

# TEKNOLOGI MINYAK DAN LEMAK

Dr.oec.troph.Ir.Krishna Purnawan Candra, MS



## DESKRIPSI SINGKAT MATA KULIAH

- Nama Mata Kuliah: Teknologi Minyak & Lemak
- Semester / SKS: VI / 3 (2-1)
- Tujuan mata kuliah ini adalah agar mahasiswa dapat:
  - Merancang serta melakukan ekstraksi dan pemurnian minyak/lemak dari berbagai sumber
  - Menjaga mutu minyak/lemak
  - Membuat produk pangan (*emulsifier, lipid termodifikasi*) dan non-pangan (*kosmetik dan biodiesel*) berbasis minyak/lemak

# DESKRIPSI SINGKAT MATA KULIAH

## ➤ Cakupan Mata Kuliah:

- Pengertian
- Sifat fisiko-kimia
- Sumber
- Cara ekstraksi
- Metode pemurnian
- Jenis kerusakan
- Analisis sifat fisiko-kimia
- Pemanfaatan minyak/lemak sebagai bahan baku industri

*Krishna Purnawan Candra 2007*

# DESKRIPSI SINGKAT MATA KULIAH

## ➤ Tugas paper:

- Kertas A4, maksimal 30 halaman, spasi 1,5, margin (cm) 4 atas, 3 bawah, 4 kiri, dan 4 kanan
- Draft paper dikumpulkan pada quiz ke-1, dan paper final dikumpulkan pada quiz ke-2

## ➤ Evaluasi:

- Praktikum (15 %)
- Quiz I (15 %), terdiri dari 80 % Quiz + 20 % Paper
- Quiz II (20 %), terdiri dari 80 % Quiz + 20 % Paper
- Ujian Akhir Semester (50 %), terdiri dari 80 % Ujian + 20 % Paper
- Soal quiz dan ujian: "pilihan ganda" dan essay

## ➤ Pustaka:

- Ketaren S (2005) Pengantar Minyak dan Lemak Pangan. UIP, Jakarta.
- Belitz HD, Grosch W (1999) Food Chemistry. Edisi ke-2. Springer Verlag, Berlin.
- Nawar WW (1996) Lipids *dalam* Fennema OR. Food Chemistry. Edisi ke-3. Marcel Dekker, New York.

*Krishna Purnawan Candra 2007*

# TEKNOLOGI MINYAK DAN LEMAK

## PENGERTIAN, PENGKATEGORIAN, DAN SIFAT FISIKO KIMIA MINYAK/LEMAK

*Krishna Purnawan Candra 2008*

## PENGERTIAN

- Minyak dan lemak yang dipelajari pada mata kuliah ini adalah minyak / lemak yang biasa digunakan dalam pangan. Minyak / lemak ini merupakan trigliserida.
- Trigliserida adalah ester antara asam lemak dan gliserol, yang mempunyai sifat tidak berwarna, tidak berbau dan tidak berasa.
- Disebut minyak bila pada suhu ruang (25 °C) berbentuk cair, dan disebut lemak bila pada suhu tersebut berbentuk padat.
- Pada prakteknya minyak / lemak digunakan sebagai media pemanasan (penggorengan). Hasil pemanasan dengan minyak / lemak ini memberikan rasa, bau, dan tekstur yang khas sesuai dengan bahan asal dari minyak/lemak tersebut.
- Dalam pengertian yang lebih luas minyak/lemak ini disebut lipid

*Krishna Purnawan Candra 2008*

**Lipid:** adalah senyawa tidak larut dalam air yang dapat diekstrak dari komponen penyusun sel dengan menggunakan pelarut non polar (pelarut hidrokarbon, karbon tetraklorida dll.)

### Jenis lipid

#### > Lipid kompleks

- **Fosfolipida**
  - Gliserofosfolipida (fosfatidilserin, fosfatidiletanolamin, fosfatidilinositol)
  - Sphingosylphosphatida
  - Alkilfosfokholin
- **Glikolipid**
  - Glikoserolipida
  - Glikosphingolipida
  - Lipopolisakarida
  - Steril glikolipid
  - Glikosida dari asam lemak atau alkohol
- **Glikolipida**
  - Serebrosida
  - Gangliosida

#### > Proteolipid (*fatty acylated protein*)

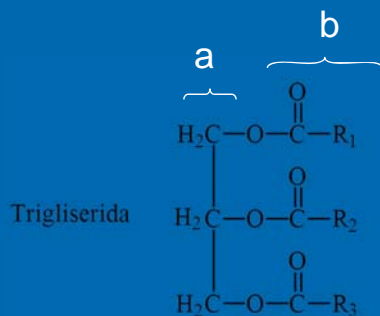
### Jenis lipid:

#### > Lipid sederhana

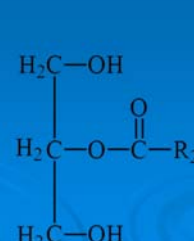
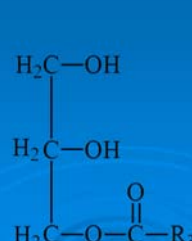
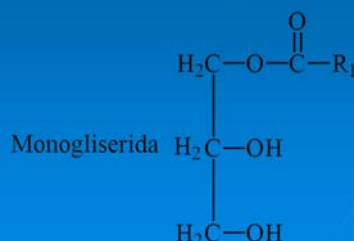
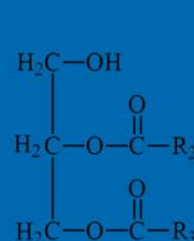
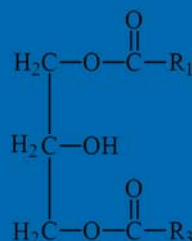
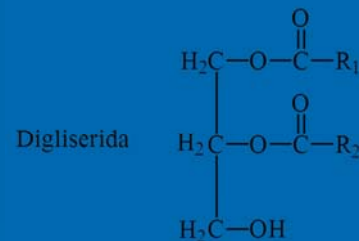
- **Acylgliserol**
  - Monogliserida
  - Digliserida
  - Trigliserida
  - Poligliserol ester
- **Asam lemak**
- **Hidrokarbon**
  - Terpen, geraniol, squalen, limonen, Karotenoid
- **Quinon**
  - Vitamin K
- **Phenolic lipid**
  - Katekhol, recorcinol, hidroquinon
- **Keton**
  - Alkenon
- **Steroid**
  - Sterol (kholesterol, stigmasterol, Ergosterol)
- **Vitamin alkohol**
  - A, D, E
- **Non polar alkohol (*fatty alcohol*)**
  - Wax
- **Amino alkohol**
  - Ceramid, Sphingomielin, Glikolipid
- **Prostanoid dan senyawa sejenis**
  - Produk lipoxygenase

Krishna Purnawan Candra 2008

## STRUKTUR KIMIA MINYAK / LEMAK DAN FUNGSINYA



a = bagian kepala (hidrofilik)  
b = bagian ekor (hidrofobik)



### FUNGSI

Media pemanasan

Emulsifier

Emulsifier

Krishna Purnawan Candra 2008

# PENAMAAN MINYAK/LEMAK

- Minyak/lemak biasa dinamakan sesuai bentuk fisik, sumber, atau kandungan asam lemak-nya yang dominan.
- Minyak/lemak dari
  - Kelapa (*Cocos nucifera*), disebut minyak kelapa atau minyak laurat, termasuk minyak jenuh
  - Kelapa sawit (*Elais guines*), disebut minyak sawit atau lemak sawit
    - Fraksi cairnya disebut olein (asam lemaknya didominasi oleh asam oleat), termasuk minyak tak jenuh
    - Fraksi padatnya disebut stearin (walaupun asam palmitat lebih dominan), termasuk minyak jenuh
  - Kakao (*Theobroma cacao*), disebut lemak kakao (*cocoa butter*)
  - Kacang tanah (*Arachis hypogaea*), disebut minyak kacang tanah, termasuk minyak tak jenuh
  - Kedelai (*Glycine max*), disebut minyak kedelai, termasuk minyak tak jenuh
  - Jagung (*Zea mays*), disebut minyak jagung, termasuk minyak tak jenuh

Krishna Purnawan Candra 2008

## Asam lemak yang umum dijumpai di alam

Jumlah karbon [Titik cair (°C)]	Nama trivial	Nama sistematik	Rumus molekul
4:0 [-7,9]	Asam butirrat	Asam butanoat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$
6:0 [-3,9]	Asam kaproat	Asam heksanoat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$
8:0 [16,3]	Asam kaprilat	Asam oktanoat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$
10:0 [31,3]	Asam kaprat	Asam dekanoat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_8\text{COOH}$
12:0 [44,0]	Asam laurat	Asam dodekanoat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$
14:0 [54,4]	Asam miristat	Asam tetradekanoat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$
16:0 [62,9]	Asam palmitat	Asam heksadekanoat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$
16:1 [0,5]	Asam palmitoleat	Asam heksadekenoat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$
18:0 [69,4]	Asam stearat	Asam oktadekanoat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$
<b>18:1 [13,4]</b>	<b>Asam oleat</b>	<b>Asam 9-oktadekenoat</b>	<b><math>\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}</math></b>
<b>18:1(tr9) [46]</b>	<b>Asam elaidat</b>	<b>Asam 9-trans-oktadekenoat</b>	<b><math>\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}</math> tr</b>
<b>18:2 [-5,0]</b>	<b>Asam linoleat</b>	<b>Asam 9,12-oktadekadienoat</b>	<b><math>\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}</math></b>
<b>18:2(tr9, tr12) [28]</b>	???	???	???
<b>18:3 [-11,0]</b>	<b>Asam <math>\alpha</math>-linolenat</b>	<b>Asam 9,12,15-oktadekatrienoat</b>	<b><math>\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}</math></b>
<b>18:3</b>	<b>Asam <math>\gamma</math>-linolenat</b>	<b>Asam 6,9,12-oktadekatrienoat</b>	???

