

HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH DAN ASUPAN ASAM LEMAK JENUH DENGAN RASIO LDL/HDL SERUM LANSIA

Karunia Agustin Nurrul Affanti, Aryu Candra K^{*})

Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro
Jl.Dr.Sutomo No.18, Semarang, Telp (024) 8453708, Email : gizifk@undip.ac.id

ABSTRACT

Background: Increasing prevalence of overweight in the elderly followed by increasing incidence of coronary heart disease, which is influenced by high-fat food consumption. The LDL/HDL serum ratio is the most precise indicator to predict coronary heart disease. This study aimed to investigate the relationship between body mass indexes and saturated fatty-acid intake with LDL/HDL serum ratio in the elderly group.

Method: This was a cross-sectional study that included PWRI elderly group in South Semarang. The subject was selected based on inclusion criteria that included minimum sample of 38 subjects. Body mass indexes and saturated fatty-acid consumption data were obtained from the Food Frequency Questionnaire (FFQ) analysis. Pearson and Spearman test were used to determine the relationship between body mass indexes and saturated fat intake with LDL/HDL serum ratio. Multivariate test were used for linear regression analysis.

Result: Nutrition status assessment of 40 elderly resulted that 20 subjects (50%) were overweight, 17 subjects (42.5%) were normal, and 3 subjects (7.5%) were underweight. High saturated fat intake was 85.7% and low saturated fat intake was 12.5%. There was a significant relationship between body mass indexes and LDL/HDL serum ratio.

Conclusion: The body mass index was correlated with LDL/HDL serum ratio that might lead to increasing coronary heart disease.

Keyword: LDL/HDL serum ratio, Low Density Lipoprotein, High Density Lipoprotein, Elderly.

ABSTRAK

Latar belakang: Peningkatan prevalensi overweight pada lansia yang diikuti dengan peningkatan kejadian penyakit jantung koroner, salah satunya dipengaruhi oleh pemilihan makanan tinggi lemak. Rasio LDL/HDL merupakan indikator yang lebih akurat dalam prediksi Penyakit Jantung Koroner. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan indeks massa tubuh dan asupan asam lemak jenuh dengan rasio LDL/HDL serum lansia.

Metode : Desain penelitian ini adalah belah lintang yang dilakukan pada lansia PWRI Semarang Selatan. Subyek dipilih berdasarkan kriteria inklusi dengan jumlah sampel minimal 38 orang. Data indeks massa tubuh dan asupan asam lemak jenuh diperoleh melalui Food Frequency Questionnaire (FFQ). Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji Pearson dan Spearman untuk mengetahui hubungan Indeks massa tubuh dan asupan lemak jenuh dengan rasio LDL/HDL sementara untuk lanjutan multivariat dilakukan dengan analisis regresi linier

Hasil : Dari 40 lansia 20 (50%) overweight, 17 (42,5%) normal dan 3 (7,5%) underweight. Asupan lemak jenuh lansia PWRI 87,5% diantaranya tinggi, sedangkan 12,5 % lansia memiliki asupan lemak jenuh yang rendah. Ditemukan hubungan yang signifikan antara Indeks massa tubuh dengan rasio LDL/HDL.

Simpulan : Pada penelitian didapatkan adanya hubungan antara indeks massa tubuh dengan rasio LDL/HDL pada lansia yang merupakan salah satu faktor terjadinya penyakit jantung koroner.

Kata Kunci : Rasio LDL/HDL, Low Density Lipoprotein, High Density Lipoprotein, Lansia.

