

Hubungan Konsumsi Protein Kedelai serta Konsumsi Serat Makanan dengan Kadar Kolesterol Total pada Pasien Puskesmas Kedaton Bandar Lampung

Sartika Safitri¹, Agustyas Tjiptaningrum², Dian Isti Angraini³, Putu Ristyaning Ayu⁴

¹Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

²Bagian Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

³Bagian Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

⁴Bagian Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Abstrak

Peningkatan kadar kolesterol total merupakan salah satu tanda gangguan metabolisme lipid (dislipidemia). Salah satu konsekuensi utama dislipidemia adalah terjadinya penyakit jantung koroner (PJK). Konsumsi protein kedelai dan serat makanan diyakini memiliki efek hipokolesterolemik. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan konsumsi protein kedelai serta konsumsi serat makanan dengan kadar kolesterol total. Penelitian ini dilakukan pada Desember 2015 sampai Januari 2016 di Puskesmas Rawat Inap Kedaton Bandar Lampung dengan metode observasional analitik dan pendekatan *cross sectional*, jumlah sampel sebanyak 40 orang, berusia 18-45 tahun. Pengambilan sampel dengan cara *consecutive sampling*. Konsumsi protein kedelai dan serat makanan dinilai dengan SQFFQ, kadar kolesterol total puasa diukur dengan metode CHOD-PAP. Data dianalisis secara univariat dan bivariat menggunakan uji korelasi Pearson dengan $\alpha=0,05$. Rata-rata konsumsi protein kedelai, serat makanan dan kadar kolesterol total subjek penelitian berturut-turut adalah 15,35 gram/hari, 7,34 gram/hari, dan 178 mg/dL. Koefisien korelasi menunjukkan hubungan negatif kadar kolesterol total serum dengan konsumsi protein kedelai dan serat makanan ($p = 0,043$, $r = -0,321$; $p = 0,010$, $r = -0,402$). Terdapat hubungan konsumsi protein kedelai serta konsumsi serat makanan dengan kadar kolesterol total. Semakin tinggi konsumsi protein kedelai dan konsumsi serat makanan maka semakin rendah kadar kolesterol total.

Kata Kunci: kadar kolesterol total, protein kedelai, serat makanan

The Relation of Soy Protein Consumption and Dietary Fiber Consumption with Total Cholesterol Level in Puskesmas Kedaton Bandar Lampung's Patients

Abstract

Increased levels of total cholesterol serum is one of lipid metabolism disorder sign (dislipidemia). The main consequences of dislipidemia is coronary heart disease (CHD). Soy protein and dietary fiber are believed have hypocholesterolemic effect. This study aimed to determine the correlation of soy protein and dietary fiber consumption with total cholesterol level. This study was conducted on December 2015 until January 2016 in Puskesmas Rawat Inap Kedaton Bandar Lampung with observational analytic method and cross sectional approach. Sampling was taken by consecutive sampling and obtained 40 respondents, aged 18-45 years. Soy protein and dietary fiber intakes were collected by SQFFQ. Fasting total cholesterol level was measured by photometric with CHOD-PAP method. Data were analyzed with univariate and bivariate by Pearson correlation test. Mean intakes of soy protein, dietary fiber, and serum total cholesterol level of respondents are 15,35 gram/day, 7,34 gram/day, and 178 mg/dL. Correlation coefficients showed that total cholesterol was negatively associated with soy protein and dietary fiber intake ($p = 0,043$, $r = -0,321$; $p = 0,010$, $r = -0,402$). There were correlation between soy protein and dietary consumption with cholesterol total level. The higher consumption of soy protein and dietary fiber, the lower serum total cholesterol.

