

LEMAK/LIPID

Oleh:

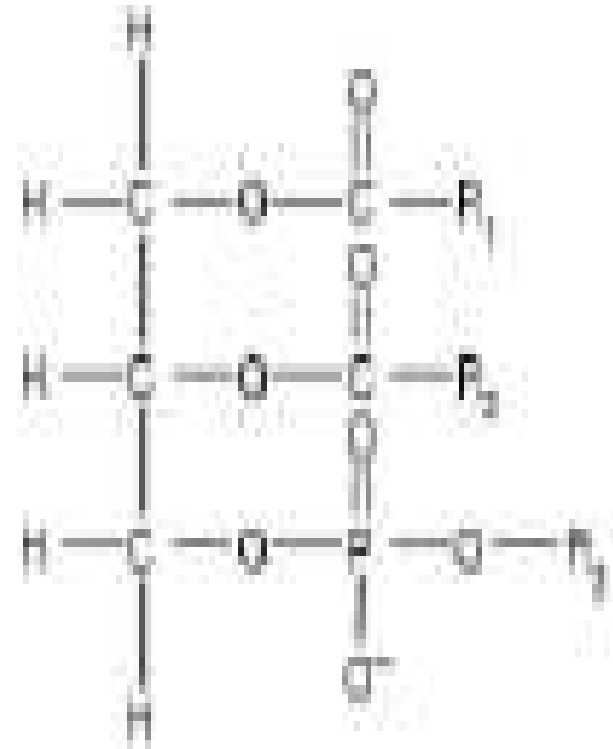
Susila Kristianingrum

Kompetensi Dasar:

Mahasiswa dapat mengklasifikasikan jenis-jenis lemak, menjelaskan metode analisis lemak, dan mengaplikasikannya dalam analisis suatu sampel pangan

LIPID

- Senyawa organik yang bersifat non polar
- Ester gliserol dan asam lemak
- Lemak/Minyak Pangan disebut Edible fat/Edible oil.
- Istilah :
 - Lemak (Fats) → padat pada suhu kamar
 - Minyak (Oil) → cair pada suhu kamar
- Berbeda dengan karbohidrat dan protein, lipid bukan merupakan suatu polimer
- Suatu molekul dikategorikan dalam lipid karena : mempunyai kelarutan yg rendah di dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik (eter, kloroform)
- Terdiri dari C, H, O



Berdasarkan fungsinya, lipid dapat dibagi menjadi :

- Lipid simpanan (storage lipid)**
- Lipid struktural (penyusun membran)**
- Lipid fungsional (sbg tanda / signal, kofaktor dan pigment)**

Table 2 Classification of Lipids

Major class	Subclass	Description
Simple lipids	Acylglycerols Waxes	Glycerol + fatty acids Long-chain alcohol + long-chain fatty acid
Compound lipids	Phosphoacylglycerols (or glycerophospholipids)	Glycerol + fatty acids + phosphate + another group usually containing nitrogen
	Sphingomyelins	Sphingosine + fatty acid + phosphate + choline
	Cerebrosides	Sphingosine + fatty acid + simple sugar
	Gangliosides	Sphingosine + fatty acid + complex carbohydrate moiety that includes sialic acid
Derived lipids	Materials that meet the definition of a lipid but are not simple or compound lipids	Examples: carotenoids, steroids, fat-soluble vitamins

Asam Lemak Saturated /jenuh

C 4:0	Butanoic	Asam butirat	B
C 6:0	Hexanoic	Asam Kaproat	H
C 8:0	Octanoic	Asam Kaprilat	Oc
C 10:0	Decanoic	Asam Kaprat	D
C 12:0	Dodecanoic	Asam Laurat	La
C 14:0	Tetradecanoic	Asam Miristat	M
C 16:0	Hexadecanoic	Asam Palmitat	P
C 18:0	Octadecanoic	Asam Stearat	St
C 20:0	Eicosanoic	Asam Arachidat	Ad

Asam Lemak unsaturated/tidak jenuh

C 16:1 Asam Palmitoleat	Po
C 18:1 Asam Oleat	O
C 18:2 Asam Linoleat	L
C 18:3 Asam Linolenat	Ln
C 20:4 Asam Arachidonat	An
C 20:5 Asam Eikosapetaenoat	EPA
C 22:1 Asam Erusat	E
C 22:6 Asam Dokosaheksaenoat	DHA

UFA → Cis dan Trans

Sumber lemak

- Lemak hewani dan lemak nabati
- Lemak yang terlihat dan lemak yang tak terlihat