PENDAHULUAN

Asam lemak jenuh adalah asam lemak yang terdapat pada sumber hewani dan merupakan asam lemak yang mengandung hidrokarbon berikatan tunggal.¹ Berdasarkan penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa asam lemak jenuh merupakan faktor risiko yang sangat berpengaruh terhadap penyakit kardiovaskuler.² Konsumsi lemak jenuh dapat menimbulkan efek negatif karena dapat menaikkan kadar LDL (*Low-density lipoprotein*) disamping itu asam lemak jenuh juga dapat menurunkan kadar HDL (*High-density lipoprotein*).² Kolesterol HDL adalah lipoprotein dengan densitas tinggi, sebaliknya kolesterol LDL adalah

lipoprotein dengan densitas rendah. Kolesterol HDL dan Kolesterol LDL merupakan komponen lipid yang berfungsi penting. Namun, jika kadarnya abnormal dapat terjadi berbagai gangguan. Komponen lipid tersebut dapat menjadi prediktor yang kuat untuk atherosklerosis dan kardiovaskuler.

Kadar LDL dan HDL dalam tubuh dipengaruhi oleh berbagai hal seperti indeks massa tubuh serta asupan lemak. Konsumsi makanan yang tinggi lemak akan menyebabkan terjadinya penimbunan lemak pada jaringan adiposa. Asupan lemak jenuh yang tinggi dapat menyebabkan hiperkolesterolemia dan hipertiglisidemia. Kadar

kolesterol LDL dan kadar kolesterol HDL merupakan indikator untuk penyakit kardiovaskuler, namun diketahui bahwa penggunaan indikator perbandingan rasio LDL/HDL lebih kuat untuk prediksi penyakit kardiovaskuler.⁶

Rasio LDL terhadap HDL menggambarkan profil kolesterol LDL dan HDL dalam darah. Rasio LDL/HDL yang menunjukkan abnormalitas pada kadar fraksi LDL dan HDL. Semakin tinggi rasio LDL/HDL semakin meningkat risiko terjadinya penyakit jantung koroner. Indikator ini yang dipilih peneliti untuk menjadi prediktor akurat penelitian. Konsumsi asam lemak berlebih juga dapat mempengaruhi indeks massa tubuh. Indeks massa tubuh adalah salah satu metode untuk mengetahui status gizi. Indeks Massa Tubuh merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi profil lipid. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa peningkatan kolesterol total, penurunan HDL dan peningkatan LDL yang dapat mempengaruhi rasio LDL/HDL diakibatkan adanya peningkatan Indeks Massa Tubuh.

Menurut WHO *technical report series* pada tahun 2008 terdapat 17,3 juta kematian yang banyak terjadi di negara berkembang.³ Kematian 28% dari seluruh kawasan Asia Tenggara merupakan penderita penyakit kardiovaskuler. Indonesia memiliki angka kematian 361 per 100.000 penduduk akibat penyakit kardiovaskuler untuk kategori *standardize mortality*.⁴ Standardize Mortality merupakan kuantitas yang dinyatakan dalam rasio untuk mengetahui kenaikan dan penurunan kematian terhadap populasi umum.⁴ Penelitian sebelumnya juga menunjukkan prevalensi lansia yang memiliki profil kolesterol tinggi sebesar 23,5% dari 153 lansia terdapat di beberapa kelurahan di Jakarta.⁵ Sedangkan di Jawa tengah pada tahun 2010 angka tertinggi penyakit jantung koroner terdapat di Kota Semarang yaitu sebesar 4.784 kasus.

Lansia merupakan proses penuaan yang terjadi secara biologis. Bertambahnya usia menyebabkan fungsi fisiologis mengalami penurunan akibat proses degeneratif (penuaan) sehingga penyakit tidak menular banyak muncul pada usia lanjut. Faktor yang juga mempengaruhi kondisi fisik dan daya tahan tubuh lansia adalah pola hidup yang dijalani usia sebelumnya. Pola hidup yang kurang sehat berdampak pada penurunan daya tahan tubuh, masalah umumnya adalah rentan dari penyakit. Selain itu masalah degeneratif menurunkan daya tahan tubuh sehingga rentan terkena infeksi dan penyakit

