

# PENGARUH PEMBERIAN MINYAK KELAPA MURNI DAN MINYAK KEDELAI TERHADAP KOLESTEROL TOTAL PADA TIKUS JANTAN (*Rattus norvegicus*)

Rosnike Merly Panjaitan  
Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Medan

## Abstrak

**Latar Belakang:** Minyak dan lemak dalam makanan merupakan komponen makanan yang dapat mempengaruhi profil lipida bagi konsumen. Minyak kelapa murni (Virgin Coconut Oil, VCO) termasuk lemak jenuh sedangkan minyak kedelai termasuk lemak tak jenuh sehingga dapat memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kolesterol total. **Tujuan:** untuk mengetahui pengaruh pemberian minyak kelapa murni dan minyak kedelai terhadap kolesterol total pada tikus jantan. **Bahan dan Metode:** Minyak kelapa murni yang digunakan berasal dari UD. Sinar Nias dan minyak kedelai produksi Sime Darby Singapura. Tikus yang digunakan tikus putih (*Rattus norvegicus*) berjenis kelamin jantan dengan berat badan  $\pm$  200 gram. Tikus terdiri dari dua kelompok besar yakni kelompok I diberi pakan standar dan kelompok II diberi pakan diet tinggi lemak. Kelompok I terdiri atas 3 kelompok kecil yaitu: 1. Diberi hanya pakan standar (kontrol negatif), 2. diberi pakan standar dan VCO100% dan 3. diberi pakan standar dan minyak kedelai 100%. Kelompok II terdiri atas 6 kelompok kecil yaitu: 1. diberi pakan diet tinggi lemak (kontrol positif), 2. diberi pakan diet tinggi lemak dan VCO100%, 3. diberi pakan diet tinggi lemak dan minyak kedelai 100%, 4. diberi pakan diet tinggi lemak dan kombinasi VCO 75%+ Minyak kedelai 25%, 5. diberi pakan diet tinggi lemak dan kombinasi VCO 50%+ Minyak kedelai 50%, 6. diberi pakan diet tinggi lemak dan kombinasi VCO 25%+ Minyak kedelai 75%. Kadar kolesterol total diukur sebelum perlakuan, selama perlakuan dan setelah perlakuan menggunakan metode CHOD-PAP, kemudian dilakukan analisis data dengan ANOVA menggunakan SPSS versi 15. **Hasil:** Penelitian selama 21 hari setelah perlakuan, menunjukkan bahwa konsumsi VCO yang diberi diet, meningkatkan kadar kolesterol total (1,5%) berbeda secara signifikan ( $p < 0,05$ ) dengan kelompok kontrol. Konsumsi minyak kedelai yang diberi diet, menurunkan kadar kolesterol total (34,0%). Kombinasi VCO75+MK25 yang diberi diet, menurunkan kadar kolesterol total. Kombinasi VCO25+MK75 yang diberi diet menurunkan kadar kolesterol total (91,0%). Kombinasi VCO50+MK50 yang diberi diet menurunkan kadar kolesterol total (62,2%), berbeda secara signifikan ( $p < 0,05$ ) dengan tiap kelompok.

**Kata kunci :** *virgin coconut oil (VCO), minyak kedelai, profil lipid*

## PENDAHULUAN

Kolesterol adalah satu fraksi lipida yang sangat penting peranannya dalam tubuh. Kolesterol digunakan oleh banyak organisme sebagai unsur struktural dalam membran dan sebagai bahan baku untuk mensintesis garam empedu dan hormon-hormon steroida seperti aldosteron, estrogen, testosterone dan vitamin D. Karena ada kaitan erat antara kolesterol darah dengan aterosklerosis dan PJK, ada anggapan bahwa kolesterol adalah zat yang harus dihindari atau berbahaya. Padahal tanpa kolesterol manusia akan mati. Kebutuhan tubuh akan kolesterol dapat diperoleh dari sintesis yang dilakukan oleh hati sebanyak 80% maupun dari asupan makanan yang berasal dari sumber hewani seperti jeroan, otak, kuning telur, hati, daging dan kulit sebanyak 20% (Murray, 2003).

