

## STATUS GIZI KAITANNYA DENGAN DISLIPIDEMIA PADA PRALANSIA DAN LANSIA

*(Nutritional status related to dyslipidemia in pre-elderly and elderly)*

Nunung Cipta Dainy<sup>1</sup>, Clara M. Kusharto<sup>1\*</sup>, Siti Madanijah<sup>1</sup>, Martina Wiwie Setiawan Nasrun<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia (FEMA), Institut Pertanian Bogor, Bogor 16680

<sup>2</sup>Departemen Psikiatri FKUI/RSCM, Jalan Kimia II/35, Jakarta 10430

### ABSTRACT

*The objective of this study was to analyze the association of nutritional status measured by Body Mass Index (BMI) and Mini Nutritional Assessment (MNA) with lipid profile in pre-elderly and elderly. The study design was cross sectional involving 116 subjects in Poslansia Dahlia Senja, Depok City. Data were collected in September 2014 consisted of weight, height, arm circumference, calf circumference, and blood samples for lipid profile analysis. Blood analysis were conducted at Health Laboratory of Bogor City. The results showed that 61.1% pre-elderly and 54.5% elderly had BMI with category overweight and obese, while nutritional status measured by MNA were 62.7% pre elderly and 70.2% elderly had good nutritional status. There were 54.2% pre-elderly and 63.1% elderly people had dyslipidemia. Statistical analysis with correlation test showed there was significant correlation between BMI with triglycerides ( $r=0.201$ ;  $p<0.05$ ) and MNA with total cholesterol ( $r=0.264$ ;  $p<0.05$ ).*

**Keywords:** BMI, dyslipidemia, elderly, lipid profile, MNA

### ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan antara status gizi yang ditentukan berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT) dan *Mini Nutritional Assessment* (MNA) dengan dislipidemia pada pralansia dan lansia. Desain studi yang digunakan adalah *cross sectional* pada 116 subjek di Poslansia Dahlia Senja, Kota Depok. Pengambilan data berlangsung pada bulan September 2014. Data yang diambil adalah data berat badan, tinggi badan, lingkaran lengan atas, lingkaran betis, dan sampel darah untuk analisis profil lipid. Analisis darah dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Bogor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa status gizi berdasarkan IMT 61,1% pralansia dan 54,5% lansia memiliki status gizi lebih dan obes. Adapun status gizi berdasarkan MNA, sebanyak 62,7% pralansia, dan 70,2% lansia memiliki status gizi baik. Profil lipid subjek sebagian besar mengalami dislipidemia, yaitu 54,2% pada pralansia dan 63,1% pada lansia. Hasil uji korelasi menunjukkan bahwa IMT berkorelasi positif dengan trigliserida ( $r=0,201$ ;  $p<0,05$ ) dan MNA berkorelasi positif dengan total kolesterol ( $r=0,264$ ;  $p<0,05$ ).

**Kata kunci:** dislipidemia, IMT, lansia, MNA, profil lipid

### PENDAHULUAN

Proyeksi penduduk Indonesia yang berusia lanjut pada tahun 2035 meningkat dari 7,56% di tahun 2010 menjadi 15,77% (Bappenas 2013). Proporsi penduduk lanjut usia (lansia) yang semakin besar tersebut membutuhkan perhatian dan perlakuan khusus dalam pelaksanaan pembangunan. Berdasarkan data statistik penduduk lanjut usia tahun 2014 (BPS 2015), jumlah lansia di Indonesia mencapai 20,2 juta jiwa, setara dengan 8,0% dari seluruh penduduk Indonesia tahun 2014.

Usia 60 tahun ke atas merupakan tahap akhir dari proses penuaan yang memiliki dampak terhadap tiga aspek, yaitu biologis, ekonomi, dan sosial (BPS 2015). Secara biologis, lansia akan mengalami proses penuaan secara terus-menerus yang ditandai dengan penurunan daya tahan fisik dan rentan terhadap serangan penyakit. Secara ekonomi, umumnya lansia lebih dipandang sebagai beban daripada sumber daya. Secara sosial, kehidupan lansia sering dipersepsikan secara negatif atau tidak banyak memberikan manfaat bagi keluarga dan masyarakat.