Obesitas juga dianggap sebagai faktor risiko yang erat kaitannya dengan penyakit degeneratif untuk usia lanjut atau lansia. Prevalensi obesitas lansia umur 55-64 di Indonesia tahun 2007 adalah 23,1 % sedangkan untuk lansia umur 65-74 18,9 %.^{3,7} Lansia mengalami penurunan fungsi fisiologis akibat proses degeneratif sehingga penyakit tidak menular banyak muncul pada usia lansia lanjut. Setengah jumlah lansia di seluruh dunia berada di Asia yaitu sekitar 400 juta jiwa.³ Jumlah lansia di Indonesia menurut Susenas 2012 adalah 7,6% sehingga Indonesia masuk kategori negara dengan struktur tua. Presentase penduduk lansia di Jawa Tengah adalah 10,34 % yang merupakan urutan tertinggi ketiga di Indonesia.⁸ Diharapkan lansia di Indonesia dapat hidup mandiri tanpa membebani keluarga dan lingkungan. Persatuan Werdatama Republik Indonesia (PWRI) adalah organisasi lansia dibidang sosial yang melakukan kegiatan berkala dan melibatkan anggota untuk pengecekan kesehatan, pengumpulan dana sosial, pemberian informasi mengenai pensiunan dan informasi lain tentang lingkungan. PWRI sendiri sering dan rutin melaksanakan kegiatan bulanan sehingga mudah untuk dikoordinasi. PWRI juga merupakan perkumpulan lansia aktif di sosial masyarakat dengan rutin mengadakan kegiatan-kegiatan yang bermanfaat bagi masyarakat sekitar dan lansia lain selain anggota PWRI. Dari hasil skrining awal yang dilakukan terdapat 50 % lansia PWRI di Semarang Selatan yang memiliki berat badan berlebih.

Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti tertarik untuk mengetahui hubungan indeks massa tubuh dan asupan lemak jenuh dengan kadar rasio LDL/HDL darah pada lansia di PWRI.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk dalam ruang lingkup keilmuan gizi masyarakat dengan menggunakan desain *cross-sectional*. Populasi dalam penelitian ini adalah ranculansia PWRI di Semarang Selatan. Besar sampel yang digunakan dalam penentuan penelitian sebanyak 40 yaitu dengan usia yang ditentukan dan subjek yang bersedia ikut serta dalam penelitian. Kriteria inklusi penelitian adalah usia 55-80 tahun, serta tidak mengkonsumsi obat-obatan untuk penyakit hiperkolesterolemia, tidak dalam keadaan sakit atau dalam perawatan dokter yang berkaitan dengan penyakit jantung koroner. Kriteria eksklusi penelitian adalah subjek sakit saat penelitian berlangsung.

Variabel terikat pada penelitian ini adalah rasio LDL/HDL, sedangkan variabel bebas penelitian ini adalah asupan asam lemak jenuh dan indeks massa tubuh dalam penelitian ini terdapat

variabel perancu asupan serat dan aktivitas fisik. Pemilihan subjek penelitian dilakukan dengan *carasimple random sampling*. Setiap subjek terpilih diberikan informed consent sebagai bukti bahwa subjek setuju melakukan penelitian, sementara untuk *ethical clearance* diajukan kepada Komite Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro RSUP Dr Kariadi Semarang.

Pemeriksaan yang dilakukan meliputi pengukuran berat badan dan tinggi badan, pengambilan serum darah untuk melihat rasio LDL/HDL. Pengukuran antropometri subjek yang meliputi tinggi badan dan berat badan dilakukan untuk menentukan status gizi atau Indeks Massa Tubuh. Pengukuran berat badan diukur melalui timbangan berat badan digital dengan ketelitian 0,1 kg. Tinggi badan diukur menggunakan *microtoise* dengan ketelitian 0,1 cm. Pengambilan darah dilakukan oleh petugas laboratorium terakreditasi. Pengelompokan klasifikasi Indeks Massa Tubuh dilakukan dengan kriteria dari WHO (*World Health Organisation*) yaitu seseorang dikatakan kurang gizi apabila indeks massa tubuh <18,5 kg/m², normal 18,5-22,9 kg/m², berat badan berlebih > 23,0 kg/m². Sedangkan untuk kriteria rasio LDL/HDL dikatakan berisiko jika rasio LDL/HDL adalah ≥ 3 dan tidak berisiko jika <3.^{9,10}

