

PANGAN DAN GIZI HASIL TERNAK

By:
Yuli Yanti, S.Pt., M.Si
Lab. IPHT
Jurusan Peternakan
Fak Pertanian UNS

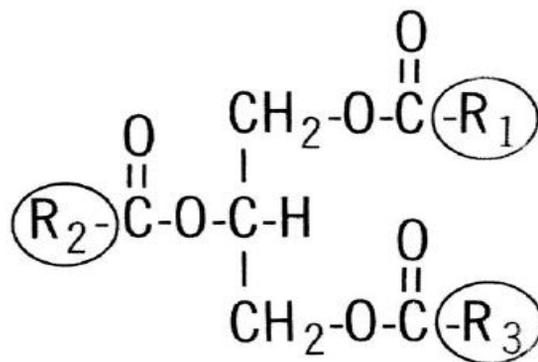
Lemak

- Apa beda lemak dan minyak?

Bedanya:

- Fats : solid at room temperature
- Oils : liquid at room temperature
- Sources : vegetables and animals
- Chemically, fats and oils are mainly triacylglycerols (triglycerides) which are composed of glycerol and fatty acids

Triacylglycerol (triglyceride)



TRIACYLGLYCEROL

FIGURE 3.2

Space-filling and conventional models of fatty acids: (A) stearic acid (18:0), space-filling; (B) stearic acid, conformational; (C) elaidic acid (18:1n-9t) *trans*, conformational; (D) α -linolenic acid, all-*cis*, conformational.

Glycerol dan Fatty acid

$$\text{H}_2\text{C} - \text{OH}$$

$$|$$

$$\text{HC} - \text{OH}$$

$$|$$

$$\text{H}_2\text{C} - \text{OH}$$

Glycerol

$$\text{R1} - \text{COOH}$$

$$\text{R2} - \text{COOH}$$

$$\text{R3} - \text{COOH}$$

Fatty acid

General Properties of Fats and Oils:

- ⦿ Energy source (9 Cal/g)
(karbohidrat dan protein?)
- ⦿ Nutrition source (essential fatty acids and oil soluble vitamins)
- ⦿ Functional properties : melting point, emulsion, creamy, flavour, etc.
- ⦿

LEMAK/LIPIDA

- **Lipida** (dari kata Yunani, *Lipos*, lemak)
 - **minyak** (organik, bukan minyak mineral atau minyak bumi),
 - lemak, dan
 - lilin.
- Istilah "lipida" mengacu pada golongan **senyawa hidrokarbon alifatik nonpolar dan hidrofob**, yang esensial dalam menyusun struktur dan menjalankan fungsi **sel** hidup. Karena nonpolar, lipida tidak larut dalam pelarut polar, seperti **air** atau **alkohol**, tetapi larut dalam pelarut nonpolar, seperti **eter** atau **kloroform**

