000)
1	PT. Aribhawana Utama (PT. Ecogreen)	Medan	5.500
2	PT. Sinar Oleochemical International (SOCI)	Medan	120.000
3	PT. Flora Sawita	Medan	52.000
4	PT. Cisadane Raya Chemical	Tangerang	182.000
5	PT. Sumi Asih	Bekasi	100.000
Total			459.000

Konsumsi asam lemak untuk industri :

- Industri ban
- Sepatu
- PVC
- Kosmetika
- Softener
- Fatty alcohol
- Sabun
- Farmasi
- dan lain-lain

Konsumsi oleh industri ban :

- digunakan sebagai pelumas atau activator untuk mempercepat reaksi zinc oxide dalam pembuatan *compound*
- meningkatkan mutu/kualitas ban menjadi lebih mengkilat dan menarik
- komposisi : 3-5 % stearic acid dari berat seratus karet alam (BSK) ; tergantung penggunaan compoundnya

Konsumsi oleh industri pipa PVC :

- digunakan sebagai *lubrican internal*
- komposisi : 0,15 % - 0,2 % dari seluruh total bahan baku (tergantung jenis pipa PVC yang diproduksi)

Konsumsi oleh industri garam stearat :

komposisi : 60 – 70 % asam stearat dari total bahan baku, tergantung tingkat kemurnian Pb/Zn/Mg/Ca/Ba stearat yang diproduksi