Asupan asam lemak jenuh didapatkan dari rata-rata asupan asam lemak jenuh dari makanan yang diperoleh secara langsung menggunakan *Food Frequency Questionnaire*, yang dikonversikan dalam satuan gram/hari. Asupan lemak jenuh dikatakan tinggi apabila $\geq 7\%$ dan dikatakan rendah apabila <7% dari total kebutuhan energi

berdasarkan angka kecukupan gizi (AKG) 2013,¹¹ pada variabel asupan serat dikatakan normal untuk laki-laki 38 gram/hari dan dikatakan asupan rendah apabila <38 gram/hari sedangkan untuk wanita asupan serat dikatakan normal adalah 25 gram/hari dan rendah apabila <25 gram/hari dari total energi. Aktivitas fisik dikatakan aktif apabila nilainya 1,4-1,59 PAL/hari, dan dikatakan tidak aktif adalah 1-1,39 PAL/hari.¹²

Pengolahan data analisis data menggunakan program komputer. Analisis multivariat digunakan untuk mengetahui karakteristik subjek penelitian. Pengujian distribusi dilakukan dengan dengan uji *Saphiro-Wilk* untuk mengetahui normalitas data. Analisis bivariat digunakan untuk mengetahui hubungan asupan Indeks Massa Tubuh dengan rasio LDL/HDL. Serta mengetahui asupan lemak dengan rasio LDL/HDL diuji dengan menggunakan uji *Korelasi Pearson* jika data berdistribusi normal sedangkan uji *Spearman* jika data tidak berdistribusi tidak normal.

HASIL PENELITIAN

Karakteristik Subjek

Hasil skrining awal yang melibatkan 40 subjek yang berasal dari Persatuan Werdatama Republik Indonesia di Semarang Selatan menunjukkan terdapat sebagian besar subjek (50%) *Overweight*. Data asupan lemak jenuh menunjukkan 35 (87,5%) subjek memiliki tingkat asupan lemak jenuh yang tinggi dan 5 (12,5%) subjek diantaranya rendah. Karakteristik subjek penelitian ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik variabel yang mempengaruhi rasio LDL/HDL

Karakteristik Subjek	n	%
Jenis Kelamin		
- Wanita	22	55
- Laki-laki	18	45
Usia		
- 55-60	6	15
- 61-65	12	30
- 66-70	11	27,5
- 71-75	8	20
- 76-80	3	7,5
Indeks Massa Tubuh		
- Kurang gizi	3	7,5
- Normal	17	42,5
- Berat berlebih	20	50
Asupan asam lemak jenuh		
- Tinggi	35	87,5
- Rendah	5	12,5
Asupan serat		
- Tinggi	13	32,5
- Rendah	27	67,5

Aktifitas fisik		
- Aktif	8	20
- Tidak aktif	32	80
Rasio LDL/HDL		
- Risiko	23	57,5
- Tidak berisiko	17	42,5

Tabel 1 menunjukkan bahwa lansia PWRI memiliki aktifitas fisik yang rendah dan termasuk kategori tidak aktif sebanyak 80%. Usia lansia paling banyak berusia antara 61-65 tahun yaitu 12 subjek (30%), paling sedikit dengan usia 76-80 yaitu 3 subjek (7,5%). Asupan lemak jenuh lansia PWRI 87,5% diantaranya tinggi, sedangkan 12,5 % lansia memiliki asupan lemak jenuh yang rendah.

Rasio LDL/HDL subjek menunjukkan bahwa 57,5% berisiko. Penelitian ini menunjukkan masih banyak subjek yang memiliki risiko tinggi terkena penyakit jantung koroner dibanding subjek yang tidak berisiko.

