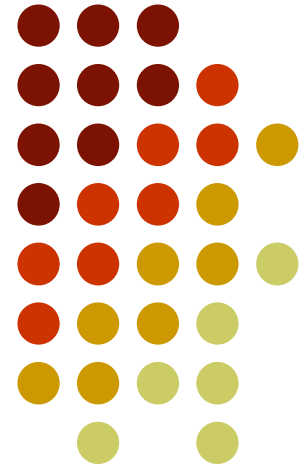


# KELAPA SAWIT



# Kelapa Sawit



- Pohon mulai berbuah umur 3 – 4 thn
- Buah masak 5 – 6 bln setelah penyerbukan
- Buah masak berwarna merah jingga
- Buah masak ditandai dengan jatuhnya beberapa butir brondolan
- Buah masak mempunyai kadar minyak maksimal
- Buah yang terlalu masak kadar asam lemak bebasnya tinggi (mutu minyak rendah)



# Kelapa Sawit



- Produktivitas 20 – 25 ton TBS/ha/thn atau 4 – 5 ton minyak sawit/ha/thn
- Pengolahan TBS menjadi CPO (crude palm oil) melalui tahapan : pengukusan, perontokan, pengepresan (screw press), sentrifugasi
- Rendemen CPO sekitar 20% dari TBS (tandan buah segar)
- Produksi CPO Indonesia sekitar 9 juta ton

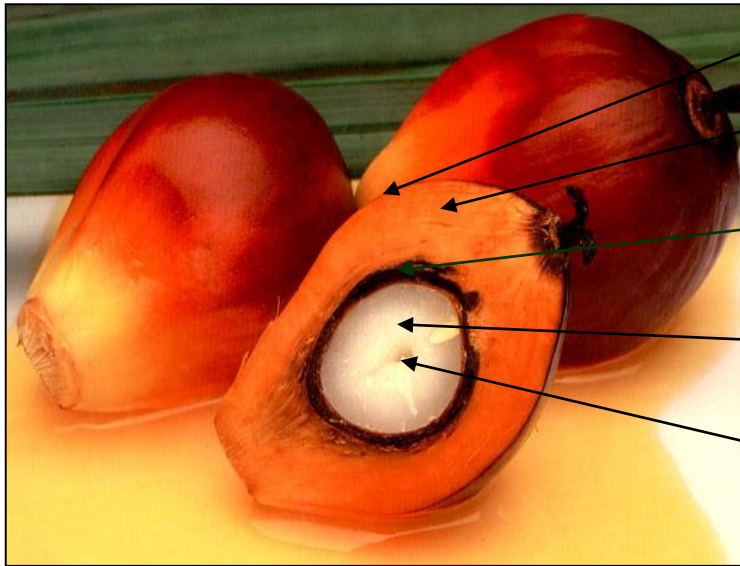
# Minyak Sawit



- Minyak dari sabut (mesocarp) : 28.5 - 29.5 %, berwarna kuning jingga, disebut minyak sawit kasar (crude palm oil=CPO)
- Minyak dari biji (kernel) : 47 - 52%, berwarna putih, disebut minyak inti sawit (palm kernel oil=PKO)



# BUAH SAWIT



**Epikarpium**

**Mesokarpium**

**Endokarpium**

**Endosperm**

**Lembaga/embrio**

**Kelapa sawit (*Elaeis guineensis*, Jacq)**

(Safari 2005)

# DURA



# PISIFERA



# TENERA



# **Kelapa sawit dibedakan menjadi beberapa tipe menurut ketebalan endokarpium/mesokarpium:**



## **1. Dura**

- cangkang tebal (2-5 mm)
- daging buah tipis (20-50%) → rendemen minyak rendah
- biji tebal (4-20%).

## **2. Pisifera**

- cangkang tipis (hampir tidak ada)
- daging buah tebal (92-97%) → rendemen minyak tinggi
- biji kecil (3-8%).

## **3. Tenera**

- cangkang sedang (1-2,5 mm)
- daging buah tebal (60-95%) → rendemen minyak tinggi
- biji sedang (3-15%).

# Crude Palm Oil (CPO)



- CPO : 94% trigliserida, 3-5% asam lemak bebas, 1% karoten, tokoferol, sterol dll
- CPO terdiri dari 2 fraksi : stearin (padat) 30% dan olein (cair) 70%.





# Asam lemak CPO dan PKO



Asam Lemak	CPO	PKO
Laurat	1	41 - 55
Miristat	1 - 2	14 - 19
Palmitat	32 - 47	6 - 10
Stearat	4 - 10	1 - 4
Oleat	38 - 50	10 - 20
Linoleat	5 - 14	1 - 5
Linolenat	1	1 - 5