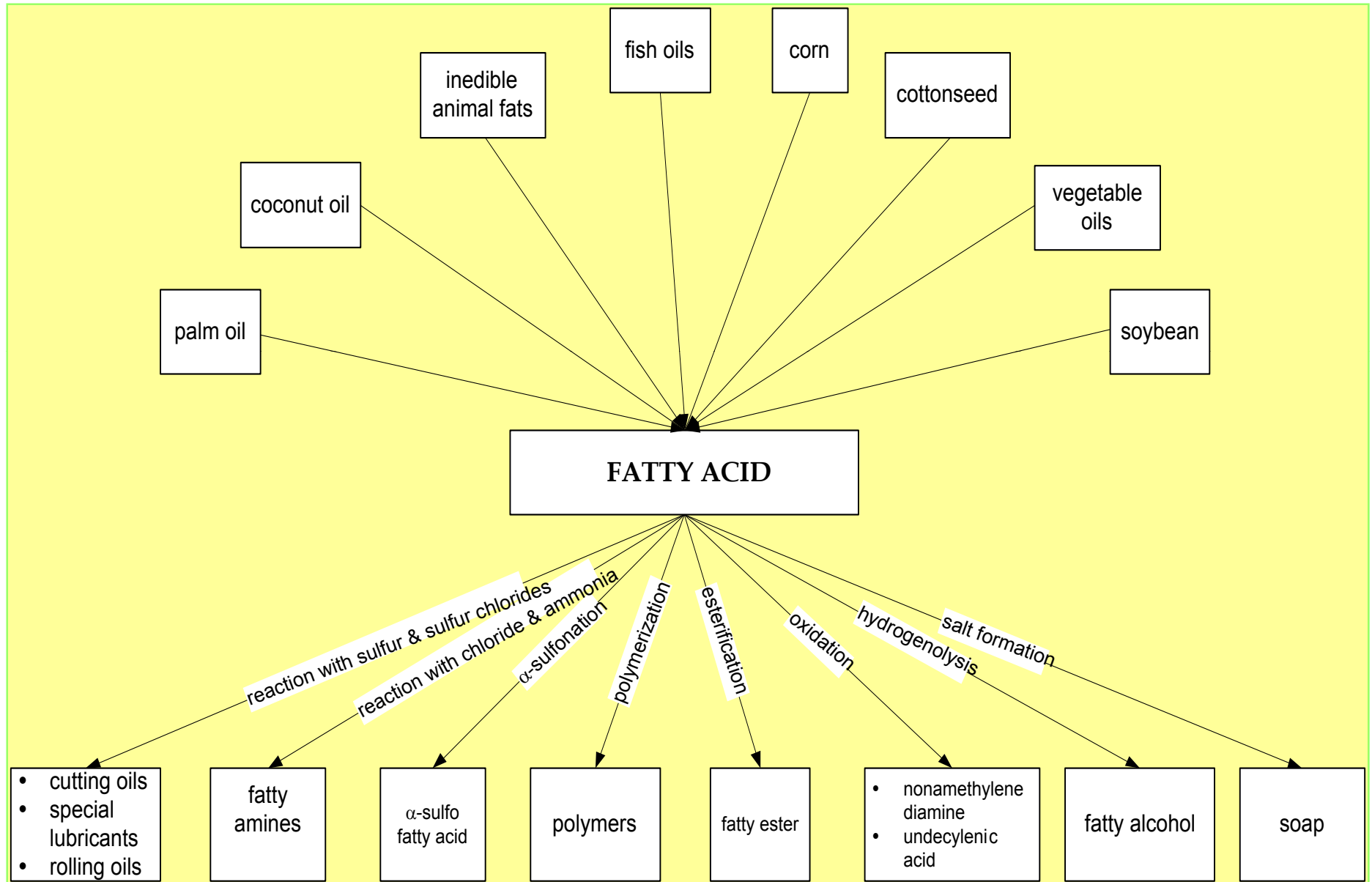
Sumber dan Penggunaan Asam Lemak

Sumber :

- Asam lemak diperoleh dari hewan dan tumbuh-tumbuhan seperti : kelapa sawit, kelapa, jagung, kedelai, biji jarak dan biji bunga matahari
- Sedangkan asam lemak sintetik dapat diperoleh dari industri petrochemical.

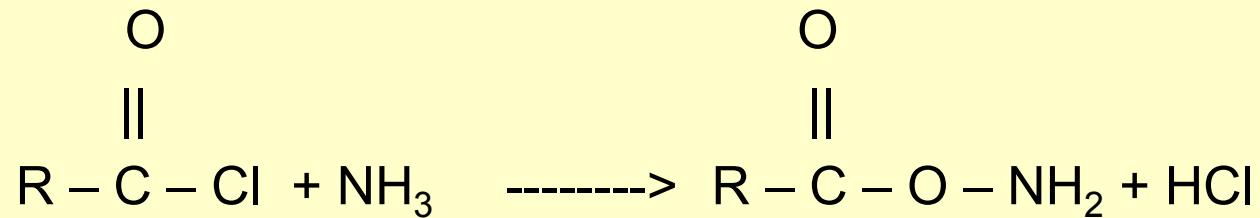
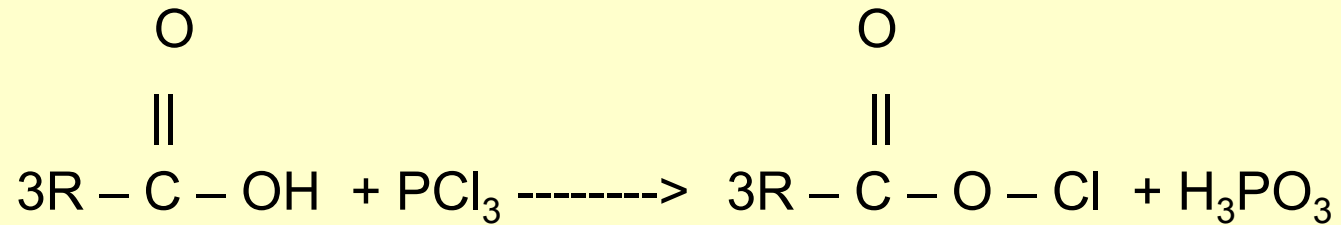
Penggunaannya: industri oleochemical ; Seperti pada industri ban, sabun, detergent, alkohol lemak, polimer, amina lemak, kosmetik dan farmasi.