\*Korespondensi: Telp: +62811116178, Surel: kcl\_51@yahoo.co.id

Dalam aspek kesehatan diketahui semakin bertambah tua umurnya, maka lansia yang mengalami keluhan kesehatan akan semakin banyak. Data BPS (2015) menunjukkan bahwa sebanyak 37,1% penduduk pralansia (45-59 tahun) pernah mengalami keluhan kesehatan dalam sebulan terakhir, sementara lansia muda (60-69 tahun) sebesar 48,4%, lansia madya (70-79 tahun) sebesar 57,7%, dan lansia tua (80-89 tahun) sebesar 64,0% yang mengeluhkan kondisi kesehatannya. Angka kesakitan lansia tahun 2014 sebesar 25,1%, artinya sekitar satu dari empat lansia pernah mengalami sakit dalam satu bulan terakhir.

Salah satu masalah kesehatan pada lansia adalah kelainan profil lipid (dislipidemia). Cleeman (2001) menyatakan bahwa dislipidemia adalah kelainan metabolisme lipid yang ditandai dengan peningkatan kadar trigliserida dan kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*) atau penurunan kadar kolesterol HDL (*High Density Lipoprotein*) di dalam plasma darah. Fratiglioni *et al.* (2010) menyatakan bahwa diet lipid adalah salah satu faktor risiko perkembangan penyakit Alzheimer (AD) di usia lanjut. Penyakit AD memiliki efek pada setiap area di otak, sehingga mampu menghilangkan fungsi atau kemampuan tertentu (Deschamps *et al.* 2002). Lansia yang menderita AD akan kehilangan kemandirian dalam menjalani kehidupan sehari-hari, sehingga menjadi beban bagi keluarga dan masyarakat sekitarnya.

Salah satu penyebab dislipidemia adalah faktor genetik dan asupan lemak yang tinggi (Almatsier 2004). Pengaruh lemak makanan pada dislipidemia berhubungan dengan komponen asam lemak dan kolesterol yang dikandung makanan tersebut terhadap profil lipid darah. Asam lemak tidak jenuh ganda dan asam lemak tidak jenuh tunggal berpengaruh baik terhadap kadar profil lipid darah. Adapun asam lemak jenuh dan faktor kegemukan berpengaruh kurang baik terhadap profil lipid darah (Song *et al.* 2015).

Asupan lemak yang tinggi namun tidak disertai dengan aktivitas fisik yang seimbang akan menyebabkan deposit energi dalam bentuk lipid di jaringan adiposa (Bays & Ballantyne 2006). Hal ini diketahui dapat menyebabkan peningkatan berat badan yang akan berkorelasi dengan peningkatan Indeks Massa Tubuh (IMT). Namun hal tersebut belum tentu terjadi pada pralansia dan lansia, karena pada pralansia dan lansia mulai terjadi penurunan fungsi-fungsi organ tubuh terkait dengan umur (Liu & Li 2015). Tujuan penelitian ini adalah menganalisis prevalensi dislipidemia berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT) pada pralansia dan lansia serta korelasinya.

## METODE

### Desain, tempat, dan waktu

Desain penelitian ini adalah *cross sectional*. Lokasi penelitian bertempat di Poslansia Dahlia Senja, Kecamatan Limo, Kota Depok. Analisis profil lipid darah dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah (Labkesda) Dinas Kesehatan Kota Bogor. Waktu penelitian dilakukan pada bulan September 2014.

### Jumlah dan cara pengambilan subjek

Subjek penelitian adalah anggota Poslansia Dahlia Senja. Berdasarkan data dari Poslansia Dahlia Senja, jumlah pralansia dan lansia binaannya terdapat 140 orang. Namun, saat kegiatan pengambilan darah yang bersedia sebanyak 116 orang. Alasan ketidakhadiran salah satunya adalah karena takut diambil darah, sebelumnya tidak puasa dan sakit. Calon subjek yang datang kemudian mengikuti penapisan awal berupa pemeriksaan profil lipid (kolesterol total, trigliserida, LDL, HDL) penimbangan berat badan dan pengukuran tinggi badan untuk menentukan IMT, adapun pengukuran lingkaran lengan atas dan lingkaran betis merupakan salah satu kategori skor-ing dari MNA. Cara pengambilan subjek dengan menyeleksi anggota Poslansia Dahlia Senja yang sesuai dengan kriteria inklusi, yakni pria atau wanita berusia 45-74 tahun, dapat melakukan aktivitas harian secara mandiri serta tidak memiliki riwayat penyakit kronis. Protokol pelaksanaan penelitian sudah mendapatkan persetujuan dari Komite Etik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia Nomor: 94/UN2.F1/ETIK/2015.