Keyword: dietary fiber, soy protein, total cholesterol level

Korespondensi: Sartika Safitri, alamat Jalan Dahlia I No 19, Kotabumi, Lampung Utara, HP 085769786293, email: sartuicsafitri@gmail.com

Pendahuluan

Peningkatan kadar kolesterol serum (hiperkolesterolemia) merupakan salah satu tanda gangguan metabolisme lipid (dislipidemia). Konsekuensi utama hiperkolesterolemia adalah peningkatan risiko terjadinya PJK (penyakit jantung koroner).^{1,2} Data WHO (*World Health Organization*) tahun 2011 memperlihatkan PJK sebagai penyebab

kematian pertama di dunia, sedangkan di Indonesia merupakan penyebab kematian ke 8.^{3,4} Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar Nasional (Riskesdas) tahun 2013 sebanyak 35,9% penduduk Indonesia yang berusia ≥ 15 tahun memiliki kadar kolesterol yang abnormal (berdasarkan NCEP ATP III), didapatkan lebih banyak pada perempuan dan penduduk perkotaan.⁵

Hiperkolesterolemia dapat terjadi karena genetik serta gaya hidup (*life style*) yang tidak sehat. Kadar kolesterol yang tinggi dapat disebabkan oleh sintesis kolesterol dan penyerapan kolesterol yang tinggi dan juga karena konsumsi makanan tinggi lemak dan karbohidrat.^{6,7}

Diet dan terapi farmakologi antihiperkolesterolemia dapat menurunkan risiko terjadinya PJK, dan intervensi diet merupakan terapi garis pertama yang dianjurkan. Studi menunjukkan bahwa asupan nutrisi dapat mempengaruhi kadar kolesterol darah. Beberapa zat gizi dapat memiliki efek hiperkolesterolemik seperti asam lemak jenuh dan kolesterol, namun juga dapat memiliki efek hipokolesterolemik seperti buah dan sayur. Selain itu penelitian beberapa tahun terakhir membuktikan bahwa konsumsi protein, dan serat makanan juga dapat menurunkan kadar kolesterol darah.^{8,9}

Salah satu sumber protein adalah dari kacang kedelai. Kedelai dikenal sebagai sumber pangan yang memiliki nilai gizi tinggi dan rasanya lezat. Negara-negara di Asia telah mengkonsumsi kedelai dan produk olahannya sejak berabad-abad yang lalu. Banyak keuntungan yang dapat diperoleh yang dihubungkan dengan konsumsi produk kedelai berdasarkan studi epidemiologi.¹⁰

Food and Drug Association menyetujui klaim mengenai protein kedelai dalam pencegahan penyakit jantung koroner. Protein kedelai dipercaya mempunyai efek menurunkan kadar kolesterol, dan keuntungan lainnya pada sistem kardiovaskuler.¹¹

Memperbanyak konsumsi serat makanan (*dietary fiber*) dapat menjadi salah satu upaya untuk menurunkan kadar kolesterol dalam darah.¹² Serat makanan dapat menghambat absorpsi kolesterol dalam usus halus dan akhirnya akan menurunkan konsentrasi kolesterol dalam plasma serta meningkatkan sintesis kolesterol oleh hati, sintesis empedu, dan ekskresi kolesterol melalui feses. Oleh karena itu, serat makanan telah banyak digunakan dan direkomendasikan untuk menjaga konsentrasi kolesterol darah agar tetap normal.⁷

Belum terdapat penelitian mengenai hubungan konsumsi protein kedelai dan hasil olahannya serta asupan serat makanan dengan kadar kolesterol total pada penduduk Kota Bandar Lampung. Maka peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian mengenai hubungan konsumsi protein kedelai serta konsumsi serat makanan dengan kadar kolesterol total pada pasien Puskesmas Kedaton Bandar Lampung.

Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Puskesmas Rawat Inap Kedaton Bandar Lampung pada bulan Desember 2015 sampai Januari 2016. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien rawat jalan Puskesmas Rawat Inap Kedaton Bandar Lampung. Teknik pengambilan sampel yang dilakukan adalah *consecutive sampling*. Semua subjek yang datang berurutan dan memenuhi kriteria pemilihan dimasukkan ke dalam penelitian sampai jumlah subjek yang diperlukan terpenuhi dengan sampel 40 orang.

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan menggunakan desain *cross sectional*, yaitu dengan cara pengumpulan data sekaligus pada suatu waktu dengan tujuan mencari hubungan antara variabel dependen yaitu jumlah konsumsi protein kedelai dan hasil olahannya dan jumlah konsumsi serat pangan dengan variabel independen yaitu kadar kolesterol total.