Lipida seperti kolesterol tidak larut dalam air sehingga sulit diangkut oleh darah. Oleh karena itu lipida diangkut dalam bentuk kompleks dengan protein yang larut atau dapat berinteraksi dengan media berair. Kompleks ini disebut lipoprotein. Lipoprotein dibentuk dalam dua organ, yaitu usus halus dan hati. Senyawa ini biasa dibedakan menjadi empat golongan berdasarkan berat jenisnya, yaitu

kilomikron (dibentuk di usus) dengan berat jenis  $< 0,94$ , VLDL, LDL dan HDL (dibentuk di hati) dengan berat jenis  $0,94 - 1,006$ ;  $1,006 - 1,063$ ;  $1,063 - 1,21$ . Berat jenis lipoprotein ditentukan oleh kandungan relatif protein dan lipida. Chylomicron mengandung lipida sampai 99%, VLDL mengandung 90% lipida, LDL mengandung 80% lipida dan HDL mengandung 50% lipida (Silalahi, 2006).

Minyak kelapa memang termasuk lemak jenuh, tetapi asam lemak jenuh di dalamnya adalah asam lemak jenuh rantai sedang (MCFA) sebanyak 80%, asam lemak rantai pendek (SCFA) sekitar 10%, dan hanya sedikit asam lemak jenuh rantai panjang palmitat (5%) yang bersifat aterogenik. Asam lemak rantai pendek dan sedang biasanya tidak bersifat aterogenik, karena dengan cepat akan diserap melalui vena porta ke hati dan segera akan dimetaboliser. Akan tetapi, asam lemak jenuh rantai panjang harus melalui emulsifikasi di usus sebelum diserap dan diangkut dengan bantuan lipoprotein dan akhirnya dapat membentuk endapan di berbagai organ termasuk pembuluh darah koroner. Sebaliknya, minyak kelapa sangat mudah dicerna dan diserap dan cepat dimetaboliser, sehingga tidak berada dalam sirkulasi

darah. Keunggulan minyak kelapa dapat meningkatkan HDL, menghasilkan sangat sedikit radikal bebas dibandingkan dengan minyak lainnya, tidak menyebabkan endapan jaringan lemak pada arteri (Silalahi, 2000; Vasudevan, 2009; Enig, 2010).

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental yang bertujuan untuk mengamati pengaruh pemberian VCO, minyak kedelai serta kombinasi VCO dan minyak kedelai pada tikus jantan yang diberikan dan tidak diberikan diet pakan tinggi lemak. Penelitian ini dilakukan di laboratorium biologi FMIPA USU dan Laboratorium Kesehatan Dinas Kesehatan Sumatera Utara.

Dalam penelitian ini hewan percobaan yang digunakan adalah tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur wistar berjenis kelamin jantan, dengan berat badan 200 g ( $\pm 10\%$ ) dengan menggunakan 9 (sembilan) kelompok tikus dan tiap kelompok tikus terdiri atas 9 ekor.

### Alat- alat dan Bahan-bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini Alat-alat gelas laboratorium yang dibutuhkan, seperangkat alat spektrofotometer Microlab 300 (Vital scientific), Centrifuge (Swing type model CD-50 SR Tomy Seiko), mikropipet (Clinicon). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini VCO (UD. Sinar Nias). Minyak Kedelai (Pure Salad Oil) produksi Sime Darby Singapura. Bahan kimia seperti reagen kolesterol HDL presipitasi (Dialab), reagen trigliserida GPO-PAP (Dialab), kolesterol CHOD-PAP presipitasi (Dialab). Pakan standar pellet dengan kode 551 (Produksi Charoen Pokphan), lemak kambing dan kuning telur.