### Jenis dan cara pengumpulan data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini berupa data karakteristik subjek yang mencakup biodata dan ukuran antropometri yang terdiri atas berat badan (BB) dan tinggi badan (TB), serta data analisis biokimia darah yaitu profil lipid (kolesterol total, LDL, HDL, dan trigliserida). Biodata subjek yang mencakup umur, jenis kelamin, riwayat kesehatan dikumpulkan melalui wawancara dengan alat bantu kuesioner. Pengukuran tinggi badan dilakukan dengan menggunakan *microtoise* dengan ketelitian 0,1 cm. Pengukuran berat badan dilakukan dengan menggunakan timbangan injak digital dengan ketelitian 0,1 kg. Indeks massa tubuh diukur berdasarkan perbandingan BB dalam satuan kilogram dengan TB kuadrat dalam satuan meter untuk mengetahui sebaran status gizi subjek.

Pengambilan sampel darah dilakukan secara serentak pada pagi hari (pukul 07.00-08.00).

Subjek diminta untuk berpuasa minimal 10 jam sebelumnya. Petugas pengambil darah adalah tenaga kesehatan yang kompeten dari Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Bogor. Sampel darah yang diambil sebanyak 5 ml melalui pembuluh vena menggunakan *disposable syringe*. Sampel darah dimasukkan dalam tabung dan disimpan dalam *ice box* dan segera dibawa ke Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Bogor untuk dilakukan analisis profil lipid.

**Pengolahan dan analisis data**

Analisis data yang pertama dilakukan adalah pengukuran deskriptif terhadap parameter karakteristik subjek. Beberapa ukuran yang dianalisis antara lain mean (rata-rata), standar deviasi, nilai minimum dan nilai maksimal yang disajikan dalam tabel. Uji statistik hubungan antara indeks massa tubuh dan profil lipid dilakukan dengan uji *Spearman* dengan taraf kepercayaan  $p < 0,05$ .

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Status gizi subjek**

Subjek pada penelitian ini terdiri atas dua golongan usia, yaitu pralansia (45-59 tahun) sebanyak 59 orang (dua orang laki-laki dan 57 orang perempuan) dengan rata-rata usia  $53,56 \pm 3,91$  tahun, serta golongan usia lansia (60-74 tahun) sebanyak 57 orang (tujuh orang laki-laki dan 50 orang perempuan) dengan rata-rata usia  $66,26 \pm 5,98$  tahun. Proporsi subjek berjenis kelamin perempuan lebih banyak daripada pria. Hal ini sesuai dengan data statistik penduduk lanjut usia tahun 2014 (BPS 2015) yang menyatakan bahwa proporsi lansia perempuan pada tahun 2014 lebih tinggi 1,11% dibanding proporsi lansia laki-laki. Selain itu angka harapan hidup wanita lebih tinggi (71,74 tahun) daripada laki-laki (67,51 tahun) sehingga keberadaan lansia perempuan akan lebih banyak daripada lansia laki-laki.

Tabel 1 menunjukkan distribusi subjek berdasarkan IMT. Data distribusi IMT pada subjek pralansia yang tertinggi adalah kategori obes (38,9%) sedangkan pada subjek lansia yang tertinggi adalah kategori normal (36,8%). Namun demikian, kedua kelompok subjek sama-sama memiliki persentase gizi lebih dan obes yang lebih tinggi daripada data prevalensi nasional gizi lebih (13,5%) dan prevalensi nasional obesitas (15,4%) (Balitbangkes 2013). Adapun rata-rata IMT untuk kedua kelompok usia relatif sama, yakni  $25,7 \pm 4,2$  pada pralansia dan  $24,8 \pm 4,3$  pada lansia.