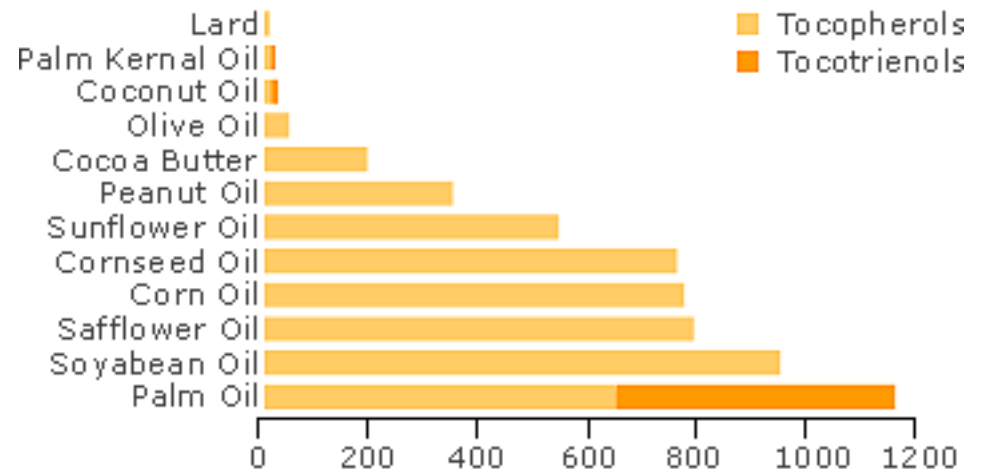
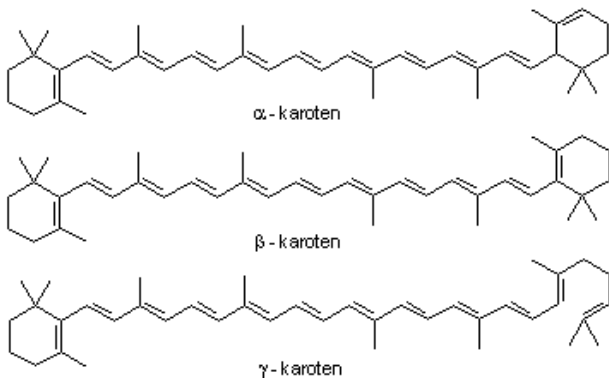
# Asam lemak CPO dan PKO

	<b>PKO</b>	<b>CPO</b>	<b>Olein</b>	<b>Stearin</b>
Titik cair (°C)	27.3	34.2	21.6	44.5
Bilangan Iod	17.8	53.3	58.0	21.6
Bil. penyabunan	245.0	195.7	198.0	193.0
Laurat	38.3	0.2	0.2	0.3
Miristat	15.6	1.1	1.0	1.5
Palmitat	7.8	44.0	39.8	65.0
Stearat	2.0	4.5	4.4	5.0
Oleat	15.1	39.2	42.5	21.3

# Komponen minor minyak CPO



- Mengandung karoten 500 – 700 ppm
- Mengandung tokoferol 500 – 800 ppm



The Vitamin E Contents in Fat & Oil



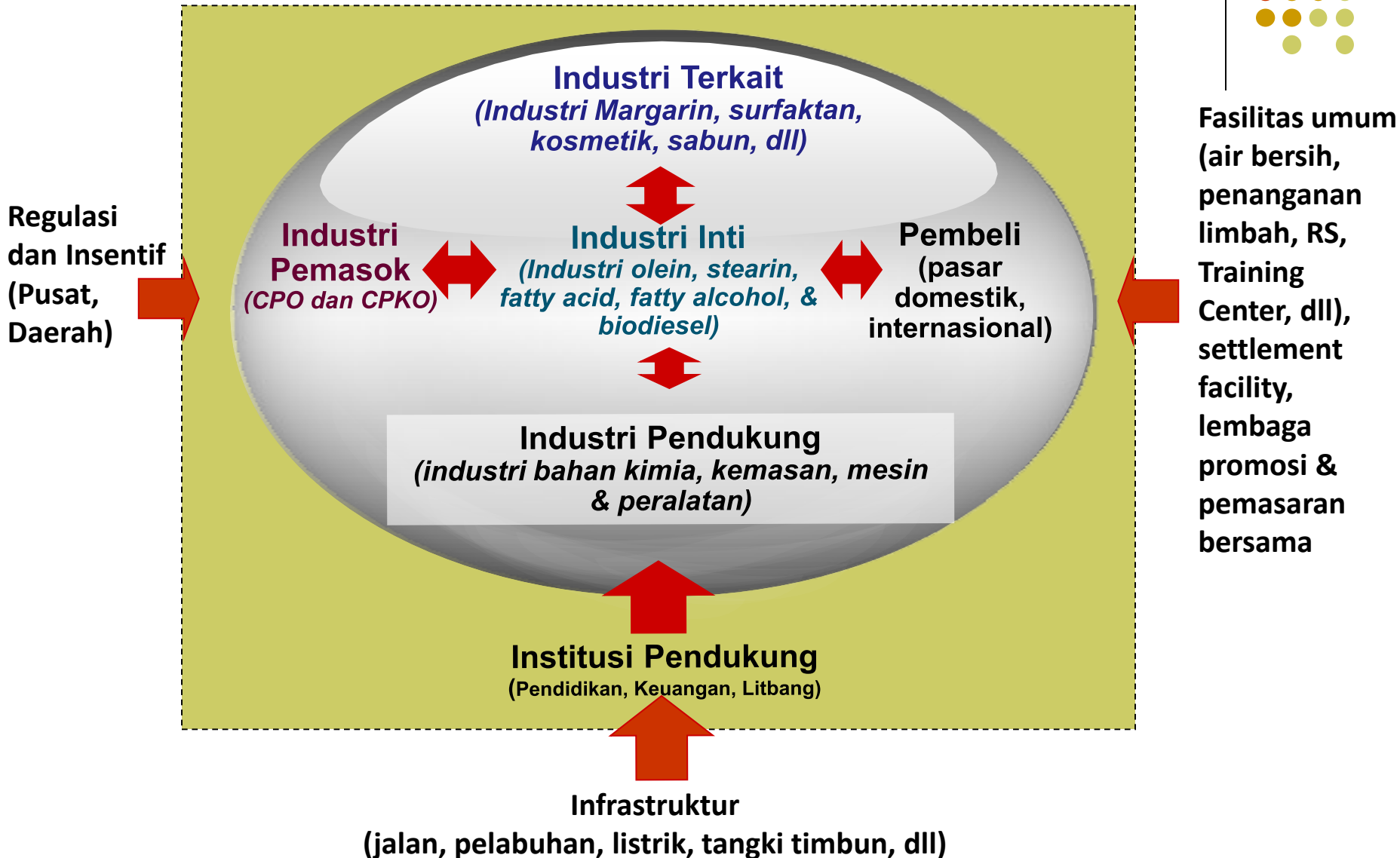
# Keunggulan minyak sawit



- Produktivitas tinggi (rata-rata 3 ton/ha/th), kedelai 0.3 ton/ha/th
- Biaya produksi murah (US \$ 160/ton), kedelai US \$ 300/ton
- Untuk membuat produk margarin dari stearin tidak perlu proses hidrogenasi