Hasil Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Asupan Lemak Jenuh dengan Rasio LDL/HDL

Tabel 1. Hasil uji Kolerasi *r*Pearson dan Spearman

Variabel	Rasio LDL/HDL	
	r	p
Indeksmassatubuh	0,316	0,047*
Asupanlemakjenuh	-0,119	0,466**
Aktifitasfisik	0,162	0,317**
Asupanserat	-0,440	0,005**

* uji Kolerasi Pearson dan ** uji Kolerasi Spearman

Tabel 1 menunjukkan hasil uji *Kolerasi Pearson* dan *Kolerasi Spearman* dengan nilai $p < 0,05$ pada variabel indeks massa tubuh dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan dengan rasio LDL/HDL, sedangkan untuk nilai p pada variabel asupan asam lemak adalah $p > 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan antara asupan asam lemak jenuh dengan rasio LDL/HDL. Variabel aktifitas fisik nilai $p > 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan antara asupan asam lemak jenuh dengan rasio LDL/HDL, tetapi pada variabel asupan serat menunjukkan hasil nilai $p < 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara asupan serat dengan rasio LDL/HDL. Hasil analisis multivariat diperoleh hasil variabel yang berhubungan adalah variabel Indeks Massa Tubuh yang memperoleh nilai 0,047 sesuai dengan nilai $p < 0,05$.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ditemukan bahwa terdapat 50 % subjek yang *overweight* memiliki kadar serum rasio LDL/HDL yang tinggi. Hal ini dapat terjadi karena perubahan posisi lemak dengan massa lemak yang meningkat pada usia lanjut. Secara umum diketahui bahwa berat badan meningkat sampai sekitar 60 tahun. Perubahan berat badan biasanya terjadi sekitar perut.^{10,13} Banyak penelitian menunjukkan bahwa risiko tinggi dari perubahan indeks massa tubuh meningkat seiring dengan usia

dan lemak tubuh yang tinggi cenderung memiliki kolesterol LDL yang lebih tinggi dibandingkan yang normal.^{9,14} Berdasarkan hasil penelitian ini ditemukan adanya hubungan Indeks Massa Tubuh dengan rasio LDL/HDL. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yaitu pada penelitian Lemieux et al yang menyatakan bahwa IMT yang semakin meningkat berhubungan dengan meningkatnya kadar kolesterol, menurunkan HDL, dan meningkatkan LDL.¹⁵ Selain itu, berdasarkan analisis multivariat IMT memiliki hubungan yang signifikan dibanding dengan asupan serat. Asupan makan dalam jumlah berlebih yang tidak diimbangi dengan pengeluaran energi yang seimbang dapat menyebabkan terjadinya kelebihan berat badan.

Hasil penelitian menunjukkan asupan asam lemak yang tinggi terdapat 87,5% dari seluruh total lansia, hal ini mungkin karena peningkatan konsumsi masyarakat Indonesia lebih memilih makanan olahan dan instan yang banyak lemak. Asupan lemak berlebih juga akan mempengaruhi jaringan adiposa terutama lemak visceral untuk mengekspresikan respon terhadap berbagai rangsangan salah satunya adalah peningkatan pengeluaran asam lemak bebas oleh jaringan adiposa yang dapat merangsang peningkatan sekresi VLDL di hepar yang selanjutnya akan menghasilkan peningkatan trigliserida, LDL, dan penurunan HDL.^{16,17} Mekanisme yang dapat mendasari hal tersebut adalah makanan yang tinggi