Cara penentuan lemak Bahan Makanan/Edible Fat

- Secara umum : Ekstraksi menggunakan pelarut dengan alat Soxhlet

Peranan lipida dalam BM

- **Aspek gizi/fisiologi :**
 - sumber kalori, asam lemak esensial dan vitamin larut lemak
- **Aspek pengolahan pangan :**
 - Rasa
 - Sifat tekstural
 - Pembawa senyawa flavor, pigment dan vitamin
 - Prekursor aroma
 - Media penghantar panas/penggorengan
 - emulsifier

Lemak selama pengolahan dan penyimpanan BM dapat mengalami :

- Hidrolisis
- Oksidasi

Issue penting lipida dalam BM

- Negatif: lemak jenuh, kolesterol, hasil oksidasi
- Positif: EPA dan DHA, asam laurat

Dalam bahan makanan lipida terkait pada sifat fisik dan kimiawi seperti

- **Fisik**

- a. **konsistensi** :
 - struktur kristal
 - polimorfisme
 - solidifikasi
 - pencairan

Faktor yang berpengaruh pada konsistensi bahan :

1. Jumlah ukuran dan jenis kristal
2. Viskositas bagian yang cair
3. perlakuan pemanasan
4. perlakuan mekanis

b. Emulsi :

Sistem terdiri atas 2 cairan yang berbeda sifat kelarutannya, satu terdispersi pada yang lain

Jenis/tipe : O/W ; W/P

Kimiawi

1. Lipolisis

hidrolisis ikatan ester
menghasilkan unsur lemak bebas
lebih mudah teroksidasi

2. Autooksidasi

- Reaksi dengan O_2
- Pembentukan hidroperoksida
- Dekomposisi hidroperoksida

Pengujian tingkat oksidasi

Asam Lemak

- **Struktur umum asam lemak:**

Kepala : hidrofobik

Ekor : hidrofili, Sehingga asam lemak dikatakan mempunyai sifat amfipatik

- **Asam lemak yang sering ditemui di alam pada umumnya mempunyai jumlah karbon genap**
- **Berdasar ada tidaknya ikatan rangkap, dapat digolongkan menjadi 2:**
 - Asam lemak jenuh = tidak mempunyai ikatan rangkap pada rantai hidrokarbonnya**
 - Asam lemak tak jenuh = mempunyai ikatan rangkap pada rantai hidrokarbonnya**

Analisis Lipid

- **Untuk mengetahui fungsi lipid pada proses biologis diperlukan mengetahui lipid apa saja yang ada.**
- **Karena lipid tidak larut dalam air, maka ekstraksi lipid dari jaringan menggunakan pelarut organik**
- **Secara umum, campuran kompleks lipid dipisahkan berdasarkan perbedaan polaritas atau kelarutannya pada pelarut non polar.**

Analisis Lipid

- ❖ Lipid netral --→ lilin, pigmen --→ mudah diekstraksi dari jaringan dgn : etil eter, kloroform, atau benzena
- ❖ Membrane lipid --→ lebih mudah diekstrak dengan pelarut yang lebih polar --→ etanol atau metanol ----
 - Mengurangi interaksi hidrofobik rantai hidrokarbon --
 - Melemahkan ikatan hidrogen dan interaksi elektrostatis yang mengikat lipid dengan protein membran
- ❖ Campuran pelarut yang biasa digunakan :
kloroform : metanol : air □ □ 1:2:0.8
 - menghasilkan single phase
 - Untuk mengekstrak semua lipid □ □ ditambahkan air
 - Menghasilkan 2 fase : metanol/air dan kloroform

Analisis Lipid

- **Campuran lipid dapat difraksinasi lebih lanjut dengan kromatografi berdasarkan perbedaan polaritas setiap klas lipid**
- **Pada adsorpsi kromatografi digunakan material polar yang tidak larut yaitu silika gel yang dipak pada kolom gelas yang panjang dan tipis, campuran lipid dalam pelarut kloroform dituangkan dari atas lipid yang lebih polar akan terikat kuat pada material sedangkan lipid yang netral akan langsung keluar. Lipid yang polar dikeluarkan dengan cara mencuci material tsb dgn solvent yang lebih polar.**
 - aseton** **metanol**

Faktor yang berpengaruh pada autooksidasi:

- a. Komposisi asam lemak
- b. As. Lemak bebas
- c. Konsentrasi oksigen
- d. Suhu
- e. Luas permukaan
- f. Kelembaban
- g. Adanya prooksidan dan anti oksidan