TABLE 3.1
Fatty Acids Important in Nutrition

Symbol ^a	Systematic Name ^b	Common Name	Melting Point (°C)	Sources
<i>Saturated Fatty Acids (SEA)</i>				
2:0	<i>n</i> -Ethanoic	Acetic	16.7	Many plants
3:0	<i>n</i> -Propanoic	Propanoic	-22.0	Rumen
4:0	<i>n</i> -Butanoic	Butyric	-7.9	Rumen and milk fat
6:0	<i>n</i> -Hexanoic	Caproic	-8.0	Milk fat
8:0	<i>n</i> -Octanoic	Caprylic	12.7	Milk fat, coconut
10:0	<i>n</i> -Decanoic	Capric	29.6	Milk fat, coconut
12:0	<i>n</i> -Dodecanoic	Lauric	42.2	Coconut, palm kernel
14:0	<i>n</i> -Tetradecanoic	Myristic	52.1	Milk fat, coconut
16:0	<i>n</i> -Hexadecanoic	Palmitic	60.7	Most common SEA in plants and animals
18:0	<i>n</i> -Octadecanoic	Stearic	69.6	Animal fat, cocoa butter
20:0	<i>n</i> -Eicosanoic	Arachidic	75.4	Widespread minor
22:0	<i>n</i> -Docosanoic	Behenic	80.0	Minor in seeds
24:0	<i>n</i> -Tetracosanoic	Lignoceric	84.2	Minor in seeds
<i>Monounsaturated (Monoenoic) Fatty Acids</i>				
10:1 n-1	<i>cis</i> -9-Decanoic	Caprolic		Milk fat
12:1 n-3	<i>cis</i> -9-Dodecanoic	Laurolic		Milk fat
14:1 n-5	<i>cis</i> -9-Tetradecanoic	Myristoleic		Milk fat
16:1 n-7 ^t	<i>trans</i> -Hexadecanoic	Palmitoleic		HVO ^c
16:1 n-7	<i>cis</i> -9-Hexadecanoic	Palmitoleic	1	Most fats and oils
18:1 n-9	<i>cis</i> -9-Octadecanoic	Oleic	16	Most fats and oils
18:1 n-9 ^t	<i>trans</i> -9-Octadecanoic	Elaidic	44	Ruminant fat, HVO
18:1 n-7 ^t	<i>trans</i> -11-Octadecanoic	<i>trans</i> Vaccenic	44	Ruminant fat
20:1 n-11	<i>cis</i> -9-Eicosanoic	Gadoleic		Fish oils
20:1 n-9	<i>cis</i> -11-Eicosanoic	Gondoic	24	Rapeseed, fish oils
22:1 n-9	<i>cis</i> -13-Docosanoic	Erucic	24	Rapeseed, mustard oil
<i>Polyunsaturated (Polyenoic) Fatty Acids</i>				
<i>Dienoic</i>				
18:2 n-9	<i>cis,cis</i> -6,9-Octadecadienoic		-11	Minor in animals
18:2 n-6	<i>cis,cis</i> -9,12-Octadecadienoic	Linoleic	-5	Most plant oils
<i>Trienoic</i>				
18:3 n-6	All- <i>cis</i> -6,9,12-Octadecatrienoic	γ -Linolenic		Evening primrose, borage oils
18:3 n-3	All- <i>cis</i> -9,12,15-Octadecatrienoic	α -Linolenic	-11	Soybean and Canola oils
20:3 n-6	All- <i>cis</i> -8,11,14-Eicosatrienoic	Dihomo-gammalinolenic		

(continued)

Fatty Acids Important in Nutrition

Symbol ^a	Systematic Name ^b	Common Name	Melting Point (°C)	Sources
<i>Tetra-, Penta-, Hexanoic</i>				
20:4 n-6	All- <i>cis</i> -8,11,14-Eicosatetraenoic	Arachidonic	-49.5	Meat
20:5 n-3	All- <i>cis</i> -5,8,11,14,17-Eicosapentanoic	EPA, Timnodonic		Fish oils
22:4 n-6	All- <i>cis</i> -7,10,13,16-Docosatetraenoic	Adrenic		Brain
22:5 n-6	All- <i>cis</i> -7,10,13,16,19-Docosapentanoic	DPA, Clupanodonic		Brain
22:6 n-3	All- <i>cis</i> -4,7,10,13,16,19-Docosahexanoic	DHA		Fish

^a Number of carbons: number of double bonds, location of first double bond from the methyl carbon; *t* = *trans*.

^b Geometric isomer- Δ positions of double bonds.

^c Hydrogenated vegetable oil.

Jenis lemak dan minyak dalam pangan:

● Minyak goreng

fungsi :sebagai penghantar panas, penambah rasa gurih, dan penambah hilai kalori bahan pangan.

Mutu minyak goreng ditentukan oleh titik asapnya, yaitu suhu pemanasan minyak sampai terbentuk akrolein yang tidak diinginkan dan dapat menimbulkan rasa gatal pada tenggorokan.

Makin tinggi titik asap, makin baik mutu minyak goreng tersebut. Titik asap suatu minyak goreng tergantung dari kadar gliserol bebas

Apakah bedanya?

- Mentega dan margarin?

Cont.

- Mentega

Lemak dari susu dapat dipisahkan dari komponen lain dengan baik melalui proses pengocokan atau *churning* yaitu proses pemecahan emulsi minyak dalam air.

Mentega merupakan emulsi air dalam minyak dengan kira-kira 18% air terdispersi di dalam 80% lemak dengan sejumlah kecil protein yang bertindak sebagai zat pengemulsi (*emulsifier*)

Cont.