Skema Sumber dan Penggunaan Asam Lemak

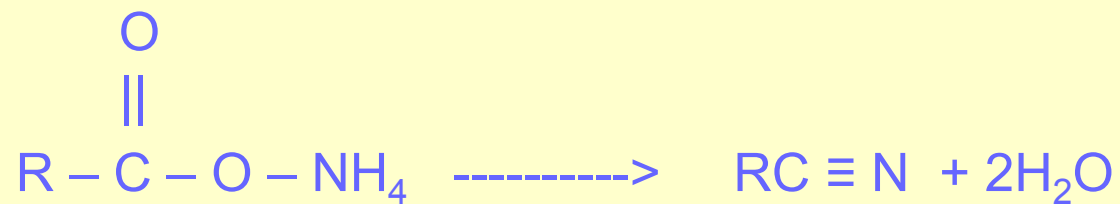
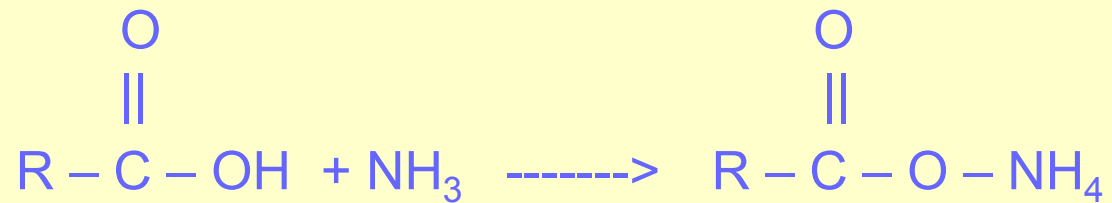


Reaksi-reaksi asam lemak

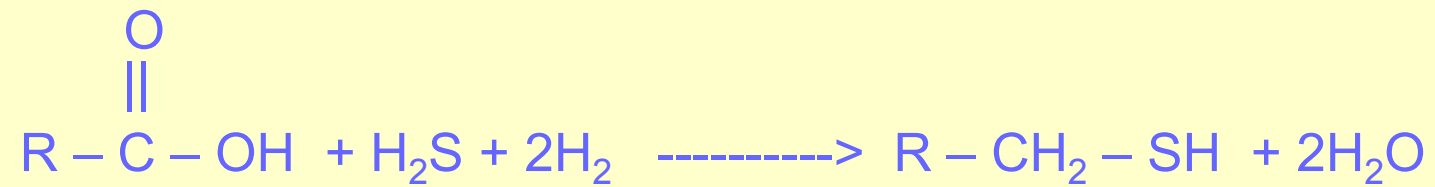
- Reaksi asam lemak dengan chloride (PCl_3 / SOCl_2)



Reaksi asam lemak dengan amonia -----> fatty amines



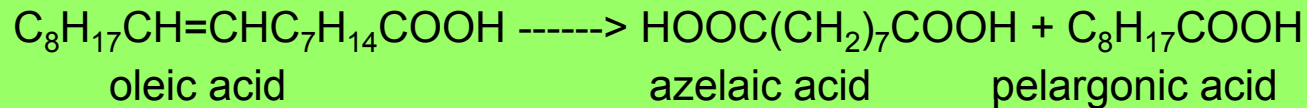
Reaksi dengan H₂S dan H₂



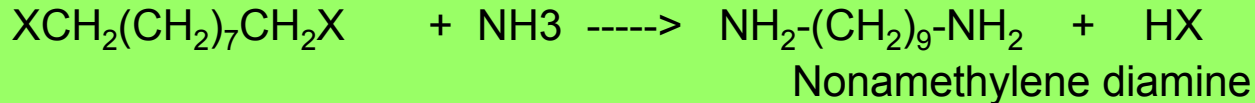
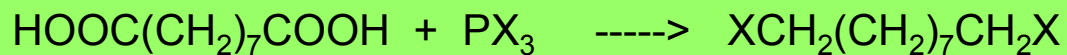
Thiol (1-dodecanethiol/lauryl mercaptan) digunakan pada produksi styrene butadiene rubber