### Prosedur Penyiapan Sampel

VCO diberikan pada tikus adalah 1 ml/ekor. Karena dosis VCO yang disarankan untuk manusia 3,5 sendok makan/ hari (FIFE, 2005) atau setara dengan 52,5 ml 60 kg berat badan. Jadi untuk tikus dengan berat badan di bawah 250 gr, maka dengan dosis harian VCO adalah 0,945 ml. Minyak kedelai yang diberikan pada tikus adalah 1,5 ml/ekor. Dosis tersebut dikonversikan ke dosis untuk manusia yaitu 84 ml/60 kg berat badan (Nangoi, 1994). Kombinasi VCO dan minyak kedelai dengan persentase dari jumlah 1 ml untuk minyak kelapa murni dan 1,5 ml minyak kedelai. kombinasi VCO 75% + minyak kedelai 25% adalah VCO 0,75 ml dan minyak kedelai 0.375 ml, kombinasi VCO 25% + minyak kedelai 75% adalah VCO 0,25 ml dan minyak kedelai 1,125 ml, kombinasi VCO 50% + minyak kedelai 50% adalah VCO 0,50 ml dan minyak kedelai 0.75 ml.

### Penyiapan Pakan Tinggi Lemak

Makanan tinggi lemak yang akan digunakan pada penelitian ini adalah makanan berupa pakan standar pelet kode 551, 10% lemak kambing dan 1% kuning telur. Bahan tersebut dicampur hingga rata, dibentuk berupa silinder dengan ukuran diameter 0,5

cm, panjang 1 cm kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari (Hardiningsih dan Nurhidayat, 2006).

### Hewan sebelum perlakuan

Hewan yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 9 kelompok dan tiap kelompok terdiri dari 9 ekor. Diberi makanan pakan standar pelet 551. Minuman yang digunakan adalah air kran. (Ropelle, et al., 2006). Semua tikus diukur total kolesterol, trigliserida dan HDL sebagai kontrol awal. Kemudian untuk yang 6 kelompok diberi pakan diet tinggi lemak selama 21 hari, dan pada hari ke-22 diukur kembali total kolesterol, trigliserida, dan HDL. Untuk yang 3 kelompok hanya diberikan pakan standar selama 21 hari dan pada hari ke-22 diukur kembali total kolesterol.

### Hewan setelah perlakuan

Semua tikus diet pakan tinggi lemak (6 kelompok) pada hari ke 22 sampai hari ke-42 tikus diberikan selain makanan diet tinggi lemak juga diberikan sediaan VCO, Minyak kedelai dan kombinasi VCO dan minyak kedelai. Untuk yang 3 kelompok hanya diberikan pakan standar pada hari ke 22 sampai hari ke-42 selain pakan standar juga diberikan VCO dan minyak kedelai, pada minggu I, II dan III setelah perlakuan diukur kembali total kolesterol. Pemberian VCO, Minyak kedelai dan kombinasi VCO dan minyak kedelai dimasukkan melalui oral sonde.

### Pengukuran Profil Lipida Serum Darah tikus

Darah masing-masing tikus diambil dengan cara cervical dekapitasi, kemudian dibedah dan darah diambil sebanyak  $\pm 2$  ml dari jantung dengan spuit 3 ml dan diberi label. Darah dimasukkan ke dalam termos es dan dibawa ke laboratorium. Di laboratorium darah dipindahkan ke dalam tabung reaksi diberi label kembali dan dicentrifugasi selama 5 – 15 menit pada 3000 rpm untuk memisahkan serum. Setelah serum terpisah, kemudian dimasukkan ke dalam tabung kecil dan dilakukan pengukuran kadar kolesterol total.

### Pengukuran Kadar Kolesterol Total

Diukur terlebih dahulu larutan blanko (1 ml reagen kolesterol + 10  $\mu$ l akuades), lalu diukur larutan standar (1 ml reagen kolesterol + 10  $\mu$ l larutan standar kolesterol). Kemudian diambil serum sebanyak 10  $\mu$ l dan + dengan 1 ml reagen kolesterol, dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu dicampur sampai homogen, diinkubasi pada suhu kamar selama 20 menit, dan kemudian diukur (Prangdimurti, et al., 2007). Pengukuran dengan menggunakan spektrofotometer mikrolab 300 dengan panjang gelombang 546 nm, dicatat hasilnya.