- ◉ Mentega dapat dibuat dari lemak susu yang manis atau yang asam.
- ◉ Lemak susu dapat dibiarkan menjadi asam secara spontan atau dapat diasamkan dengan menambah biakan murni bakteri asam laktat pada lemak susu yang manis yang telah dipasteurisasikan, sehingga memungkinkan terjadinya respirasi.

Cont.

- ◉ Margarin merupakan pengganti mentega dengan rupa, bau, konsistensi, rasa, dan nilai gizi hampir sama.
Margarin juga merupakan emulsi air dalam minyak, dengan persyaratan mengandung tidak kurang 80% lemak.
Lemak yang digunakan dapat berasal dari lemak hewani atau nabati
Lemak hewani yang digunakan biasanya lemak babi atau lemak sapi, sedangkan lemak nabati yang digunakan adalah minyak kelapa, minyak kelapa sawit, minyak kedelai, dan minyak biji kapas.

Pembuatan margarine:

- ◉ Lemak yang dapat digunakan dimurnikan terlebih dahulu, kemudian dihidrogenasi sampai mendapat konsistensi yang diinginkan. Lemak diaduk, diemulsikan dengan susu skim yang telah dipasteurisasi, dan diinokulasi dengan bakteri yang sama seperti pada pembuatan mentega. Sesudah diinokulasi, dibiarkan 12-24 jam sehingga terbentuk emulsi sempurna. Bahan lain yang ditambahkan adalah garam, Na-benzoat, dan vitamin A.

Shortening atau mentega putih

- ◉ *Shortening* adalah lemak padat yang mempunyai sifat plastis dan kestabilan tertentu, umumnya berwarna putih sehingga sering disebut mentega putih
- ◉ Bahan ini diperoleh dari hasil pencampuran dua atau lebih lemak dengan cara hidrogenasi.
- ◉ Mentega putih ini banyak digunakan dalam pembuatan *cake* dan kue yang dipanggang
- ◉ Fungsinya adalah untuk memperbaiki cita rasa, struktur, tekstur, keempukan, dan memperbesar volume roti/kue

Sebab-sebab kerusakan lemak

- Penyerapan bau
Lemak bersifat mudah menyerap bau. Apabila bahan pembungkus dapat menyerap lemak, maka lemak yang terserap ini akan teroksidasi oleh udara sehingga rusak dan berbau. Bau dari bagian lemak yang rusak ini akan diserap oleh lemak yang ada dalam bungkus yang menyebabkan seluruh lemak menjadi rusak.
- Hidrolisis
Dengan adanya air, lemak dapat terhidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak. Reaksi ini dipercepat oleh basa, asam, dan enzim-enzim.

▪
Dalam teknologi makanan, hidrolisis oleh enzim lipase sangat penting karena enzim tersebut terdapat pada semua jaringan yang mengandung minyak. Dengan adanya lipase, lemak akan diuraikan sehingga kadar asam lemak bebas lebih dari 10%.

Hidrolisis sangat menurunkan mutu minyak goreng. Selama penyimpanan dan pengolahan minyak atau lemak, asam lemak bebas bertambah dan harus dihilangkan dengan proses pemurnian dan deodorisasi untuk menghasilkan minyak yang lebih baik mutunya.

Oksidasi dan ketengikan

Kerusakan lemak yang utama adalah timbulnya bau dan rasa tengik yang disebut proses ketengikan. Hal ini disebabkan oleh proses otooksidasi radikal asam lemak tidak jenuh dalam minyak. Otooksidasi dimulai dengan pembentukan faktor-faktor yang dapat mempercepat reaksi seperti cahaya, panas, peroksida lemak atau hidroperoksida, logam-logam berat, dan enzim-enzim lipoksidase.

Pencegahan ketengikan

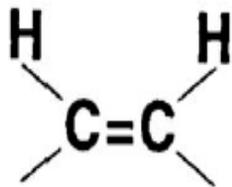
Proses ketengikan sangat dipengaruhi oleh adanya prooksidan dan antioksidan. Prooksidan akan mempercepat terjadinya oksidasi, sedangkan antioksidan akan menghambatnya.