# Pendekatan Pengembangan Klaster Industri Hilir Kelapa Sawit

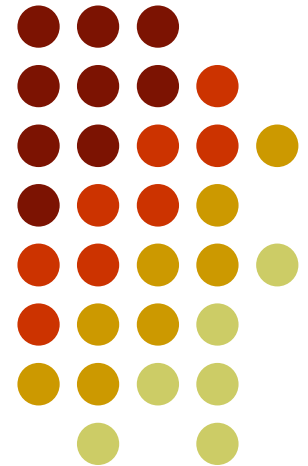


# PROSES PENGOLAHAN MINYAK KELAPA SAWIT

---

Unit pengolahan minyak kelapa sawit menjadi minyak goreng ada 2 cara:

1. Pemurnian
2. Fraksinasi



# PEMURNIAN



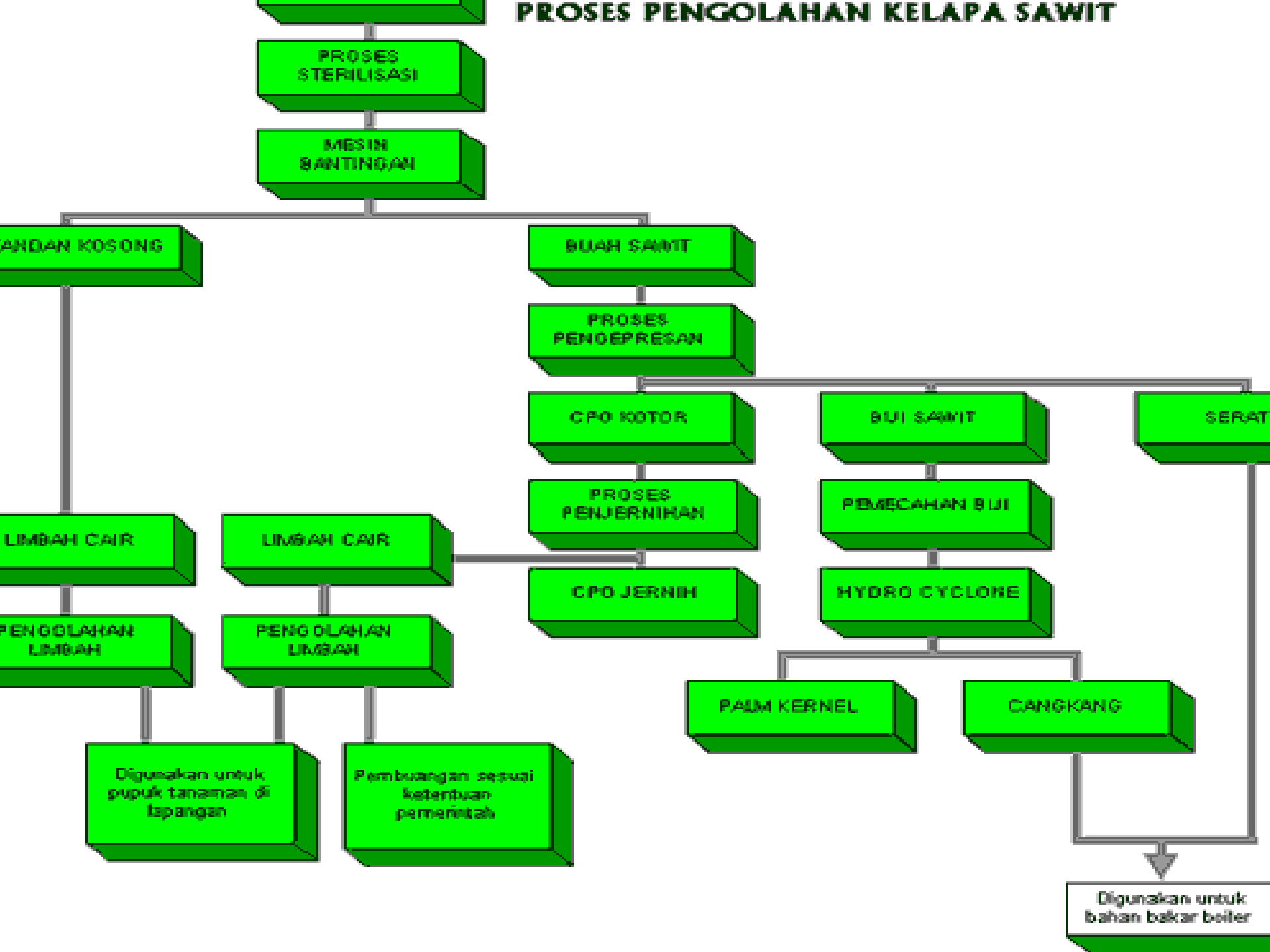
- **Proses pemurnian dibagi menjadi 2 yaitu:**
  - 1. Pemurnian secara fisika**
  - 2. Pemurnian secara kimia**

## A decorative graphic in the bottom right corner consisting of a grid of colored dots. The dots are arranged in a roughly rectangular shape, with colors ranging from dark red to light yellow. The colors transition from dark red at the top left to light yellow at the bottom right. The dots are of varying sizes and are arranged in a way that suggests a sense of depth and movement.