lemak akan menyebabkan kadar LDL dan kolesterol di sirkulasi meningkat. Peningkatan itu akan memicu pengeluaran HDL dari hati untuk mengangkut kolesterol di sirkulasi (*reverse cholesterol transport*). HDL ini diesterifikasi menjadi ester kolesterol yang dapat langsung dibawa ke hati untuk langsung diekskresi atau ditukar dengan trigliserida dari VLDL dan kilomikron. Ketika ester kolesterol berlebih, HDL yang kaya akan trigliserida (HDL densitas rendah) dipecah oleh lipase hepatik sehingga menurunkan kadar HDL yang bersirkulasi.^{18,19} Penelitian ini menunjukkan hasil yang tidak berhubungan pada variabel asam lemak jenuh dengan rasio LDL/HDL hal ini sesuai dengan penelitian di Norwegia dimana disebutkan konsumsi rendah asam lemak jenuh justru meningkatkan rasio LDL/HDL.²⁰

Berdasarkan hasil penelitian ini rasio LDL/HDL subjek terdapat 57,5% masuk dalam kategori berisiko hal ini terjadi karena peningkatan LDL yang dikaitkan dengan adanya kandungan lemak tubuh yang meningkat seiring bertambahnya usia terutama lemak tubuh yang berada di daerah jaringan adiposa visceral. Pada jaringan adiposa ini akan melepaskan asam lemak bebas dengan kadar yang tinggi ke dalam sirkulasi portal, sehingga mengganggu metabolisme di hati dan merangsang hati untuk memproduksi VLDL, partikel VLDL ini yang nantinya akan diubah menjadi partikel LDL dan mempengaruhi nilai dari rasio LDL/HDL.^{21,22}

Asupan serat yang tinggi pada subjek hanya terdapat 32,5% dan sisanya merupakan subjek yang memiliki asupan serat rendah, namun penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara asupan serat dengan rasio LDL/HDL, hal ini mungkin dikarenakan serat dapat menurunkan rata-rata 14% kolesterol total LDL hipokolesterolemia dan 10% pada orang normokolesterolemia melalui pengikatan garam empedu sehingga menurunkan kadar kolesterol dan bakteri di dalam kolon memfermentasikan serat untuk memproduksi asetat, propionat dan butirat yang menghambat sintesis kolesterol.²³

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan tidak terdapat hubungan antara aktifitas fisik dengan rasio LDL/HDL. Hal ini sesuai dengan penelitian di Iran bahwa tidak ada hubungan yang berarti antara aktifitas fisik dan kolesterol LDL dan kolesterol total serta kolesterol HDL.²⁴ Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kebiasaan berolahraga atau aktifitas fisik berat dapat menurunkan kadar trigliserida dan kadar LDL namun tidak selalu turun. Namun, kadar HDL meningkat jika seseorang melakukan senam aerobik

selama 12 minggu berturut-turut peningkatan dapat terjadi sampai 20-30%, hal tersebut tidak bertahan lama karena apabila berhenti olah raga kadar HDL dan kolesterol bisa kembali ke kadar semula jika ingin mengalami perubahan kadar HDL dalam darah maka perlu ada aktifitas fisik yang teratur.