Penyimpanan lemak yang baik adalah dalam tempat tertutup yang gelap dan dingin. Wadah lebih baik terbuat dari aluminium atau *stainless steel*, lemak harus dihindarkan dari logam besi atau tembaga. Adanya antioksidan dalam lemak akan mengurangi kecepatan proses oksidasi.

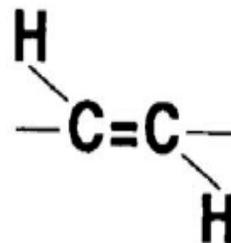
Apa beda cis dan trans?

- Diskusikan!

Tugas!



CIS



TRANS

FIGURE 3.4
Structure of common phospholipids.

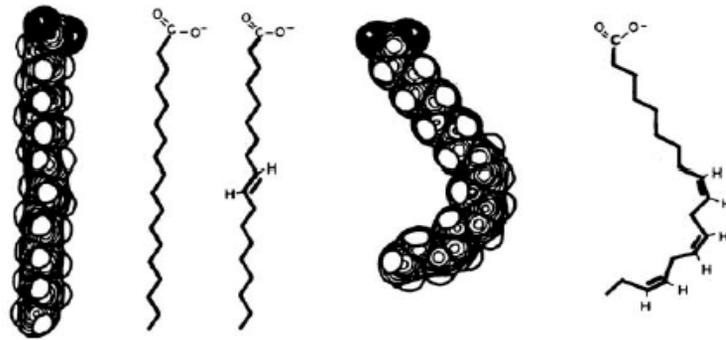


FIGURE 3.3
Hydrogenation of *cis* and *trans* double bonds.

Diskusikan!

TABLE 2.80 Fatty acid composition of some chicken fats

	Light muscle		Dark muscle	
	No skin	With skin	No skin	With skin
14:0.	0.9	0.9	0.9	0.9
16:0	24.6	23.8	21.6	23.2
16:1	3.5	6.1	5.8	6.1
18:0	11.4	6.4	8.5	6.5
18:1	29.8	38.2	32.4	38.5
18:2	19.3	21.1	23.9	21.6
18:3	0.9	1.0	1.2	1.0
20:1	0.9	1.2	0.3	1.1
20:4	5.3	0.6	2.9	0.6
Other	3.4	0.7	2.5	0.5

Source: Adapted from Christie, W.W., et al., *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 68, 695–701, 1991.

Diskusikan!

TABLE 2.98 Effect of species and diet on the fatty acid composition of yolk triacylglycerols

	Chicken	Duck		Goose	
	Farmed	Farmed	Wild	Farmed	Wild
16:0	28	38	35	26	24
16:1 n-7	1	1	1	2	3
18:0	17	12	9	5	4
18:1 n-9	25	24	28	56	44
18:2 n-6	16	6	7	6	4
18:3 n-3	tr	tr	tr	1	18
20:4 n-6	6	15	12	tr	tr
22:6 n-3	6	2	4	tr	tr

Note: tr, <0.5%

Data from Speake et al. (1998).

Diskusikan!

TABLE 2.106 Lipid content of different mammalian tissues, as g/kg fresh weight

	Total lipid	Phospholipid	Total sterol
Brain (man)	104	31–78	26–44
(rat)	97	45 (46) ^b	15
Muscle (lean)	0.6	– (9) ^b	–
Gastric mucosa (tripe)	20–30	–	–
Intestine	65	–	–
Kidney (rat)	96 ^a	24–27 (33)	<0.1
Liver (rat)	60	30	2.5

^a Total fatty acids.

^b Values in parentheses are from data in White (1973).

Data from Long (1961).

Diskusikan!