ANTIOKSIDAN

Senyawa yang dapat menghambat / memperlambat kecepatan oksidasi

Alami : tokoferol

Sintetis : BHA (butylated hydroxyanisole),
BHT(butylated hydroxytoluene),
TBHQ (tertiary butylhydroxyquinone),
PG (Propyl gallate)

CONTOH ANALISIS ASAM LEMAK DENGAN GC (LPPT UGM)

Alat

- Seperangkat GC yang terdiri: kolom (RTX 30 m x 0,25 mikron) yang dilengkapi detektor FID (Hitachi 2010).
- Water bath
- Alat-alat gelas yang lazim digunakan untuk analisis

OPTIMASI METODE

Kondisi GC (1)

Injection Port

- Injection mode : split (1: 20)
- Suhu : 290⁰C
- Gas pembawa : Helium

Kondisi GC (2): KOLOM

- Nama kolom : RTX-5
- Ukuran : 30 m x 0,25 mikron
- Program suhu : 180 selama 2 menit, lalu dinaikkan menjadi 290⁰C dengan kecepatan 10⁰C/menit
- Gas pembawa : Helium

Kondisi GC3-Detektor

Jenis : FID

Suhu : 290°C

Make up gas : Helium dengan kecepatan 20 mL/menit

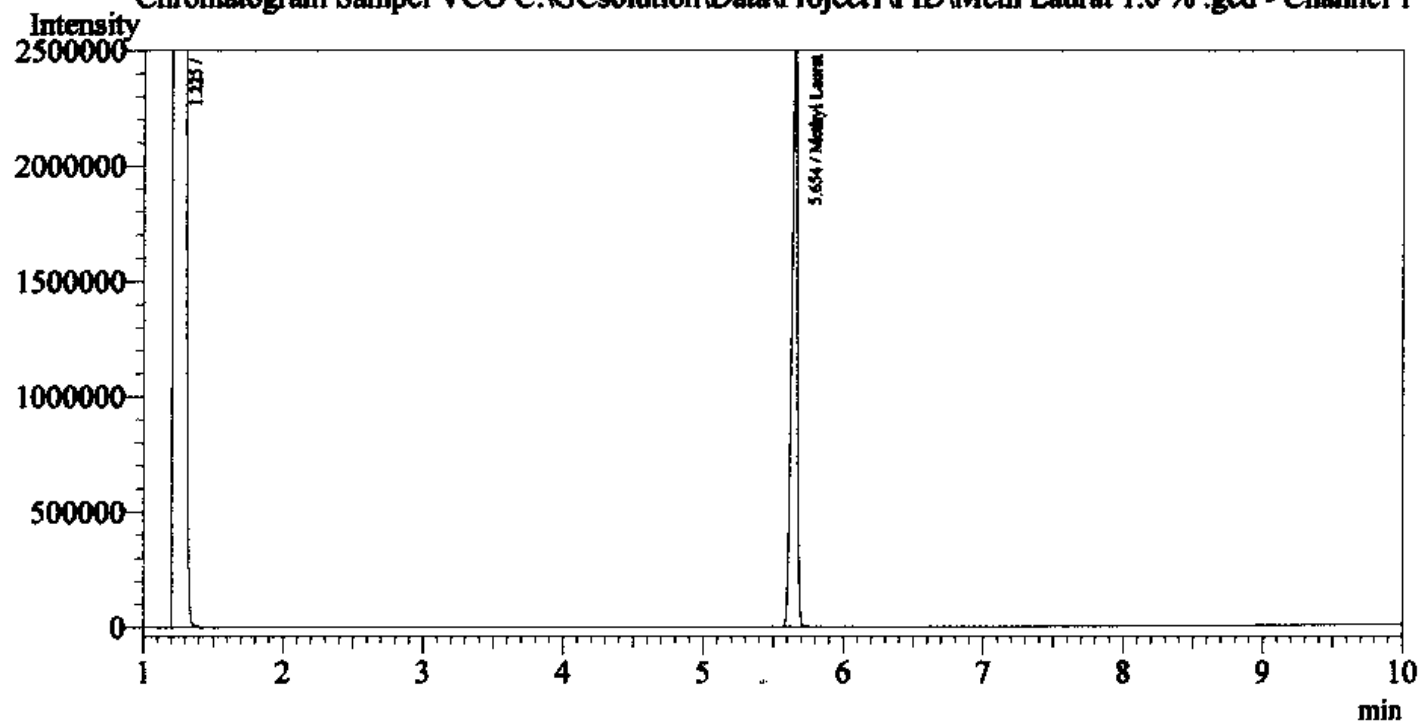
Kecepatan Hidrogen: 40 mL/menit

Kecepatan udara : 400 mL/menit

Hasil Analisis

DATA NAME

Chromatogram Sampel VCO C:\GCsolution\Data\Project\FID\Meth Laurat 1.0 % .gcd - Channel 1