### Analisis Data

Data hasil pengamatan, data terlebih dahulu dianalisis untuk menentukan apakah data terdistribusi normal atau tidak normal dengan menggunakan uji Kolmogrov-Smirnov. Data yang terdistribusi normal selanjutnya dianalisis dengan ANOVA (*Analysis of Variance*), dan uji lanjut beda rata-rata Duncan. Analisis statistik ini menggunakan program SPSS (*Statistical Product and Service Solution*) versi 15 (Santosa, 1999).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Pengaruh Pemberian Diet Tinggi Lemak terhadap Lipida pada Tikus

Tabel 4.1 Pengaruh Pemberian Diet Tinggi Lemak terhadap Lipida pada tikus

No	Lipida	Awal (mg/dl)	Non Diet selama 21 hari (mg/dl)	Diet selama 21 hari (mg/dl)	%
1	Kolesterol Total	75,7 ± 4,2	79,7 ± 2,5	82,7 ± 2,1	8,72

Keterangan: Data adalah rata-rata dari 3 (tiga) kali ulangan

Tabel 4.1, menunjukkan bahwa pemberian diet tinggi lemak meningkatkan kadar kolesterol total. Kadar kolesterol total meningkat 8,72% .

### 4.2 Pengaruh Minyak Kelapa Murni, Minyak kedelai dan lama waktu pemberian terhadap Lipida pada Tikus

Tabel 4.2. Pengaruh lama waktu Pemberian Minyak Kelapa Murni, Minyak kedelai dan Kombinasinya terhadap Profil Lipida pada Tikus

Perlakuan	Kadar Kolesterol Total pada			
	0 minggu	1 minggu	2 minggu	3 minggu
ND	79,67	66,7	67	83,7
D	82,67	80,3	89	92
ND + VCO100	79,67	69,0	72	85,7
ND + MK100	79,67	64,0	65,7	60,7
D + VCO100	82,67	79,0	83	84
D + MK100	82,67	78,0	62,3	61,7
D + VCO75 + MK25	82,67	59,3	57,3	61
D + VCO50 + MK50	82,67	64,3	53,7	51
D + VCO25 + MK75	82,67	57,7	45,3	43,3

Keterangan : ND : non diet  
 D : Diet  
 ND+VCO100 : non diet + minyak kelapa murni 100%  
 ND+MK100 : non diet + minyak kedelai 100%  
 D+VCO100 : diet + minyak kelapa murni 100%  
 D+MK100 : diet + minyak kedelai 100%  
 D+VCO75+MK25 : diet + minyak kelapa murni 75% + minyak kedelai 25%  
 D+VCO50+MK50 : diet + minyak kelapa murni 50% + minyak kedelai 50%  
 D+VCO25+MK75 : diet + minyak kelapa murni 25% + minyak kedelai 75%  
 Data adalah rata-rata dari 3 (tiga) kali ulangan