TABLE 2.70 Fatty acid composition (g/100 ml milk and % of total fat) of human, sheep, and goat milk fats

Fatty acid	Human		Sheep		Goat	
	g/100ml	%	g/100ml	%	g/100ml	%
4:0	–	–	0.20	3.0	0.13	3.3
6:0	–	–	0.14	2.1	0.09	2.3
8:0	–	–	0.14	2.1	0.10	2.5
10:0	0.06	1.4	0.40	6.0	0.26	6.6
12:0	0.26	6.2	0.24	3.6	0.12	3.1
14:0	0.32	7.7	0.66	10.0	0.32	8.1
16:0	0.92	22.1	1.62	24.4	0.91	23.2
18:0	0.29	7.0	0.90	13.5	0.44	11.2
16:1	0.13	3.1	0.13	2.0	0.08	2.0
18:1	1.48	35.5	1.56	23.6	0.98	25.0
18:2	0.37	8.9	0.18	2.7	0.11	2.8
18:3	0.05	1.2	0.13	2.0	0.04	1.0
20:4	0.03	0.7	–	–	–	–
Other	0.26	6.2	0.33	5.0	0.35	8.9
Total	4.17	100.0	6.63	100.0	3.93	100.0

Note: The unsaturated acids, and especially 18:1, represent the total of *cis* and *trans* isomers.

Source: Adapted from Rossell, B., (Ed.) *Oils and Fats, Volume 3, Dairy Fats*, Leatherhead Food International, Leatherhead, England, 2003.

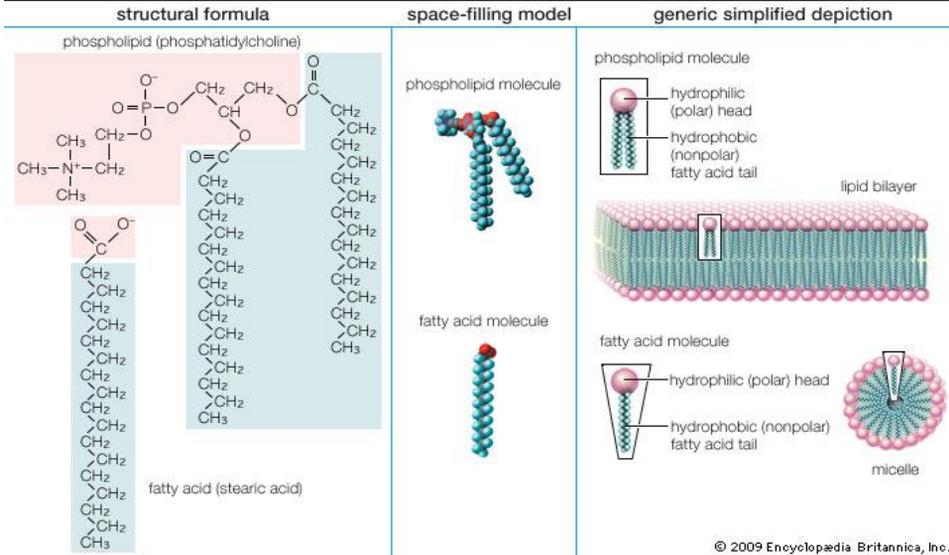
Diskusikan!

TABLE 2.97 The lipid composition of hen's egg yolk

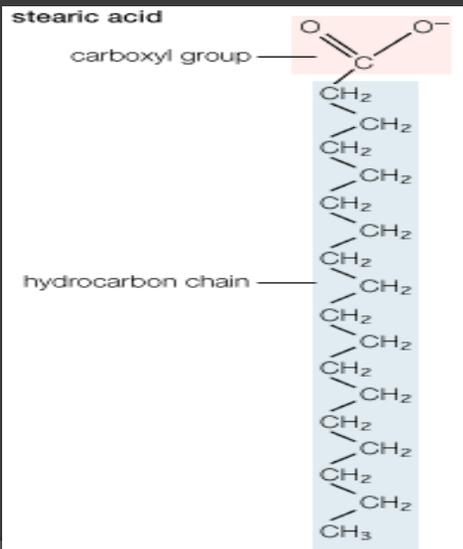
Lipid class	Amount (g) /egg	Percentage Lipid (wt/wt)
Neutral lipids	3.71	61.7
Sterols (cholesterol)	0.29	4.8
Phospholipids	2.01	33.5
Phosphatidylcholine	1.47	24.5
Lysophosphatidylcholine	0.12	0.8
Sphingomyelin	0.05	0.1
Phosphatidylethanolamine	0.30	5.0
Lysophosphatidylethanolamine	0.04	0.7
Inositol phospholipids	0.01	tr
Plasmalogen	0.02	tr
Aminoacylphospholipid	tr	tr

Source: Data from Long (1961).