Kriteria	Chemical Refining	Physical Refining
<b><u>Energi Proses</u></b>		
•Steam	Tinggi	Rendah
•Power	Tinggi	Rendah
•Fuel	Rendah	Tinggi
<b><u>Proses Kimiawi</u></b>		
•Asam fosfat	Tinggi	Rendah
•BE	Rendah	Tinggi
•Asam sulfat	Ya	Tidak
<b><u>Lain-lain</u></b>		
•Maintenance	Tinggi	Rendah
•Hot wash water	Ya	Tidak



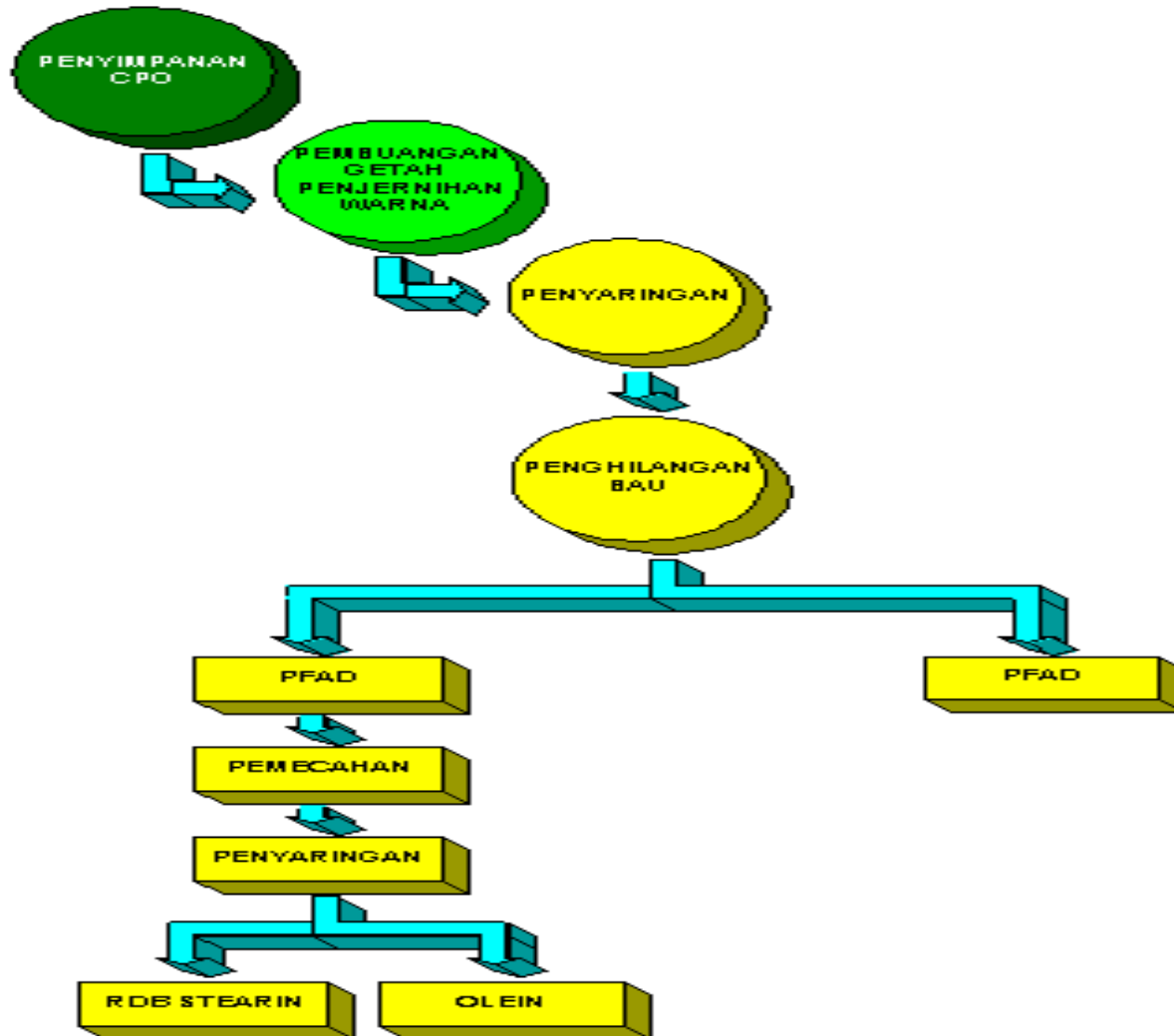
# PROSES PENGOLAHAN KELAPA SAWIT



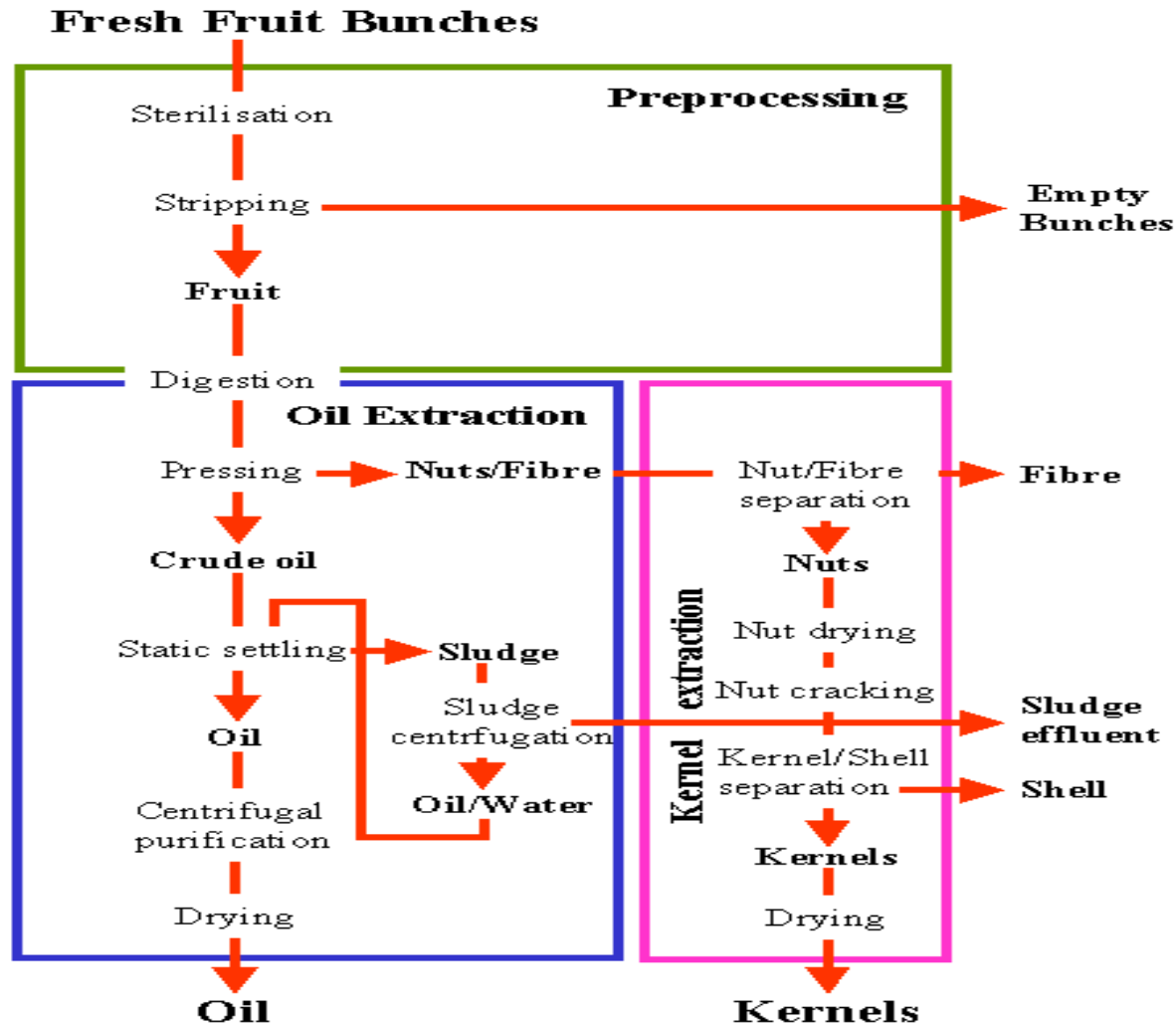
# Proses Penyulingan Minyak Kelapa Sawit