Konsumsi protein kedelai dan serat makanan dinilai dengan SQFFQ (*semi-quantitative food frequency questionnaire*), kadar kolesterol total diukur dengan metode CHOD-PAP. Data dianalisa secara univariat dan bivariat menggunakan uji korelasi Pearson dengan $\alpha=0,05$.

Penelitian ini melewati *ethical clearancedengan* nomor surat 65/UN26/8/DT/2016 dan dalam pelaksanaannya di lapangan telah melewati *informed concent*.

Hasil

Tabel 1. Statistik deskriptif penelitian

Karakteristik	Mean ±SD	Min	Maks	N	%
Kadar Kolesetrol Total (mg/dl)	178	245	107		
Konsumsi protein kedelai (g/hari)	15,35 ±10,6	3,00	52,43		
a.<25 g/hari (orang)				35	87,5
b.≥25 g/hari (orang)				5	12,5
Konsumsi serat makanan (g/hari)	7,34± 3,06	2,07	14,38		
a.<25 g/hari (orang)				40	100
b.≥25 g/hari (orang)				0	0

Tabel 2. Hasil uji korelasi Pearson konsumsi protein kedelai dengan kadar kolesterol total serum

	Kadar kolesterol total
Konsumsiprotein kedelai	$r = -0,314$ $p = 0,048$ $R^2 = 0,098$ $CI95\% = -0,589$ sampai dengan $-0,072$ $N = 40$

Hasil uji statistik didapatkan nilai $p = 0,048$ ($p < 0,05$) menunjukkan adanya hubungan konsumsi protein kedelai dengan kadar kolesterol serum dengan korelasi berpola negatif yang lemah ($r = -0,314$)

Tabel 3. Hasil uji korelasi Pearson konsumsi serat makanan dengan kadar kolesterol total

	Kadar kolesterol total
Konsumsiseratmakanan	$r = -0,402$ $p = 0,010$ $R^2 = 0,162$ $CI95\% = -0,683$ sampai dengan $-0,148$ $N = 40$

Hasil uji statistik didapatkan nilai $p = 0,010$ ($p < 0,05$) menunjukkan adanya hubungan konsumsi serat makanan dengan kadar kolesterol serum dengan korelasi berpola negatif yang lemah ($r = -0,402$).

Pembahasan

Konsumsi Protein Kedelai

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa sebagian besar jumlah konsumsi protein kedelai subjek penelitian adalah di bawah 25 gram/hari, yaitu dengan rerata 15,85gram/hari. Hasil penelitian ini berbeda dari *American Academy of Family Physicians* yang merekomendasikan konsumsi harian yang mengandung 25 gram protein kedelai. Rekomendasi tersebut dengan *evidence rating level C* (yaitu berdasarkan konsensus, bukti berbasis penyakit, praktik klinik, opini para ahli, atau kasus serial). Beberapa pendapat menyatakan bahwa perbedaan jumlah asupan protein kedelai antara daerah perkotaan dan pedesaan menjadi suatu isu tersendiri, dimana asupan protein kedelai di daerah pedesaan lebih akurat menunjukkan diet orang Asia. Perbedaan rekomendasi asupan protein kedelai yang berbeda dapat menjadi salah satu penyebab.¹³ Belum ada konsensus khusus untuk rekomendasi jumlah asupan protein kedelai yang digunakan di Indonesia.

Hasil penelitian ini sejalan dengan 24 survey terbagi secara regional pada 4 negara di Asia (Jepang, Cina, Hongkong, dan Singapura) didapatkan hasil bahwa rerata konsumsi protein kedelai pada subjek di negara Jepang sebesar 6-11 gram/hari dan, sedangkan rerata konsumsi pada 2 negara lainnya (Hongkong dan Singapura) lebih rendah dari negara Jepang. Di Shanghai, konsumsi protein kedelai 12-13 gram/hari yang merepresentasikan kira-kira 15% dari total asupan protein. Hanya sekitar $\leq 10\%$ dari total populasi Asia yang mengonsumsi protein kedelai sebanyak 25 gram/hari.¹⁴⁻¹⁶ Hasil ini juga sejalan dengan penelitian Eriana yang menunjukkan hasil rerata jumlah konsumsi protein kedelai subjek penelitiannya yang kurang dari 25 gram/hari yaitu 11,84 gram/hari.¹⁷ Hal ini dapat terjadi karena adanya perbedaan rekomendasi asupan protein kedelai negara Asia dan non-Asia, selain itu ukuran tubuh populasi non-Asia yang lebih besar membutuhkan asupan protein kedelai yang lebih besar untuk mendapatkan keuntungan yang potensial.¹⁴