Tabel 1. Distribusi subjek berdasarkan status gizi

Status gizi	Pralansia (59 orang)		Lansia (57 orang)	
	n	%	n	%
<b>IMT</b>				
Kurus (<18,5)	5	8,4	5	8,7
Normal (18,5-24,9)	18	30,5	21	36,8
Lebih (25-26,9)	13	22,1	16	28,2
Obes (>27)	23	39,0	15	26,3
<b>MNA</b>				
Malnutrisi (<17,0)	0	0	2	3,5
Berisiko malnutrisi (17,0-23,9)	22	37,3	15	26,3
Gizi baik ( $\geq 24,0$ )	37	62,7	40	70,2

Lebih banyaknya jumlah subjek dengan status gizi di atas normal menunjukkan beberapa kemungkinan, salah satunya karena keseimbangan kalori yang positif dan kurangnya aktivitas fisik (Bays *et al.* 2013). Keseimbangan kalori yang positif menunjukkan bahwa energi yang diperoleh dari pangan yang dikonsumsi tidak sebanding dengan pengeluaran/penggunaannya. Energi dalam tubuh digunakan untuk metabolisme basal serta aktivitas fisik lainnya. Jika subjek kurang aktivitas fisik maka energi dalam tubuh akan disimpan sebagai glikogen dalam otot dan hati, atau disimpan sebagai lemak di jaringan adiposa (Gropper *et al.* 2009). Hal tersebut dapat meningkatkan pelepasan asam lemak bebas sehingga terjadi dislipidemia (Bays & Ballantyne 2006). Hasil dari survey *National Lipid Association* menunjukkan bahwa IMT adalah salah satu faktor pencetus dislipidemia yang paling umum (Bays 2009).

Oleh karena itu, untuk mencapai status gizi yang normal, lansia dan pralansia perlu mengonsumsi makanan yang mengandung zat gizi yang seimbang serta melakukan aktivitas fisik yang cukup. Pedoman Umum Gizi Seimbang (PUGS) menganjurkan agar 60-75% kebutuhan energi diperoleh dari karbohidrat, 10-15% dari protein dan 10-25% dari lemak. Adapun untuk aktivitas fisik disarankan oleh *International Atherosclerosis Society* (IAS) untuk melakukan aktivitas fisik yang moderat sekurang-kurangnya selama 30 menit setiap hari (Grundy *et al.* 2014). Aktivitas fisik yang dilakukan secara teratur mampu mencegah terjadinya obesitas dan berpengaruh baik terhadap kadar lipoprotein darah (Bays *et al.* 2013).

### Profil lipid subjek

Sebaran subjek berdasarkan hasil analisis profil lipid ditunjukkan pada Tabel 2. Persentase terbesar dari profil lipid yang tidak normal pada kedua kelompok subjek adalah kolesterol total (K-Total  $\geq 200$  mg/dl), disusul kolesterol LDL (LDL  $\geq 130$  mg/dl), trigliserida (TG  $\geq 150$  mg/dl) dan kolesterol HDL (HDL  $\leq 40$  mg/dl). Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian besar subjek pralansia (54,2%) maupun lansia (63,2%) mengalami dislipidemia. Salah satu penyebab tingginya kadar kolesterol total dan LDL adalah konsumsi pangan yang tinggi akan lemak jenuh serta kolesterol (Song *et al.* 2015).

Adapun tingginya kadar trigliserida menurut Shearer *et al.* (2012) dan Barrows *et al.* (2005) selain dari *de novo lipogenesis* juga bersumber dari diet dan asupan asam lemak. Almatsier (2004) juga menyatakan bahwa salah satu penyebab terjadinya peningkatan trigliserida dalam darah adalah faktor genetik, kegemukan serta asupan karbohidrat sederhana yang berlebihan. Trigliserida diangkut oleh *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL) atau kilomikron ke jaringan tubuh sebagai sumber energi atau disimpan pada jaringan adiposa.