## PROSES PENYULINGAN MINYAK KELAPA SAWIT



# PROCESSING



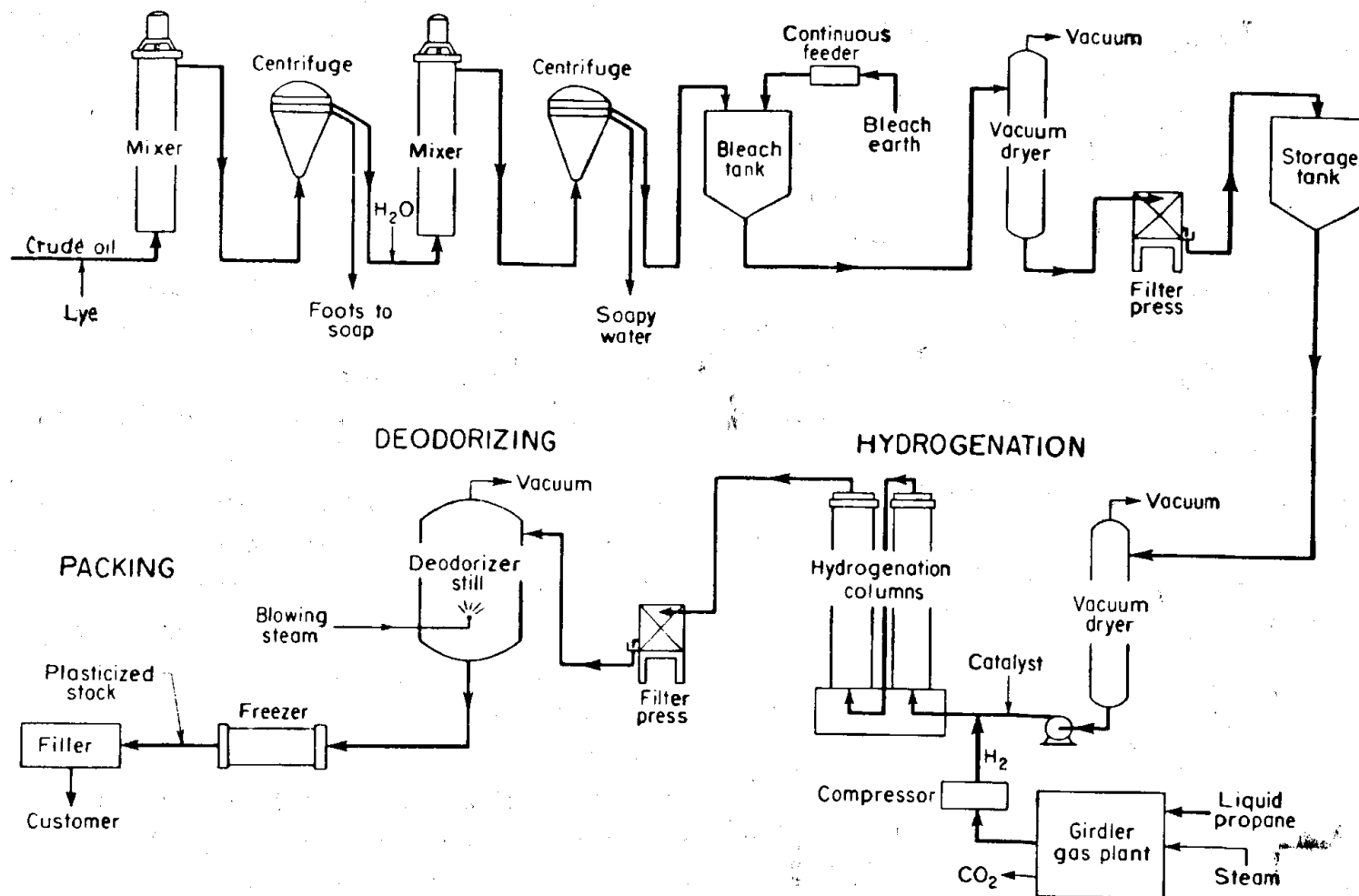


Fig. 28.5. Flowchart for continuous processing of edible oils, either vegetable or animal, including refining, bleaching, hydrogenation, and deodorizing. (Procter & Gamble Co.)

# UNIT PEMURNIAN (*PHYSICAL REFINING PLANT*)



Proses pemurnian fisik dilakukan secara kontinu dan terdiri dari proses *bleaching* (pemucatan) dan proses *deodorization* (penghilangan bau)

# UNIT BLEACHING



Bagian bleaching terdiri atas degumming dan adsorptive cleaning with BE (*Bleaching Earth*).

# UNIT DEODORIZATION



Proses deodorisasi terdiri atas:

- a. Deacidification