Oksidasi asam lemak

Ozonisasi asam oleat -----> asam azelat + asam pelargonik

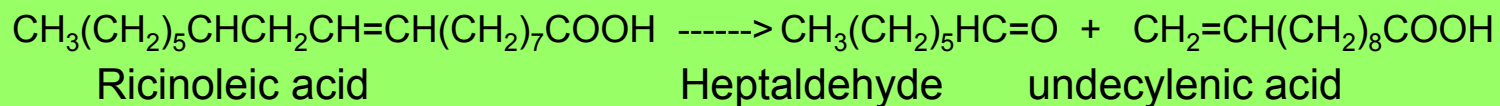


Asam azelat dan pelargonik digunakan pada industri vynil plasticizers dan synthetic lubricant

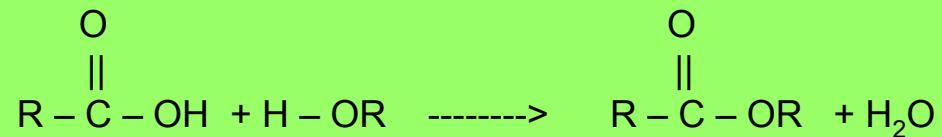


Nonamethylene diamine digunakan pada industri pembuatan polyurea fiber, urylon

Asam risinoleat -----> heptaldehyde + undecylenic acid



Esterifikasi asam lemak



Katalis : 1-3 % sulfuric acid/hydrogen chloride

Alkohol : monohydric/polyhydric

Penggunaan fatty ester :

- ester dari alcohol monohydric digunakan pada industri kosmetik dan plasticizer
- ester dari alcohol polyhydric :
 - glycol diester -----> vinyl plasticizer
 - monoester -----> surface-active agent
 - glyceride -----> surface-active agent
 - triolein -----> plasticizer
 - dan lain-lain

ctt : Esterifikasi dengan polyols : suhu tinggi (230 – 235 °C)

Katalis : ZnCl_2 / PbCl_4

Produk : mono, di & triglyceride + air

Cara lain pembuatan fatty ester : interesterifikasi trigliserida

Contoh : trigliserida + metanol -----> gliserol + metil ester

Hidrogenasi asam lemak

Produk : fatty alcohol (alkohol lemak)

Fatty alcohol : $C_6 - C_{10}$: sebagai plasticizer

$C_{12} - C_{18}$: industri detergent

Reaksi :



Kondisi Operasi :