Grundy dan Scott (2014) menyatakan bahwa terdapat perbedaan *cut off point* kadar HDL berdasarkan jenis kelamin yaitu untuk laki-laki  $\leq$

40 mg/dl dan  $\leq 50$  mg/dl untuk perempuan. Adapun subjek penelitian ini sebanyak 86,21% merupakan perempuan. Nilai rata-rata kadar HDL lansia Poslansia Dahlia Senja cukup baik namun masih perlu ditingkatkan hingga mencapai 60 mg/dl sesuai dengan anjuran dari NCEP ATP III (Cleeman 2001). HDL berperan dalam menjaga jumlah kolesterol dalam darah, salah satunya dengan mentransfer kolesterol tidak teresterifikasi yang menumpuk dalam sel dan lipoprotein dikembalikan ke hati dan kemudian diekresikan dalam bentuk garam empedu atau *bile salt* (Grop-*per et al.* 2009).

### Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan dislipidemia

Terdapat korelasi positif signifikan antara IMT dengan trigliserida ( $r=0,201$ ;  $p=0,030$ ) dan korelasi positif signifikan antara MNA dengan kolesterol total ( $r=0,264$ ;  $p=0,004$ ). Hal ini menunjukkan bahwa status gizi dapat menjadi salah satu faktor penyebab terjadinya dislipidemia. Senada dengan hal tersebut, Vedala *et al.* (2006) dan Boullart *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa salah satu sumber pembentuk trigliserida berasal dari makanan yang dikonsumsi. Ramasamy (2016) juga menyatakan bahwa selain sindrom metabolik dan diabetes tipe 2, status gizi kategori obes merupakan salah satu komorbiditas yang meningkatkan kadar trigliserida.

Taskinen (2003) menyatakan bahwa peningkatan kadar trigliserida dapat menyebabkan beban ganda karena juga merupakan salah satu faktor penyebab menurunnya kadar kolesterol HDL. Dewi *et al.* (2013) menyatakan bahwa penderita dislipidemia yang memiliki IMT yang tinggi akan berdampak pada peningkatan status inflamasi dalam tubuh yang ditandai dengan kadar *C-reactive protein* yang tinggi. Oleh karena itu, baik pralansia maupun lansia disarankan tetap menjaga status gizi dalam batas normal sebagai salah satu upaya pencegahan dari efek negatif dislipidemia yang lebih lanjut, salah satunya faktor risiko penyakit aterosklerosis, *stroke* dan demensia (Shanmugasundaram *et al.* 2010).

### KESIMPULAN

Sebagian besar pralansia dan lansia di Kecamatan Limo Kota Depok memiliki status gizi baik berdasarkan MNA sedangkan IMT di atas batas normal, serta mengalami dislipidemia. Terdapat hubungan positif signifikan antara IMT dengan kadar trigliserida ( $r=0,201$ ;  $p=0,030$ ), dan

Tabel 2. Persen distribusi subjek berdasarkan profil lipid

Profil lipid (mg/dl)	Pralansia (%)	Lansia (%)
<b>Kolesterol total</b>		
Normal ( $\leq 200$ mg/dl)	59,3	52,6
Tinggi ( $> 200$ mg/dl)	40,7	47,4
Rata-rata $\pm$ SD	198,7 $\pm$ 41,5	198,8 $\pm$ 35,8
<b>Trigliserida</b>		
Normal ( $\leq 150$ mg/dl)	69,5	77,2
Tinggi ( $> 150$ mg/dl)	30,5	22,8
Rata-rata $\pm$ SD	154,1 $\pm$ 129,5	112,6 $\pm$ 60,8
<b>LDL</b>		
Normal ( $\leq 130$ mg/dl)	66,1	61,4
Tinggi ( $> 130$ mg/dl)	33,9	38,6
Rata-rata $\pm$ SD	116,9 $\pm$ 35,0	121,0 $\pm$ 31,5
<b>HDL</b>		
Normal ( $\geq 40$ mg/dl)	69,5	80,7
Rendah ( $< 40$ mg/dl)	30,5	19,3
Rata-rata $\pm$ SD	53,8 $\pm$ 9,4	55,3 $\pm$ 8,1