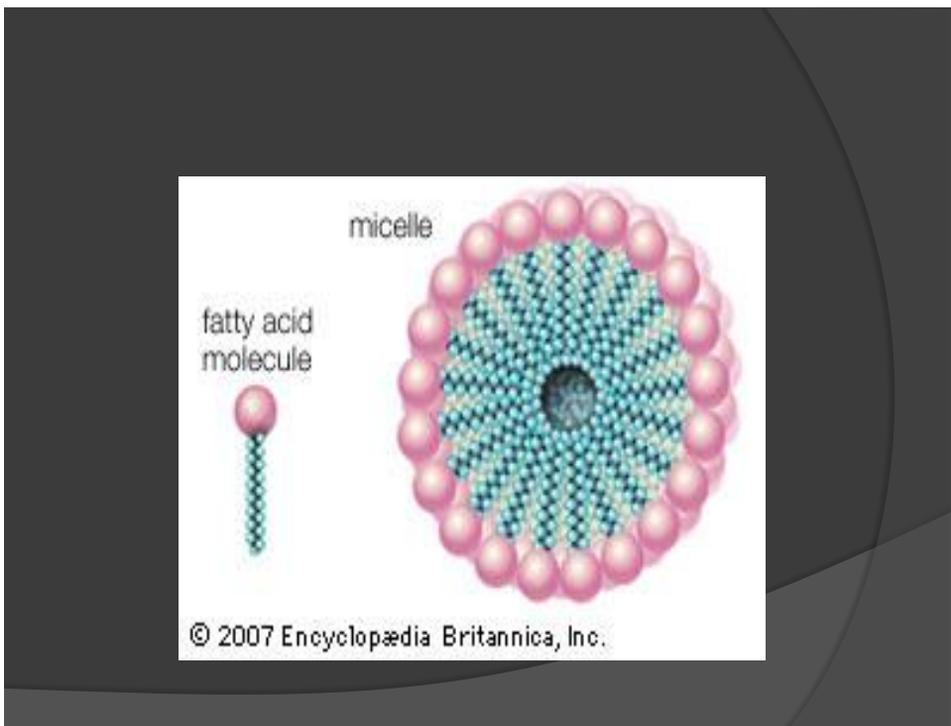
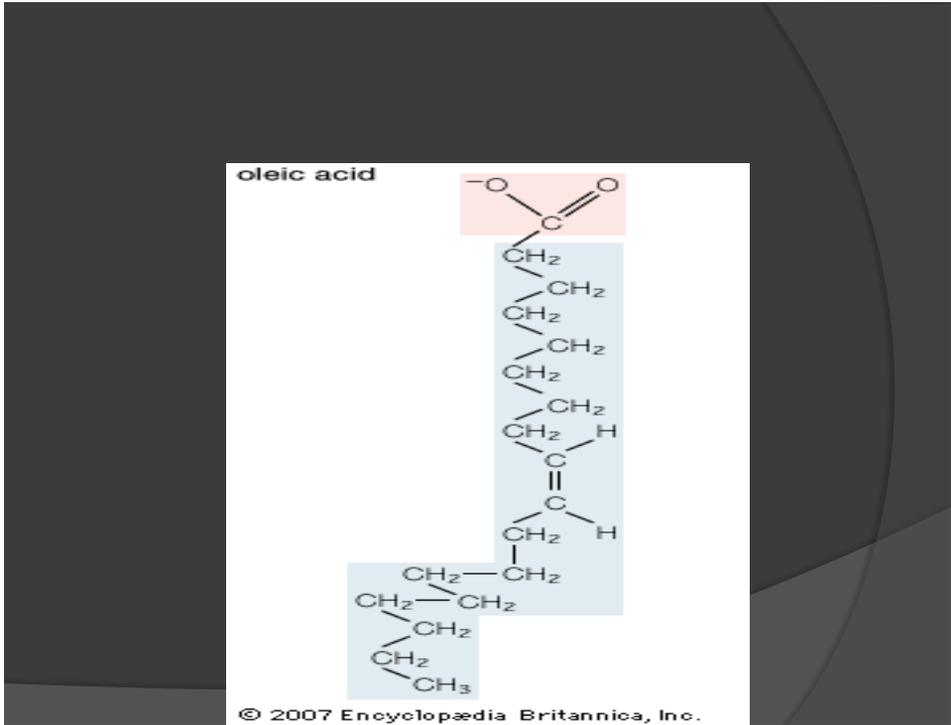
stearic acid: structure and properties