$T = 300 \text{ }^\circ\text{C}$; $P = 30 - 80 \text{ bar}$

Katalis : copper chromite

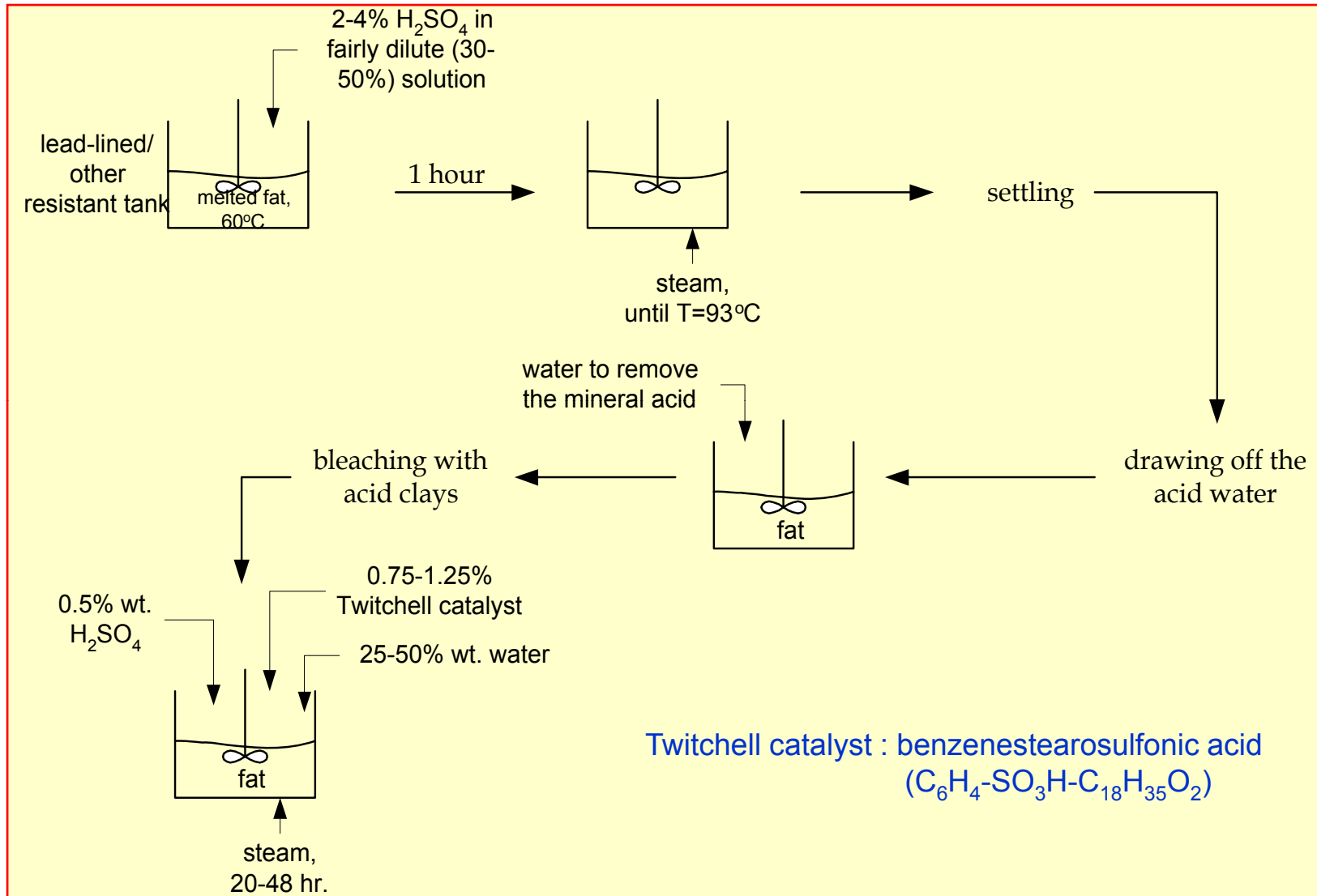
Biosintesis asam lemak

- Pada daun hijau tumbuhan, asam lemak diproduksi di kloroplas.
- Pada bagian lain tumbuhan dan pada sel hewan (dan manusia), asam lemak dibuat di sitosol
- Proses esterifikasi (pengikatan menjadi lipida) umumnya terjadi pada sitoplasma, dan minyak (atau lemak) disimpan pada oleosom
- Banyak spesies tanaman menyimpan lemak pada bijinya (biasanya pada bagian kotiledon) yang ditransfer dari daun dan organ berkloroplas lain.
- Beberapa tanaman penghasil lemak terpenting adalah kedelai, kapas, kacang tanah, jarak, raps/kanola, kelapa, kelapa sawit, jagung dan zaitun