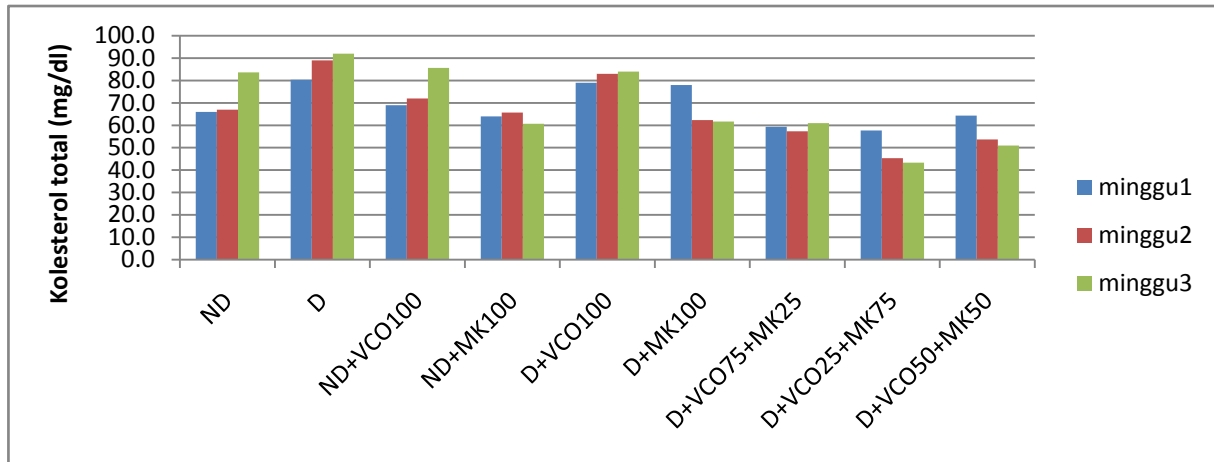
Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.2, bahwa kadar kolesterol total pada tikus yang diberi non diet tanpa perlakuan menurun pada minggu I dan II tetapi pada minggu III meningkat, dan diet tanpa perlakuan pada minggu I menurun tetapi pada minggu II dan III meningkat. Kadar kolesterol total pada pemberian minyak kelapa murni untuk tikus yang diberi diet pada minggu I menurun tetapi pada minggu II dan III meningkat, pemberian minyak kelapa murni untuk tikus yang tidak

diberi diet menurun pada minggu I dan II tetapi pada minggu III meningkat. Pada pemberian minyak kedelai untuk tikus yang diberi diet dan yang tidak diet menyebabkan penurunan. Pemberian kombinasi minyak kelapa murni dan minyak kedelai menyebabkan kolesterol total menurun. Hasil uji analisis statistik pada umumnya menunjukkan perbedaan secara signifikan ( $p < 0,05$ ) dengan kelompok control.

### 4.3 Pengaruh Pemberian Minyak Kelapa Murni dan Minyak Kedelai terhadap Profil Lipida Tikus Setelah Perlakuan

#### 4.3.1 Pengaruh Pemberian Minyak Kelapa Murni dan Minyak Kedelai terhadap Kolesterol Total

Pengaruh Pemberian Minyak Kelapa Murni dan Minyak Kedelai terhadap Kolesterol Total dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Pengaruh Pemberian Minyak Kelapa Murni dan Minyak Kedelai terhadap Kolesterol Total.

Gambar 4.1, menunjukkan bahwa kadar kolesterol total pada pemberian ND+VCO100 berturut-turut dari minggu 1 sampai minggu 3, menurun (15,5%, 10,7% meningkat 7%), ND+MK100 menyebabkan penurunan (24,5%, 21,3%, 31,3%). Pada pemberian D+VCO100 (menurun 4,7%, meningkat 0,4%, 1,5%), dan D+ MK100 menurun (6,0%, 32,7%, 34,0%). Pemberian kombinasi minyak kelapa murni dan minyak kedelai menyebabkan pengaruh yang berbeda terhadap kolesterol total. Jika kombinasi D+VCO75+MK25 menyebabkan kolesterol total menurun (39,5%, 44,3%, 35,6%). Pada kombinasi D+VCO25+MK75 menurun (43,3%, 82,6%, 91,0%), dan kombinasi D+VCO50+MK50 menurun (28,6%, 54,0%, 62,2%), tetapi penurunannya lebih tinggi pada kombinasi D+VCO25+MK75. Hasil uji analisis statistik dengan ANOVA pada umumnya berbeda secara signifikan ( $p < 0,05$ ) dengan kelompok kontrol. Hasil ini sesuai dengan apa yang dikatakan oleh Fife (2006), bahwa pemberian minyak kelapa murni dapat menaikkan dan menurunkan kadar kolesterol total. Demikian penelitian yang dilakukan oleh Enig (2006), menyatakan bahwa pemberian minyak kelapa murni dapat menaikkan kadar kolesterol total.