## Asam lemak yang umum dijumpai di alam

Jumlah karbon [Titik cair (°C)]	Nama trivial	Nama sistematik	Rumus molekul
18:3(9, tr11, tr13) [48]	???	???	???
18:3(tr9, tr11, tr13) [71,5]	???	???	???
18:4(9, 11, 13, 15) [85]	???	???	???
20:0 [75,5]	Asam arakhidat	Asam eikosoat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{COOH}$
20:4 [-49,5]	Asam arakhidonat	Asam 5,8,11,14-eikosatetraenoat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH=CH-(CH}_2)_3\text{COOH}$
20:5	EPA	Asam 5,8,11,14,17-eikosapentaenoat	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH-CH-CH=CH-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH=CH-(CH}_2)_3\text{COOH}$
22:1 [34,7]	Asam erukat	Asam 13-dokosenoat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{-CH=CH-(CH}_2)_{11}\text{COOH}$
22:5		Asam 7,10,13,16,19-dokosapentaenoat	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH-CH-CH=CH-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH=CH-(CH}_2)_5\text{COOH}$
22:6	DHA	Asam 4,7,10,13,16,19-dokosaheksaenoat	$\text{CH}_3\text{-CH-CH=CH-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH=CH-(CH}_2)_2\text{COOH}$

## Asam lemak yang umum dijumpai di alam

Jumlah karbon [Titik cair (°C)]	Nama trivial	Nama sistematik	Rumus molekul
5:0 [-34,5]	??	??	??
7:0 [-7,5]	??	??	??
9:0 [12,4]	??	??	??
15:0 [52,1]	??	??	??
17:0 [61,3]	??	??	??

# SIFAT FISIK MINYAK/LEMAK

- Kadar air  
Jumlah air yang terdapat dalam minyak/lemak
- Kotoran (impurities)  
Kotoran yang terdapat dalam minyak/lemak
- Warna  
Warna minyak/lemak dibandingkan dengan gelas yang telah diketahui karakteristiknya
- Melting point (titik cair (melting point minyak/lemak)  
Suhu dimana sampel menjadi jernih dan cair, yang diukur dengan metode spesifik
- *Slipping point* (titik lunak minyak/lemak)  
Suhu dimana sampel mulai melunak (*soft*)
- *Cloud point* (titik beku minyak/lemak)  
Suhu dimana sampel menjadi beku
- Rancimat  
Ketahanan minyak/lemak terhadap ketengikan

Krishna Purnawan Candra 2008

# SIFAT KIMIA MINYAK/LEMAK

- Bilangan asam  
Jumlah miligram natrium hidroksida yang diperlukan untuk menetralkan asam lemak bebas dari 1 gram sampel
- Bilangan iod  
Jumlah centigram iodin yang diserap per gram sampel (% iodin yang diserap), digunakan untuk mengukur kejenuhan minyak/lemak
- Bilangan peroksida  
Mili-equivalen peroksida per 1000 gram sampel yang mengoksidasi kalium iodida

Krishna Purnawan Candra 2008

# SIFAT FISIK MINYAK/LEMAK

- Kadar gum (*Break Test Crude*)  
Jumlah gum dalam minyak/lemak

Bentuk minyak atau lemak sangat ditentukan oleh komposisi asam lemak penyusunnya, baik jenis maupun jumlahnya

- Lemak (padat pada suhu kamar) biasanya didominasi oleh trigliserida yang mengandung asam lemak jenuh berantai panjang.
- Minyak (cair pada suhu kamar) biasanya didominasi oleh trigliserida yang mengandung asam lemak tak jenuh, dan asam lemak jenuh berantai pendek atau sedang.
- Titik cair **tripalmitin**, **1,3-dipalmitin**, **1,2-dipalmitin**, **1-palmitin**, dan **2-palmitin** berturut-turut adalah **65,5**; **72,5**; **64,0**; **77,0**; **68,5**

Krishna Purnawan Candra 2008

## PERTEMUAN KE-2

- PROSPEK INDUSTRI MINYAK/LEMAK
- SUMBER MINYAK/LEMAK POTENSIAL

TUGAS:

1. KLIPING KORAN/MAJALAH TENTANG INDUSTRI MINYAK/LEMAK
2. NEGARA ATAU PROPINSI DI INDONESIA PRODUSEN POTENSIAL MINYAK/LEMAK BESERTA PRODUKSINYA 3 TAHUN TERAKHIR
3. TIGA SUMBER MINYAK/LEMAK POTENSIAL DAN RENDEMENNANYA BESERTA KOMPOSISI ASAM LEMAKNYA