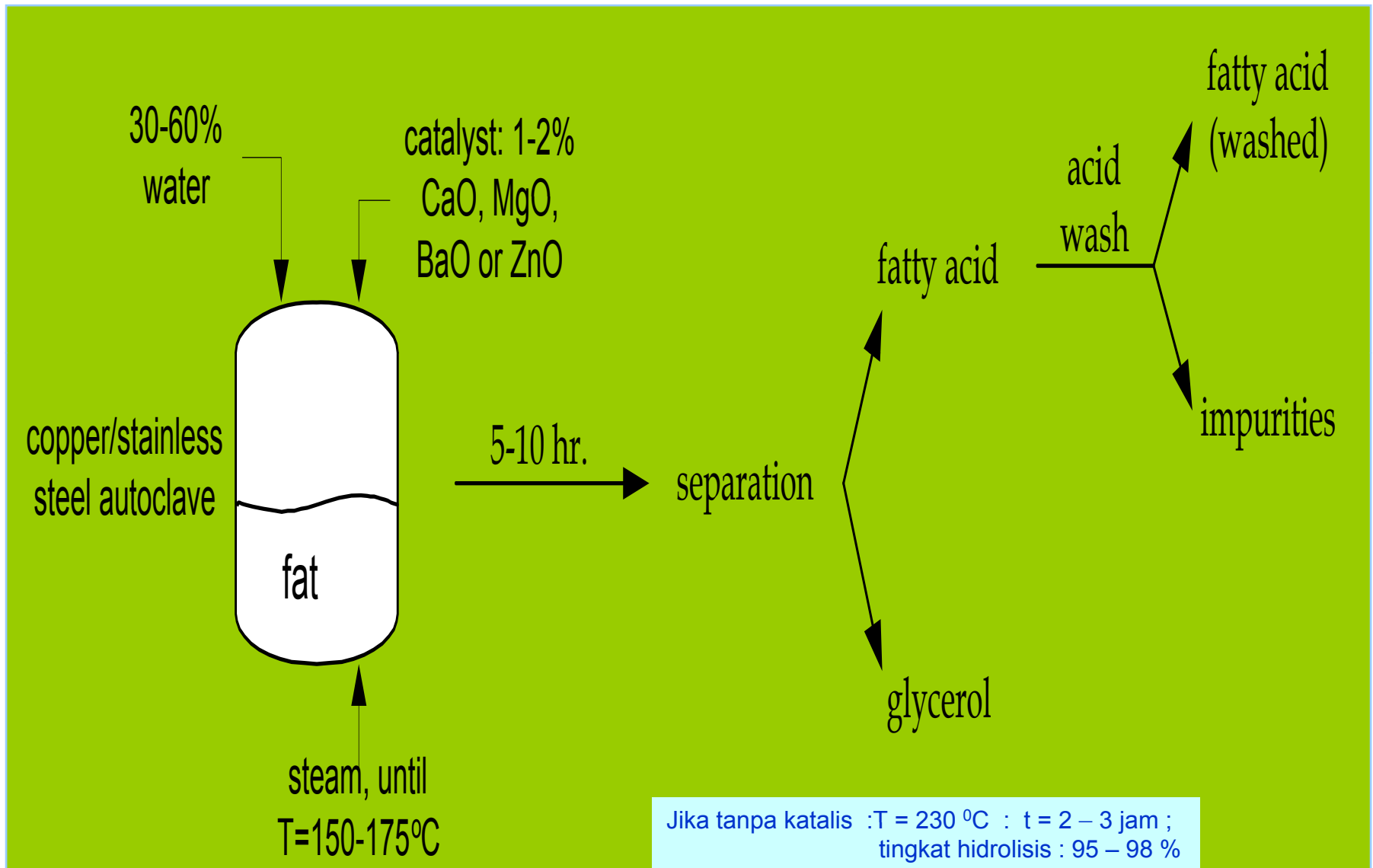
Pambuatan Asam Lemak :