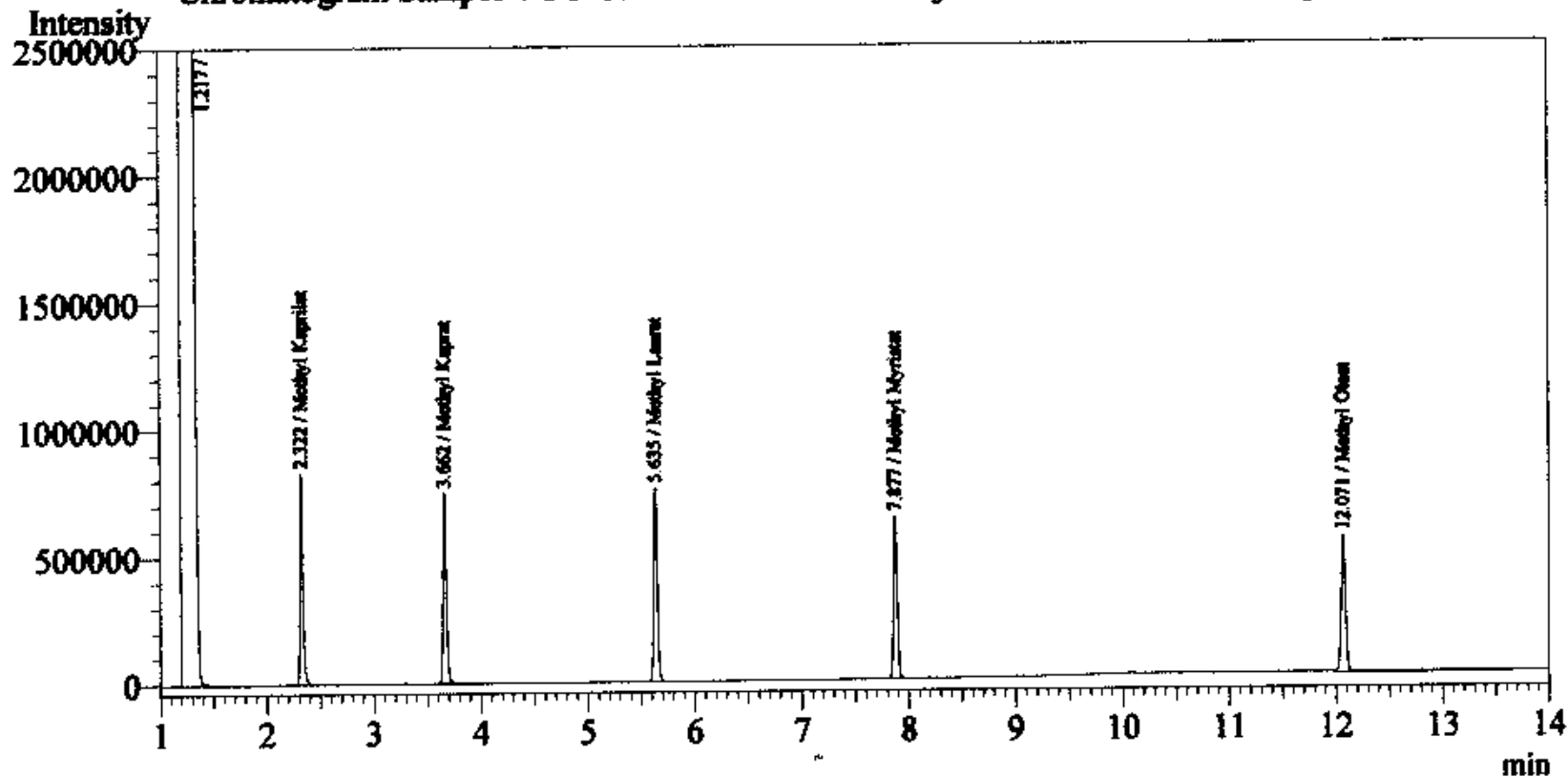


Peak Table - Channel 1

Peak#	Ret.Time	Area	Height	Conc.	Units	Mark	Name
1	1.225	1018134824	81401269	0.000		S	
2	5.654	7291128	2840076	0.000	%		Methyl Laurat
Total		1025425952	84241345				