#### KESIMPULAN

1. Pemberian diet tinggi lemak dengan pemberian pakan pelet kode 551 yang ditambahkan 10% lemak kambing dan 1% kuning telur, mengakibatkan peningkatan profil lipida tikus jantan.
2. Kadar kolesterol total sampai pada minggu 3 tikus kelompok ND, D, ND+ VCO dan D+VCO meningkat tetapi pada tikus kelompok minyak kedelai dan kombinasinya

menurun. Hasil uji analisis statistik kelompok VCO menunjukkan perbedaan secara signifikan ( $p < 0,05$ ) dengan kelompok minyak kedelai dan kombinasinya.

#### SARAN

Agar dilakukan penelitian profil lipida lainnya seperti Trigliserida, HDL dan LDL untuk dosis yang paling tepat dan kombinasi VCO dengan minyak nabati lain.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Berry, S.E.E. (2009). Triacylglycerol Structure and Interesterification of Palmitic and Stearic Acid-rich Fats: an Overview and Implications for Cardiovascular disease. *Nutrition Research Reviews*. 22(1): 3-17
- Bruckner, G (2008). Fatty Acid and Cardiovascular Disease. In: *Fatty Acid in Foods and Their Health Implications*. Editor: Chow, C.K. Edisi III. New York: CRC Press. Hal. 1061-1076.
- Chow, C.K. (2008). *Fatty acids in Foods and their Health Implications*. Edisi ketiga. New York: CRC Press, Hal. 1061-1076.
- Decker, E.A. (1996). The role of Stereospecific Fatty acid Positions on Lipid Nutrition. *Nutrition Reviews*. 54(4): 108-110.
- Enig, M.G. (1996). Health and Nutritional Benefits from Coconut Oil: an Important Functional Food for the 201<sup>st</sup> Century, AVOC (Asean Vegetable Oils Club) Lauric Oils Symposium, Ho Chi Min City, Vietnam 25 April 1996.