Jenis olahan kedelai terbanyak yang dikonsumsi oleh subjek penelitian adalah tempe dan tahu. Cara mengolah tempe dan tahu terutama dengan digoreng.¹⁷

Konsumsi Serat Makanan

Rerata konsumsi serat makanan subjek penelitian cukup rendah yaitu 7,36 gram/hari. Hasil penelitian ini sejalan dengan rerata jumlah konsumsi serat makanan yang rendah pada subjek penelitian Sari, Prihatin, dan Bantas yaitu sebesar 7 gram/hari.¹⁸ Hasil penelitian ini juga memperlihatkan bahwa tidak ada subjek penelitian dengan jumlah konsumsi serat makanan yang mencukupi dari batas yang direkomendasikan yaitu 25 gram/hari.¹⁹ Berdasarkan hasil analisa SQFFQ terdapat hubungan jumlah konsumsi serat makanan dengan jumlah konsumsi produk kedelai, hal itu disebabkan kedelai tidak hanya kaya akan protein nabati tetapi juga mengandung serat makanan, sehingga meningkatkan total konsumsi serat harian dan menurunkan konsumsi lemak.²⁰ Salah satu contohnya adalah di dalam 100 gram BDD (berat yang dapat dimakan) tempe goreng mengandung 9,7 gram serat makanan.²¹

Hubungan Konsumsi Protein Kedelai dengan Kadar Kolesterol Total

Hasil analisa dengan uji korelasi Pearson menunjukkan bahwa terdapat hubungan bermakna secara statistik ($p < 0,05$) antara konsumsi protein kedelai dengan kadar kolesterol total subjek penelitian. Hasil ini sejalan dengan hasil meta-analisis terhadap 11 *randomized controlled trials* dari tahun 1999-2006 yang mendeskripsikan mengenai efek konsumsi protein kedelai pada manusia didapatkan hasil protein kedelai yang mengandung isoflavon secara signifikan mampu menurunkan kadar kolesterol total ($p = 0,002$).²² Konsumsi secara teratur 1-2 porsi protein kedelai setiap hari (15 sampai 30 g) memiliki dampak yang menguntungkan terhadap faktor risiko yaitu kadar kolesterol serum untuk mencegah terjadinya PJK (penyakit jantung koroner).²³ Penelitian lain yang menunjukkan hasil bermakna yaitu penelitian Eriana pada pasien Poliklinik Penyakit Dalam Rumah Sakit Hasan Sadikin Bandung ($p < 0,05$ dengan nilai korelasi ($r = 0,311$)).¹⁷

Hasil uji korelasi Pearson menunjukkan korelasi yang lemah antara protein kedelai dengan kadar kolesterol total serum subjek penelitian. Sebagian besar subjek penelitian ini memiliki kadar kolesterol total serum yang normal (normokolesterolemik). Berdasarkan

penelitian Wong *et al* menemukan bahwa tidak terdapat perubahan yang signifikan pada 13 subjek pria berusia 20-50 tahun yang normokolesterolemik (rerata kadar kolesterol total awal, 169 mg/dL) yang mengkonsumsi protein kedelai 50 gram/hari dengan tambahan diet rendah lemak jenuh dan kolesterol.²⁴ Hasil meta-analisis mengenai efek protein kedelai terhadap kadar kolesterol total serum, tidak terdapat efek signifikan protein kedelai yang ditemukan pada subjek dengan kadar kolesterol < 200 mg/dL.²⁵