- **Twitchell Proses**
- **Autoclave Splitting**
- **Continuous Splitting**

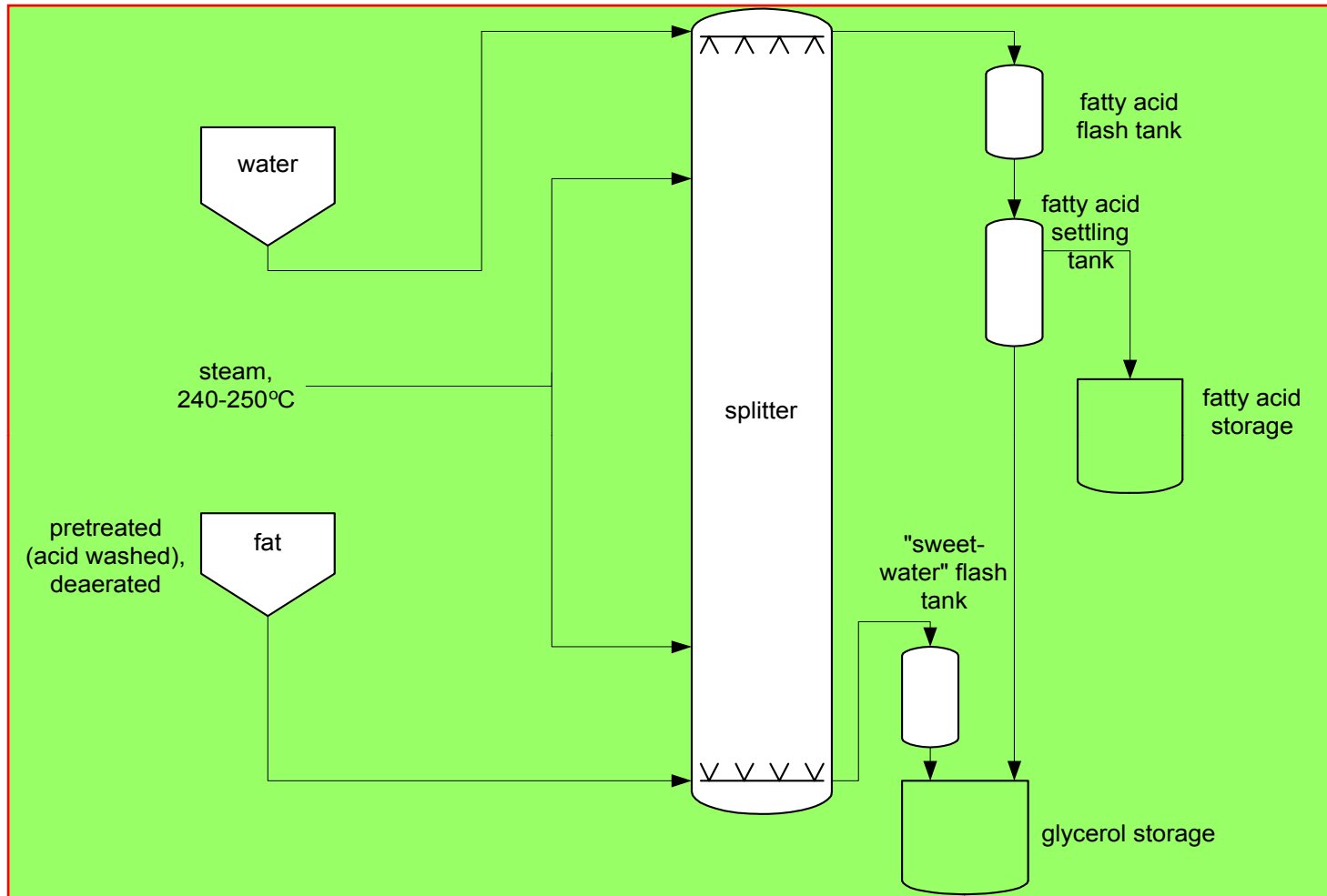
Twitchell Proces



Autoclave Splitting



Continuous Splitting



Kondisi steam : 240 – 250 oC dan 650 – 700 psi

- 97 – 99 % split
- 10 – 25 % sweet water

Jika pakai katalis : CaO, MgO, ZnO, maka produk harus dimurnikan