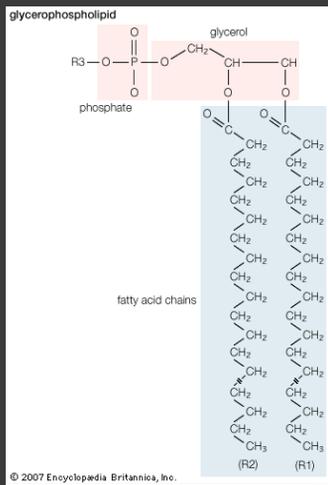
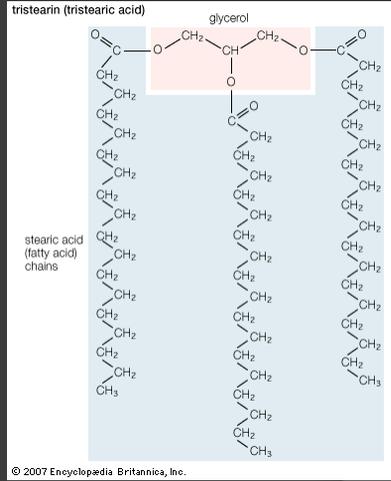


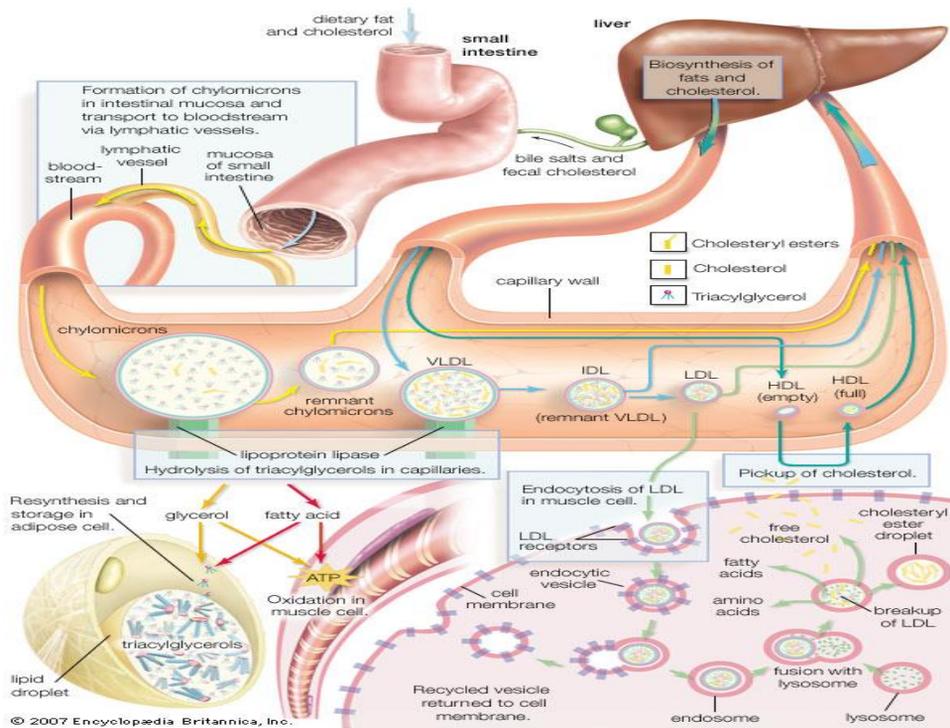
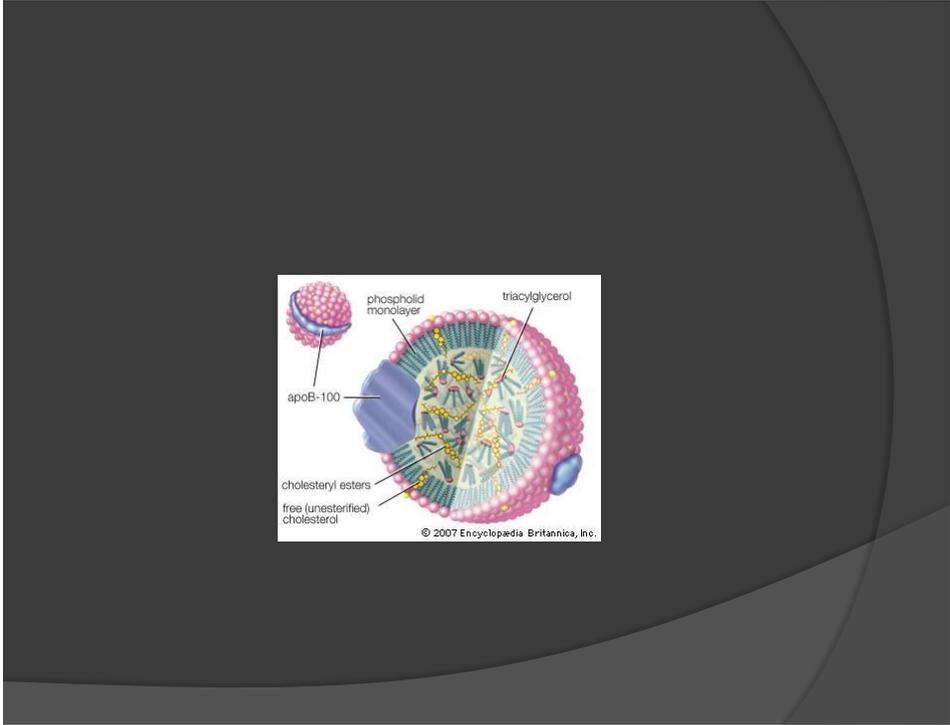
© 2009 Encyclopædia Britannica, Inc.