Menurut Erdman konsumsi protein kedelai tampaknya tidak memiliki efek hipokolesterolemik pada individu dewasa dengan kadar kolesterol total normal atau rendah. Oleh karena itu, tidak perlu khawatir bahwa kedelai akan menyebabkan kadar kolesterol sangat rendah.¹¹ Salah satu alasan yang memungkinkan rendahnya korelasi karena berbedanya jumlah kadar isoflavon dalam makanan kedelai yang dikonsumsi subjek penelitian. Selain itu, menurut Morito *et al* dalam Taku *et al* tiap individu kemungkinan memiliki flora normal usus dengan kemampuan yang berbeda dalam mengubah isoflavon (misalnya, *daidzein*) menjadi bentuk metabolitnya agar dapat menjadi senyawa aktif yang memiliki efek fungsional.^{22,26}

Mekanisme protein kedelai menurunkan kadar kolesterol total sebenarnya belum sepenuhnya diketahui. Beberapa komponen yang berhubungan dengan protein kedelai yang diperkirakan terlibat dalam menurunkan kolesterol: inhibitor tripsin, asam fitat, saponin, isoflavon, dan serat makanan.¹¹ Komponen kedelai dapat meregulasi metabolisme lipid dengan modulasi aktivitas faktor transkripsi utama dan dengan demikian mengubah ekspresi gen yang terlibat pada proses lanjutannya dalam lipogenesis maupun lipolisis. Asupan protein kedelai mengubah ekspresi gen pengatur sterol yang terikat protein (SREBP)-1.²⁷

Metode penelitian ini menggunakan FFQ (*food frequency questionnaire*), berdasarkan penelitian Jaceldo-Siegl *et al* menunjukkan bahwa estimasi jumlah konsumsi protein kedelai dengan metode FFQ lebih signifikan jika dikorelasikan dengan variabel penelitian (ekskresi urin isoflavon) dibandingkan dengan metode *recall* 24 jam. Dapat disimpulkan

bahwa metode FFQ merupakan instrumen yang valid untuk mengukur jumlah konsumsi protein kedelai pada sebuah populasi dengan berbagai jumlah konsumsi.²⁸

Hubungan Konsumsi Serat Makanan dengan Kadar Kolesterol Total

Hasil analisa dengan uji korelasi Pearson menunjukkan bahwa terdapat hubungan bermakna ($p < 0,05$) antara konsumsi serat makanan dengan kadar kolesterol total dengan arah korelasi negatif dan kekuatan korelasi sedang. Dapat dikatakan bahwa semakin tinggi jumlah konsumsi serat makanan, maka semakin rendah kadar kolesterol total. Hasil ini sejalan dengan meta-analisa terhadap 67 *controlled clinical trials* yang mengindikasikan bahwa diet tinggi serat makanan dapat menyebabkan penurunan kadar kolesterol total dan kolesterol LDL.⁸ Penelitian oleh Ballesteros *et al* terhadap 19 pria, jumlah konsumsi serat makanan dinilai dengan kuesioner frekuensi makanan, juga menunjukkan hasil yang sejalan, dijelaskan bahwa kadar kolesterol total serum menunjukkan korelasi negatif dengan kekuatan sedang jika dihubungkan dengan konsumsi serat makanan total sedang ($p = 0,001$; $r = -0,44$).²⁹

Berbagai studi yang menunjukkan hubungan positif antara diet tinggi serat makanan dengan penurunan kadar kolesterol serum yang berdampak pada penurunan risiko penyakit kardiovaskuler. Terdapat beberapa mekanisme utama yang telah diusulkan untuk menjelaskan efek penurunan kadar kolesterol serum oleh serat makanan. Pertama, pencegahan terhadap reabsorpsi garam empedu dari usus halus yang menyebabkan peningkatan eksresi garam empedu pada feses. Kedua, menurunkan respon glikemik menyebabkan penurunan stimulasi insulin terhadap sintesis kolesterol di hepar. Ketiga, efek fisiologis dari produk fermentasi serat makanan, terutama propionat, butirat, dan propionat (asam lemak rantai pendek).^{8,30,31}

Penurunan absorpsi kolesterol dan garam empedu sebagai respon terhadap konsumsi serat makanan diyakini dapat mempengaruhi homeostasis kolesterol hepar dengan menurunkan konsentrasi kolesterol di hepar melalui dua mekanisme. Mekanisme pertama, menurunnya transpor kolesterol yang berasal

dari diet ke hepar yang diangkut oleh kilomikron *remnants* menyebabkan penurunan langsung pada *pool* kolesterol di hepar.^{32,33} Mekanisme kedua, peningkatan eksresi garam empedu dan penurunan *pool* enterohepatik garam empedu menstimulasi hepar untuk memproduksi lebih banyak garam empedu dari kolesterol, sehingga menyebabkan penurunan konsentrasi kolesterol bebas di hepar.³³