SIMPULAN

Pada penelitian didapatkan adanya hubungan antara indeks massa tubuh dengan rasio LDL/HDL pada lansia yang merupakan salah satu faktor terjadinya penyakit jantung koroner. Semakin tinggi IMT maka nilai rasio LDL/HDL makin meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sigit, Setyawati. Effect of glycine soja and glycine max milk on total cholesterol and cholesterol (LDL/HDL ratio blood rats with high saturated fat diet). 2011
2. Gallager ML. The Nutrient and Their Metabolism. In LK, Sylvia ES, editors Krauses Food, Nutrient diet Therapy. 12th edition. USA. Saunders. 2008. 3. 50-59
3. WHO. Epidemiology and prevention of cardiovascular disease in elderly people. WHO Technical Report Series :853
4. WHO. Age- Standardize mortality rate: A New WHO Standart. WHO 2007
5. Khariani Rita, Sumiera Mieke. Profil Lipid pada Penduduk Lanjut Usia di Jakarta. Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti. 2005
6. Enomoto Mika, Adachi Hisashi, Hirai Yuji, Fukami Ako, Satoh Akira, Otsuka Maki et al. *Research Article* LDL-C/HDL-C ratio predicts carotid intima-media thickness progression better than HDL-C or LDL-C Alone. Journal of Lipids 2011:54197
7. Kementerian Kesehatan RI. Gambaran Kesehatan Lanjut Usia di Indonesia : Buletin Lansia. Jakarta, 2013.
8. Survei Ekonomi Nasional, Badan Pusat Statistik Penduduk Lanjut Usia Menurut Provinsi. 2012
9. Goulart AC, Rexrode KM. Health consequences of obesity in elderly : a review. Curr Cardiovasc Risk Rep. 2007 Sept ; 1: 340-7
10. Ighosotu S, Tonukari N. The influence of dietary intake on serum lipid profile, body mass index and risk of cardiovascular disease in adults on the Niger Delta region. International Journal of Nutrition and Metabolism Vol. 2(3) pp. 040-044 2010
11. Lichtenstein AH, Appel LJ, Brands M, et al. Diet and Lifestyle Recommendation revision 2006 : A scientific statement from the American Heart Association Nutrition Committee Circulation AHA 2006, (114)82-96
12. Krummel DA. Medical Nutrition Therapy for cardiovascular disease. In : Mahan LK, Sylvia ES,

- editors. Krauses's food, nutrition and diet therapy, 12th edition. USA: Saunders. 2008. 32:833-860.
13. Mawi Matiem. Indeks massa tubuh sebagai determinana penyakit jantung koroner pada orang dewasa berusia diatas 35 tahun. *J Kedokteran Trisakti* Vol. 23 No.3
 14. Karyadi E. Kiat Mengatasi Diabetes, Hiperkolesterolemia, Stroke. Jakarta: PT. Intisari Mediatama, 2006 :53-7 ;59-61;63-4;73
 15. Lemieux I, Pascot A, Couillard C. Hypertriglyceridemic waist: a marker of atherogenic metabolic triad (hyperinsulinemia, hyperapolipoprotein B, small dense LDL) in men? *Circulation* 2000; 102: 179-84
 16. Gropper SS, Smith JK, Groff JL. Lipids. In: Gropper SS, Smith JK, Groff JL. *Advanced nutrition and human metabolism* 5th ed. USA: Wadsworth.2009.p. 134-167
 17. Wang Hao, Peng DQ. New Insight into the Mechanism of Low High Density Lipoprotein Cholesterol in Obesity. *Lipids in Health and Disease* 2011, 10:176
 18. Barasi, ME. *At Glance Ilmu Gizi*. Jakarta: Penerbit Erlangga;2009, :36-37.
 19. Murray RK, Granner DK, Rodwell VW. *Biokimia Harper*. Jakarta: EGC;2009, :225-238.
 20. Muller Hanne, Lindman Anja, Brantsaeter Anne L, Pedersen Jan. The Serum LDL/HDL Cholesterol Ratio is Influence More Favorably by Exchanging Saturated with Unsaturated Fat Than by Reducing Saturated Fat in the Diet of Women. *Journal of Nutrition American Society for Nutritional Sciences* 2003, 0022-3166/03.
 21. Grover S, Dorais M, Coupal L. *Improving the Prediction of Cardiovascular Risk Interaction Between LDL and HDL Cholesterol*. Lippincott Williams & Wilkins, Inc. 2003
 22. Lavie C, V Richard, V Hector. Obesity and Cardiovascular Disease risk factor, paradox, and impact of weight loss. *Journal of the American Cardiology* 2009;53:1925-32
 23. WHO Technical Report Series. *Diet, Nutrition and The Prevention of Chronic Disease*. 2003
 24. Alizadeh Jamshid Hosain, Goodarzi Mohammad T. Body Fat and Plasma Lipid Profile in Different Levels of Physical Fitness in Male Students. *Journal of Research in Health Sciences* 2014;14(3): 214-217.
-