- Enig, M.G. (2010). Health and Nutritional Benefits from Coconut Oil and Its Advantages Over Competing Oils. *Indian Coconut Journal*. 47(9): 9-15.
- Fife, B.F. (2006). Coconut Oil and Health. In: Coconut Oil Revival: New Possibilities for the "Tree of Life" Proceedings of the International Coconut Forum Held in Cairns, Australia, 22-24 November 2005. Editor Adkins, S.W., Foale, M., Samosir, Y.M.S. Australia Center for International Agricultural Research (ACIAR) Canberra.
- Friedewald, W.T., Levy, R.I., dan Fredrickson, D.S. (1972). Estimation of the Concentration of Low Density Cholesterol in Plasma Without use of preparative ultracentrifuge. *Clin Chem*. 18(6): 499-502.
- Grundy, S.M. (1999). Nutrition and Diet in The Management of Hyperlipidemia and Atherosclerosis. Dalam: *Modern Nutrition in Health and Disease* Editor: Maurice Shils E. Edisi IX. Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins. Hal. 746 -757.
- Hardiningsih, R., dan Nurhidayat, N. (2006). Pengaruh Pemberian Pakan Hiperkolesterolemia Terhadap Bobot Badan Tikus Wistar Yang Diberi Bakteri Asam Laktat. *Biodiversitas* 7(2): 127-130.
- Jensen, T., Truong, Q., Frandsen, M., Dinesen, B., dan Stender, S. (2002). Comparison of Homogenous Assay with a Preseparation Method for the Measurement of HDL Cholesterol in Diabetic Patients. *Diabetes Care*. 25(11): 1994.
- McKee, T., dan McKee, J.R. (2003). Biochemistry: The Molecular Basis Of Life. Edisi III. Boston: The McGraw-Hill. Hal. 68-71.
- Murray, R.K. (2003). Biokimia Harper. Alih Bahasa Hartono Andry. Edisi 25. Jakarta: EGC. Hal. 270-282.
- Nangoi, L. (1994). Pengaruh Suplementasi Susu Kedelai Terhadap Profil Lipid Serum Tikus Putih dengan Pakan Tinggi Lemak. *Tesis*. Surabaya: Program Pascasarjana Universitas Airlangga.
- Ong, A.S., Choo, Y.M., dan Ooi, C.K. (1995). Developments in Palm Oil, in: Developments in Oils and Fat. Hamilton, R.J., (editor). Edisi Pertama. London. Blackie. Academic dan Profesional. Hal. 152-184.
- Prangdimurti, E., Palupi, N.S., dan Zakaria, F.R. (2007). Metoda Evaluasi Nilai Biologis Karbohidrat dan Lemak. Dalam: *Modul e-Learning ENBP*. Bandung: Departemen Ilmu Teknologi Pangan.
- Rinzler, C.A. (2002). *Controlling Cholesterol for Dummies*. New York: Willey Publishing Inc. Hal. 18.
- Robinson, D.M., Martin, N.C., Robinson L.E., Ahmadi, L., Marangoni, A.G., dan Wright, A.J. (2009). Influence of Interesterification of a Stearic Acid- Rich Spreadable Fat on Acute Metabolic Risk Factors. *Lipids*. 44(1): 17-26.
- Ropelle, E.R., Pauli, J.R., Prada, P.O., De Souza, C.T., Picardi, P.K., Faria, M.B., Velloso, L.A., Saad, M.J., dan Carralheira, J.B. (2006). Reversal of Diet-Induced Insulin Resistance with Single bout of Exercise in the Rat: the Role of PTP1B and IRS-1 serine Phosphorylation. *J. Physiol*. 577(3): 997-1007.
- Santoso, S. (1999). SPSS: *Mengolah Data Statistik secara Profesional*. Jakarta: Elex Media Komputindo. Hal. 425-431.
- Semon, M., Patterson, M., Wyborney, P., Blumfield, A., dan Tageant, A. (2006). Soy Bean Oil. [http://www.wsu.edu/~gmhyde/433\\_web\\_pages/433Oil-web-page/Soy/soybean1.html](http://www.wsu.edu/~gmhyde/433_web_pages/433Oil-web-page/Soy/soybean1.html). Diakses tanggal 1 Desember 2006.
- Silalahi, J. (2000). Hypocholesterolemic Factors in Foods. A Review. *Indonesian Food and Nutrition Progress*. 7(1): 26-36.
- Silalahi, J. (2006). *Makanan Fungsional*. Vol (6). Yogyakarta: Kanisius. Hal.85-98.
- Silalahi, J., dan Nurbaya, S. (2011). Aterogenesis dari Minyak dan Lemak di dalam Makanan. Prosiding Seminar Nasional Biologi. FMIPA Universitas Sumatera Utara. Medan: USU Press. 22 Januari. Hal. 290-302.
- Silalahi, J., dan Tampubolon, S.D.R. (2002) Asam Lemak Trans dalam Makanan dan Pengaruh Terhadap Kesehatan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 8(2): 184-188.
- Uauy, R. (2009). Dietary Fat Quality for Optimal and Well-Being: Overview of Recommendations. *Annals of Nutrition and Metabolism*. 54(1): 2-7.
- Vasudevan, D.M. (2009). Coronary Artery Disease (Atherosclerosis)-an Overview & the Role of Coconut Oil in Hypercholesterolemia. *Indian Coconut Journal*. 41(1): 2-16.
- Wardlaw, G.M., dan Hampl, J.S. (2007). *Perspectives in Nutrition*. Edisi 7. Taipei: Higher Education.
- Weiss, T.J. (1983) *Foods Oils and Their Uses*. Edisi Kedua. Connecticut: Publishing Company Westport. Hal. 1-31.
- White, B. (2009). Dietary Fatty Acids. *American Family Physician*. 80(4): 345-350.
- Willis, W.M., dan Marangoni, A.G. (1999). Biotechnological Strategies for the Modification of Food Lipids. *Biotech. Genetic Eng. Rev*. 16(4): 141-175.
- Willis, W.M., Lencki, R.W., dan Marangoni, G. (1998). Lipid Modification Strategies in the Production of Nutritionally Functional Fats and Oils. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 38(8): 639-674.