Terdapat beberapa keterbatasan penelitian ini. Pertama, peneliti tidak melakukan analisa terhadap faktor yang berpengaruh terhadap kadar kolesterol subjek penelitian. Kedua, pada beberapa waktu terjadi perbedaan persepsi mengenai penghitungan jumlah bahan makanan antara subjek dan peneliti saat pengambilan data kuesioner frekuensi makanan, peneliti meminimalisasi dengan menunjukkan gambar bahan makanan maupun menyesuaikan dengan porsi yang biasanya subjek konsumsi.

Simpulan

Terdapat korelasi yang lemah antara konsumsi protein kedelai dengan kadar kolesterol total pasien rawat jalan Puskesmas Kedaton Bandar Lampung. Semakin tinggi konsumsi protein kedelai semakin rendah kadar kolesterol total serum.

Terdapat korelasi yang sedang antara konsumsi serat makanan dengan kadar kolesterol total pasien rawat jalan Puskesmas Kedaton Bandar Lampung. Semakin tinggi konsumsi serat makanan semakin rendah kadar kolesterol total serum.

Daftar Pustaka

1. Bays HE, Tighe AP, Sadovsky R, Davidson MH. Prescription omega-3 fatty acids and their lipid effects: physiologic mechanisms of action and clinical implications. *Expert Rev Cardiovasc Ther*. 2008;6(3):391-409.
2. Lewington S, Whitlock G, Clarke R, Sherliker P, Emberson J, Halsey J, et al. Blood cholesterol and vascular mortality by age, sex, and blood pressure: a meta-analysis of individual data from 61 prospective studies with 55,000 vascular deaths. *Lancet*. 2007;370(9602):1829-39.

3. Departemen Kesehatan Republik Indonesia (Depkes RI). Riset kesehatan dasar nasional (riskesdas) 2007. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 2007.
4. World Health Organization (WHO). Top 10 causes of death. [Disitasi 11 Oktober 2015] Tersedia dari <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/index.html>.
5. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI). Riset kesehatan dasar nasional (riskesdas) 2013. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2014.
6. Sudha MR, Chauhan P, Dixit K, Babu S, Jamil K. Probiotic as complementary therapy for hypercholesterolemia. *Biol Med*. 2009;1(4):1-13.
7. Hernawati, Manalu W, Suprasyogi A, Astuti DA. Perbaikan parameter lipid darah mencit hiperkolesterolemia dengan suplemen pangan bekatul. *Majalah Kedokteran Bandung*. 2013;45(1):1-9.
8. Brown L, Rosner B, Willet W, Sacks SM. Cholesterol-lowering effects of dietary fiber: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr*. 1999;69(1):30-42.
9. Haryanto A, Sayogo S. Hiperkolesterolemia: bagaimana peran hesperidin?. *Cermin Dunia Kedokteran*. 2013;40(1):12-6.
10. Xiao CW. Health effects of soy protein and isoflavon in human. *J Nutr*. 2008;138(6):1244-9.
11. Erdman JW. Soy protein and cardiovascular disease: a statement for healthcare professionals from the nutrition committee of the AHA. *Circulation*. 2000;102(20):2555-9.
12. Anderson JW, Baird P, Davis RH Jr, Ferre S, Knudtson M, Koraym A, et al. Health benefits of dietary fiber. *Nutr Rev*. 2009;67(4):188-205.
13. Michelfelder AJ. Soy: a complete source of protein. *Am Fam Physician*. 2009;79(1):43-7.
14. Messina M, Nagata C, Wu AH. Estimated asian adult soy protein and isoflavone intakes survey. *Nutr Cancer*. 2006;55(1):1-12.
15. Lee SA, Wen W, Xiang YB, Barnes S, Liu D, Cai Q, et al. Assessment of dietary isoflavone intake among middle-aged Chinese men. *J Nutr*. 2007;137(4):1011-6.
16. Villegas R, Yang G, Liu D, Xiang YB, Cai H, Zheng W et al. Validity and reproducibility of the food-frequency questionnaire used in the Shanghai men's health study. *Br J Nutr*. 2007;97(5):993-1000.
17. Eriana V. Hubungan antara konsumsi protein kedelai dan hasil olahannya dengan kadar kolesterol total pasien rawat jalan di poliklinik penyakit dalam Rumah Sakit dr. Hasan Sadikin Bandung. [Skripsi]. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada; 2008.
18. Sari YD, Prihatin S, Bantas K. Asupan serat makanan dan kadar kolesterol-LDL penduduk berusia 25-65 tahun di kelurahan kebon kalapa, Bogor. *Penel Gizi Makan*. 2014;37(1):51-8.
19. Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes for energy, carbohydrates, fiber, fat, protein, and amino acids. Washington DC: The National Academies Press; 2002.
20. Sacks FM, Lichtenstein A, Horn LV, Harris W, Kris-Etherton P, Winston M. Soy protein, isoflavones, and cardiovascular health: an american heart association science advisory for professionals from the nutrition committee. *Circulation*. 2006;113:1034-44.
21. Departemen Kesehatan Republik Indonesia (Depkes RI). Daftar komposisi bahan makanan (DKBM). Jakarta: Direktorat Jenderal Pangan dan Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 2005.
22. Taku K, Umegaki K, Sato Y, Taki Y, Endoh K, Watanabe S. Soy isoflavones lower serum total and LDL cholesterol in humans : a meta-analysis of 11 randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr*. 2007;85(1):1148-57.
23. Anderson JW, Bush HM. Soy protein effects on serum lipoproteins: a quality assessment and meta-analysis of randomized, controlled studies. *J Am Coll Nutr*. 2011;30(2):79-91.