- b. Deodorization
- c. Dekomposisi termal karoten

# Tahapan Pemurnian Crude Palm Oil



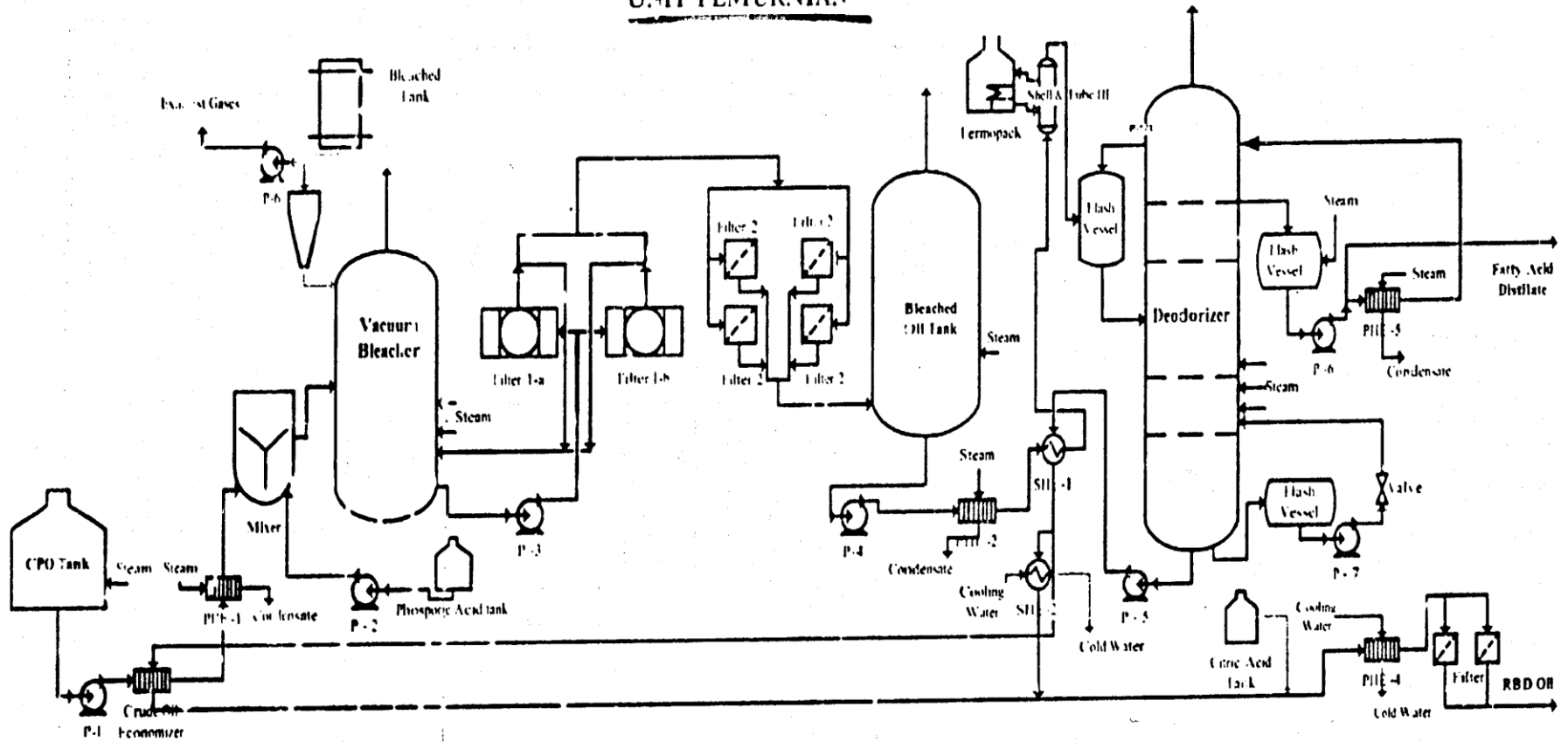
Tahapan	Kotoran yang Dihilangkan
De-gumming	Fosfolipid, logam, pigmen
Bleaching	Pigmen, produk oksidasi
Filtration	Tanah pemucat (BE), gumi
Deodorization	Asam lemak, mono dan digliserida, produk oksidasi, hasil dekomposisi pigmen
Fraksinasi	Pemisahan stearin dan olein





# DIAGRAM ALIR PROSES UNIT PEMURNIAN

DIAGRAM ALIR PROSES  
UNIT PEMURNIAN



# UNIT FRAKSINASI



Proses fraksionasi merupakan proses untuk memisahkan minyak sawit ke dalam dua fraksi yaitu fraksi liquid yang disebut dengan olein dan fraksi padat yang dinamakan stearin.