Kromatogram Standar metil laurat

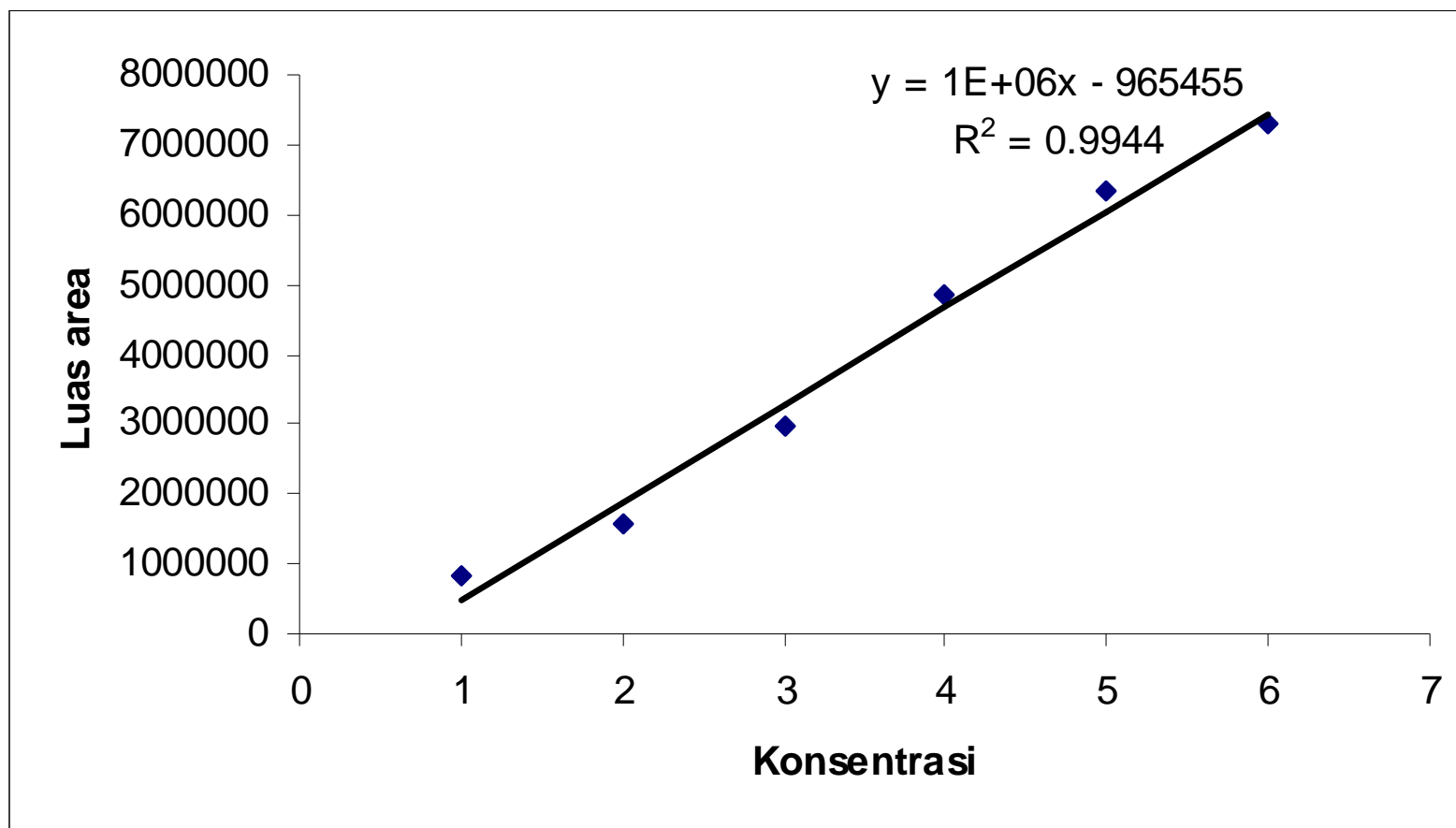
Chromatogram Sampel VCO C:\GCsolution\Data\Project\FID\Meth Formula .gcd - Channel 1



Peak Table - Channel 1

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Conc.	Units	Mark	Name
1	1.217	1248750958	49349055	99.354		S	
2	2.322	1577891	827233	0.126	%	TV	Methyl Kaprilat
3	3.662	1557321	745234	0.124	%	SV	Methyl Kaprat
4	5.635	1719715	757954	0.137	%		Methyl Laurat
5	7.877	1491944	631919	0.119	%	V	Methyl Myristat
6	12.071	1775929	538974	0.141	%	SV	Methyl Oleat
Total		1256873758	52850369				

Kromatogram Standar beberapa metil ester asam lemak



Kurva baku metil laurat dengan nilai koefisien korelasi 0,9944