antara MNA dengan kolesterol total ( $r=0,264$ ;  $p=0,004$ ). Hal ini menunjukkan bahwa status gizi dapat menjadi salah satu penyebab terjadinya dislipidemia pada pralansia dan lansia.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan terimakasih kepada Kementerian Ristekdikti atas dana penelitian skim Hibah Kompetensi tahun anggaran 2014 yang diketuai oleh Ibu Clara M Kusharto. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Poslansia Dahlia Senja Kecamatan Limo Kota Depok atas kerjasama yang baik dalam pelaksanaan penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier S. 2004. Penuntun Diet. Edisi baru. Jakarta: Gramedia.
- [Balitbangkes] Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2013. Riset Kesehatan Dasar. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- [Bappenas] Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. 2013. Proyeksi Penduduk Indonesia 2010-2035. Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2015. Statistik Penduduk Lanjut Usia 2014 Hasil Survei Sosial Ekonomi Nasional. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Barrows BR, Timlin MT, Parks EJ. 2005. Spillover of dietary fatty acids and use of serum nonesterified fatty acids for the synthesis of VLDL-triacylglycerol under two different feeding regimens. *Diabetes* 54:2668-2673.
- Bays HE, Ballantyne C. 2006. Adiposopathy: why do adiposity and obesity cause metabolic disease? *Future Lipidol* 1:389-420.
- Bays HE. 2009. "Sick fat" metabolic disease, and atherosclerosis. *Am J Med* 122:S26-S37.
- Bays HE, Toth PP, Kris-Etherton PM, Abate N, Aronne LJ, Brown WV, Gonzalez-Campoy JM, Jones SR, Kumar R, La Forge R, Samuel VT. 2013. Obesity, adiposity, and dyslipidemia: a consensus statement from the National Lipid Association. *J Clin Lipidol* 7:304-383.
- Boullart ACI, de Graaf J, Stalenhoef AF. 2012. Serum triglycerides and risk of cardiovascular disease. *Biochimica et Biophysica Acta* 1821:867-875.
- Cleeman JI. 2001. Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA* 285(19):2486-2497.
- Deschamps V, Astier M, Ferry M, Rainfray JP. 2002. Nutritional Status of Healthy Person Living in Dordogne, France, and Relation with Mortality and Cognitive or Functional Decline. *Eur J Clin Nutr* 56(4):305-312.
- Dewi M, Rimbawan, Agustino. 2013. Hubungan status gizi dan tekanan darah dengan kadar *c-reactive* protein darah pada subjek dislipidemia. *J Gizi Pangan* 8(1):17-24.
- Fratiglioni L, Mangiaialasche F, Qiu C. 2010. Brain aging: lessons from community studies. *Nutrition Reviews* 68(Suppl.2):5119-5127.
- Gropper SS, Smith JL, Groff JL. 2009. *Advanced Nutrition and Human Metabolism*. Fifth Edition. USA: Wadsworth Cengage Learning.
- Grundey, Scott M, Arai H, Barter P, Berso TP, Betteridge DJ, Carmena R, Cuevas A, Davidson MH, Genest J, Kesäniemi YA *et al*. 2014. An international atherosclerosis society position paper: global recommendations for the management of dyslipidemia executive summary. *Atherosclerosis* 232:410-413.
- Grundey, Scott M. 2014. An international atherosclerosis society position paper: global recommendations for the management of dyslipidemia. Full report. *J Clin Lipidol* 8:29-60.
- Liu HH, Li JJ. 2015. Aging and dyslipidemia: A review of potential mechanisms. *Ageing Res Rev* 19:43-52.
- Ramasamy I. 2016. Update on the molecular biology of dyslipidemias, *Clin Chim Acta* 454:143-185. doi: 10.1016/j.cca.2015.10.033
- Shanmugasundaram M, Rough SJ, Alpert JS. 2010. Dyslipidemia in the elderly: should it be treated? *Clin Cardiol* 33:4-9.
- Shearer GC, Savinova OV, Harris WS. 2012. Fish oil: How does it reduce plasma triglycerides?. *Biochim Biophys Acta* 1821:843-851.
- Song S, Paik HY, Park M, Song Y. 2016. Dyslipidemia patterns are differentially associated with dietary factors. *Clin Nutr* 35(4), 885-891. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2015.06.002>

Dainy dkk.

Taskinen MR. 2003. Diabetic dyslipidaemia: from basic research to clinical practice. *Diabetologia* 46:733-749.

Vedala A, Wang W, Neese RA, Christiansen MP, Hellerstein MK. 2006. Delayed secretory pathway contributions to VLDL-triglycerides from plasma NEFA, diet, and de novo lipogenesis in humans. *J Lipid Res* 47:2562-2574.