# DIAGRAM ALIR PROSES UNIT FRAKSINASI

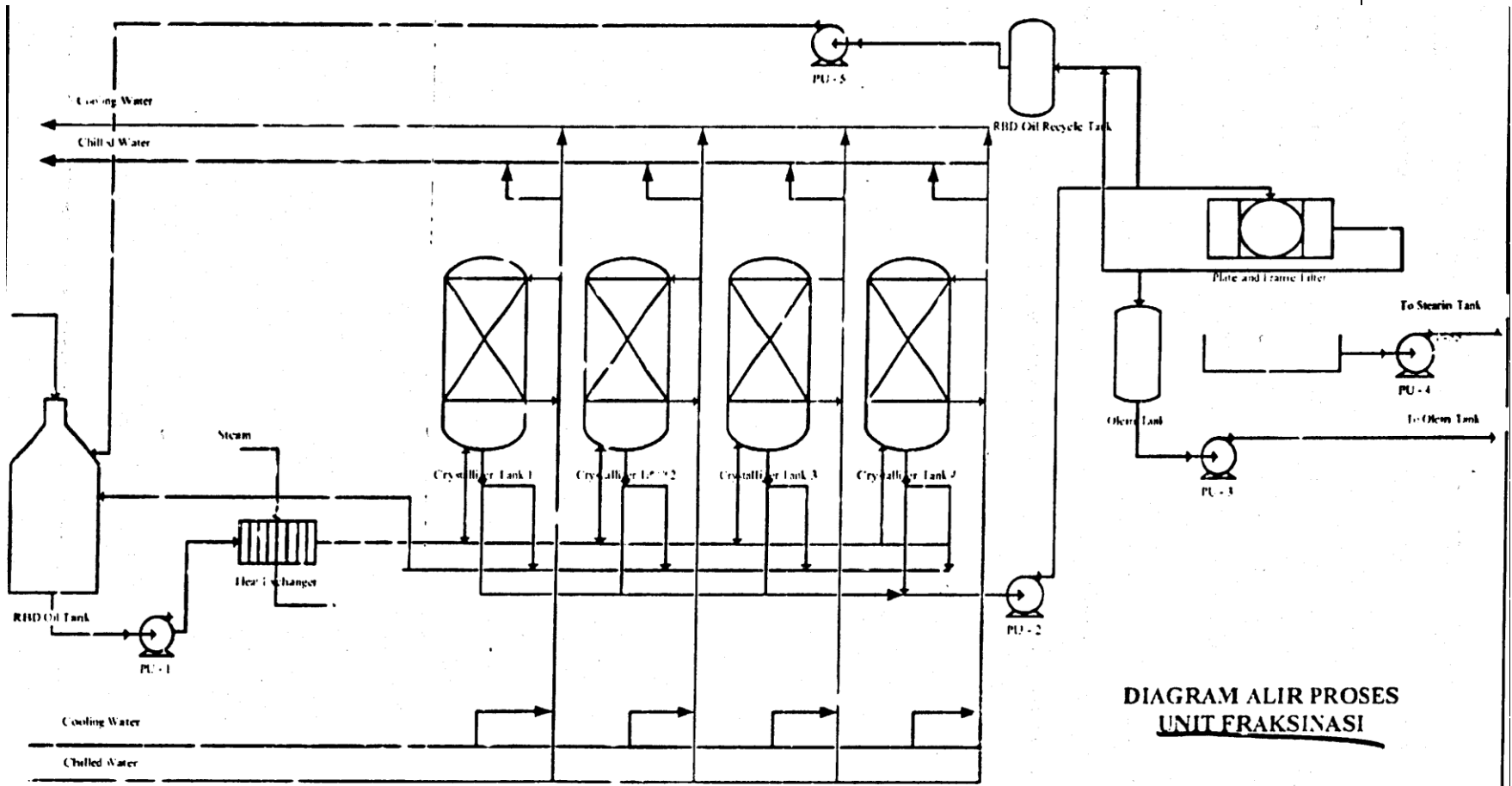
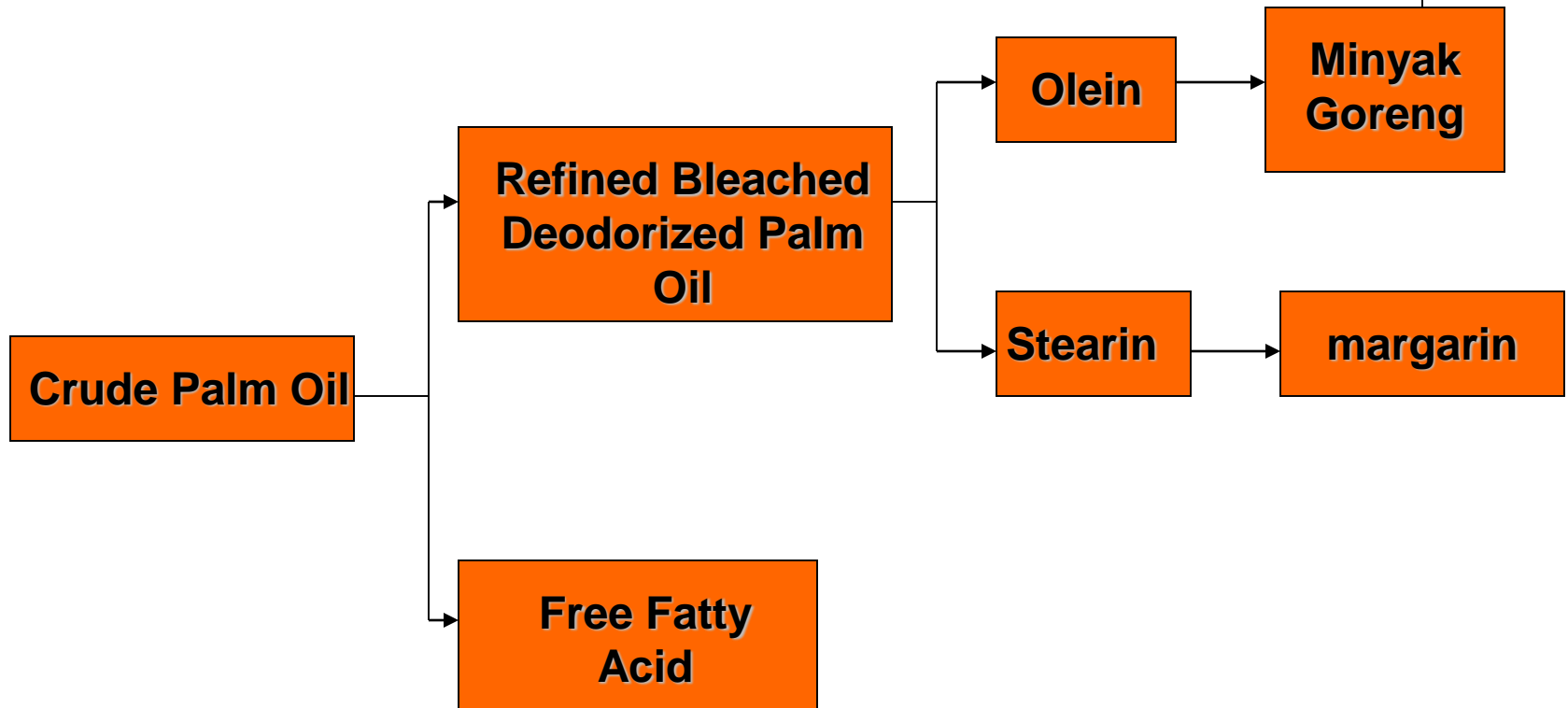