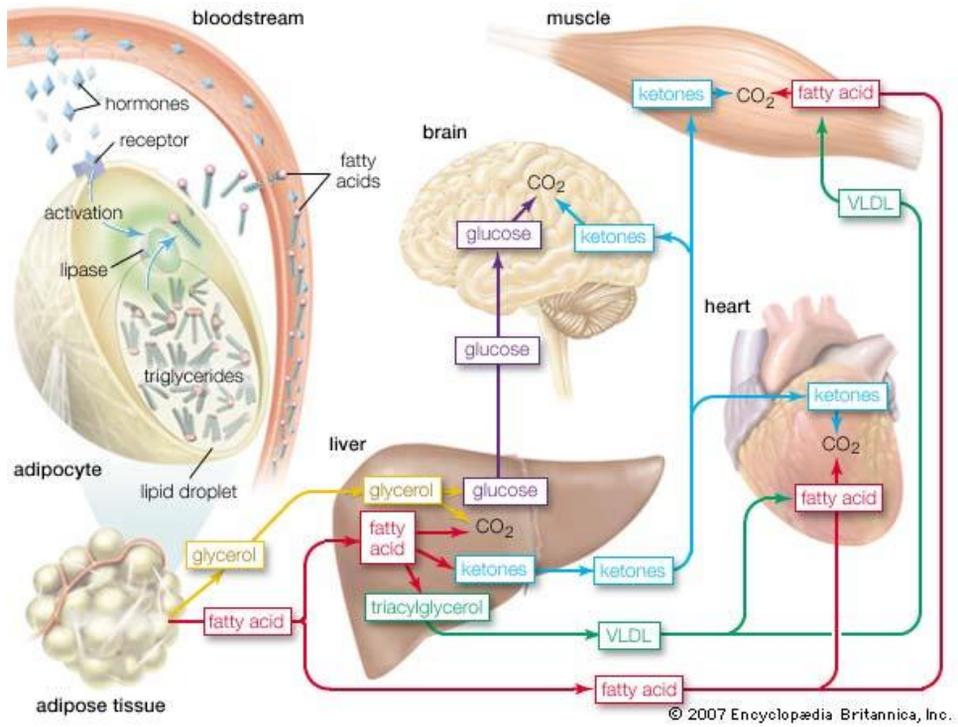


© 2007 Encyclopædia Britannica, Inc.









Terima kasih