24. Wong WW, Smith EO, Stuff JE, Hachey DL, Heird WC & Pownell HJ. Cholesterol-lowering effect of soy protein in normocholesterolemic and hypercholesterolemic men. *Am J Clin Nutr.* 1998;68(6 Suppl):1385S–9S.
25. Anderson JW, Johnstone BM, Cook N. Meta-analysis of the effects of soy protein intake on serum lipids. *N Engl J Med.* 1995;333(1):276–82.
26. Morito K, Hirose T, Kinjo J, et al. Interaction of phytoestrogens with estrogen receptors alpha and beta. *Biol Pharm Bull.* 2001;24:351–6.
27. Torres N, Torre-Villalvazo I, Tovar AR. 2006. Regulation of lipid metabolism by soy protein and its implication in diseases mediated by lipid disorders. *J Nutr Biochem.* 2006;17(6):365–73.
28. Jaceldo-Siegl K, Fraser GE, Chan J, Franke A, Sabaté J. Validation of soy protein estimates from a food-frequency questionnaire with repeated 24-h recalls and isoflavonoid excretion in overnight urine in a Western population with a wide range of soy intakes. *Am J Clin Nutr.* 2008;87(13):1422–7.
29. Ballesteros MN, Cabrera RM, Saucedo MS, Yepiz-Plascencia GM, Ortega MI, Valencia ME. Dietary fiber and lifestyle influence serum lipids in free living adult men. *Am J Coll Nutr.* 2001;20(6):649–55.
30. Nishina PM, Freedland RA. The effects of dietary fiber feeding on cholesterol metabolism in rats. *J Nutr.* 1990;120(7):800–5.
31. Gunnes P, Gidley MJ. Mechanisms underlying the cholesterol-lowering properties of soluble dietary fiber polysaccharides. *Food Funct.* 2010;1(2):149–55.
32. Fernandez ML. Soluble fiber and indigestible carbohydrate effects on plasma lipids and cardiovascular risks. *Curr Opin in Lipidol.* 2001;12:35–40.
33. Rideout TC, Yuan Z, Bakovic M, Liu Q, Li RK, Mine Y, et al. Guar gum consumption increases hepatic nuclear SREBP2 and LDL receptor expression in pigs fed an atherogenic diet. *J Nutr.* 2007;137(3):568–72.