DIAGRAM ALIR PROSES  
UNIT FRAKSINASI

# FLOW CHART



# Hasil Olahan Minyak/Lemak



## Margarine

- umumnya dari lemak nabati (ada yang dicampur dengan lemak hewan)
- minimum 80% lemak, emulsi w/o
- boleh ditambah emulsifier, garam, pengawet, vitamin A dan D, flavor



# Hasil Olahan Minyak/Lemak



## Shortenings

- dari lemak nabati atau campuran dengan lemak hewan, 100% lemak
- untuk produk bakery
- dpt ditambah emulsifier, flavor



## Minyak goreng

- lebih disukai bentuk cair
- umumnya dari nabati
- >99% minyak, lainnya adalah antioksidan dan betakaroten / vitamin A, tokoferol



# Hasil Olahan Minyak/Lemak



## Mayonnaise

- minyak nabati 77 - 82%, vinegar (10% asetat) 2.8 – 4.5%, kuning telur 5.3 – 5.8%
- dpt ditambah, garam, gula, rempah, flavor
- emulsi minyak dalam air (o/w)



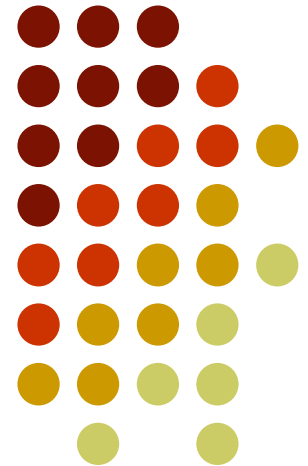
## Salad Dressings

- minyak nabati 35 – 50%
- dapat ditambah pati, kuning telur, emulsifier, vinegar, bumbu



---

# **ALAT-ALAT PEMURNIAN**





# HEAT EXCHANGER



Terdiri dari 3 jenis, yaitu:

1. Spiral
2. Plat
3. Shell and Tube



# TANGKI



**Tangki yang digunakan  
yaitu:**

- 1. Tangki CPO**
- 2. Asam Fosfat ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ )**
- 3. Tangki Vetsil (FFA)**
- 4. Tangki Tanah Pemucat (BE)**



# PACKED COLUMN



Deodorizer bagian kolom menampung minyak hasil pemucatan yang akan dipisahkan vetxsil (FFA), air, dan zat volatil lainnya.



# FILTER



- **FILTER NIAGARA**



- **FILTER KAIN**



# BOILER



Boiler digunakan untuk menghasilkan kalor yang diperlukan untuk menaikkan temperatur minyak ataupun menjaga temperatur pada tangki dan deodorizer.

---

# **ALAT-ALAT UNIT FRAKSINASI**



# CRYSTALLIZER TANK



**Alat ini digunakan  
untuk mengkristalkan  
stearin yang terdapat  
di dalam RBDPO.**



# HEAT EXCHANGER



HE ini akan memanaskan minyak ataupun mendinginkan minyak.





# FILTER PLAT MEMBRAN



- **PLAT MEMBRAN**

Serangkaian plat yang terdiri atas elemen-elemen filter paralel dengan media filter yang ada di antaranya.

- **FILTER CLOTH**



# Parameter-parameter yang Mempengaruhi Produksi Minyak Sawit



1. Bahan Baku CPO
2. Temperatur
3. Tekanan pada Sistem Vakum di Deodorizer

---

**TERIMA KASIH**

