

EFIKASI PEMBERIAN SUSU KACANG KEDELAI HITAM (*Glycine soja*) TERHADAP KADAR KOLESTEROL TOTAL LANSIA

Dyan Eriska Pratiwi¹, Fery Lusviana Widiany^{1*}, Puspita Mardika Sari¹

¹Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Respati Yogyakarta, Indonesia

*Korespondensi : fery_lusviana@respati.ac.id

ABSTRACT

Background: Hypercholesterolemia is one of the risk factors of coronary heart disease. Antioxidants in black soy milk are known to lower total cholesterol levels. Those antioxidants are isoflavone and lecithin.

Objective: The objective of this study is to determine the effect of black soy milk provision on total cholesterol levels in elderly.

Methods: This study was quasi experimental with one group intervention pre-post test without control design. This study was conducted at Unit Pelaksana Teknis (UPT) Rumah Pelayanan Sosial Lanjut Usia Budhi Dharma, Yogyakarta, in 2020. As many as 18 respondents taken by purposive sampling method in accordance with the inclusion and exclusion criterias. The intervention given was providing 250 ml of black soy milk in a day for 7 days. Total cholesterol levels measured using the easy touch. Data was statistically analyzed using Wilcoxon test.

Results: The mean of cholesterol level in pre-intervention was 222,22 mg/dl, while in post-intervention was 206,33 mg/dl. There was a reduction in cholesterol levels of 15,89 mg/dl during the intervention of the provision of black soybean milk. The result of statistical analysis using the Wilcoxon signed-rank test showed a value of $p=0,045$ ($p<0,05$).

Conclusion: The provision of black soy milk significantly effects on the decreasing of total cholesterol levels in elderly.

Keywords: Black soy (*Glycine soja*); elderly; hypercholesterolemia

ABSTRAK

Latar belakang: Hiperkolesterolemia merupakan salah satu faktor risiko penyakit jantung koroner. Antioksidan dalam susu kedelai hitam diketahui dapat menurunkan kadar kolesterol total. Antioksidan tersebut adalah isoflavon dan lesitin.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian susu kedelai hitam terhadap kadar kolesterol total pada lansia.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian quasi eksperimen dengan rancangan satu kelompok intervensi pre-post test tanpa kontrol. Penelitian ini dilakukan di Unit Pelaksana Teknis (UPT) Rumah Pelayanan Sosial Lanjut Usia Budhi Dharma Yogyakarta pada tahun 2020. Sebanyak 18 responden diambil dengan metode purposive sampling sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Intervensi yang diberikan adalah pemberian susu kedelai hitam sebanyak 250 ml dalam sehari selama 7 hari. Kadar kolesterol total diukur menggunakan easy touch. Data dianalisis statistik menggunakan uji Wilcoxon.

Hasil: Rata-rata kadar kolesterol pre-intervensi sebesar 222,22 mg/dl, sedangkan post-intervensi sebesar 206,33 mg/dl. Terjadi penurunan kadar kolesterol sebesar 15,89 mg/dl selama intervensi pemberian susu kacang kedelai hitam. Hasil analisis statistik menggunakan uji Wilcoxon signed-ranks menunjukkan nilai $p=0,045$ ($p<0,05$).

Simpulan: Pemberian susu kedelai hitam berpengaruh nyata terhadap penurunan kadar kolesterol total pada lansia.

Kata kunci: Hiperkolesterolemia; kedelai hitam (*Glycine soja*); lansia.

PENDAHULUAN

Hiperkolesterolemia merupakan salah satu faktor risiko penyebab terjadinya penyakit jantung koroner. Hiperkolesterolemia diderita oleh sekitar 36 juta penduduk atau sekitar 18% dari penduduk Indonesia.¹ Hiperkolesterolemia banyak diderita oleh orang gemuk, tetapi tidak menutup kemungkinan hiperkolesterolemia juga dapat diderita oleh orang yang kurus. Hal tersebut disebabkan karena faktor makanan yang tidak terkontrol dengan baik.² Prevalensi hiperkolesterolemia di Amerika Serikat dilaporkan

sekitar 48% dan di Eropa dilaporkan sekitar 54%.³ Sebanyak 31,9 juta dari 13,8% populasi dewasa berusia ≥ 20 tahun di Amerika dilaporkan memiliki kadar kolesterol total ≥ 240 mg/dl.⁴ Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, dilaporkan bahwa prevalensi hiperkolesterolemia pada penduduk lansia sebesar 31%, yang terdistribusikan sebesar 12,6% pada penduduk berusia 55–64 tahun, sebesar 10,6% pada penduduk berusia 65–74 tahun, dan 7,8% pada penduduk berusia 75 tahun keatas.⁵

Hiperkolesterolemia pada masyarakat perkotaan perlu mendapatkan perhatian khusus, sebab prevalensi hiperkolesterolemia yang terjadi pada wilayah perkotaan sebesar 39,5%. Angka tersebut tergolong tinggi dibandingkan dengan prevalensi hiperkolesterolemia pada wilayah pedesaan sebesar 32,1%.⁶ Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta memiliki persentase lansia terbesar di Indonesia yaitu 14,71%.⁷

Lansia memiliki berbagai perubahan fungsi organ, salah satunya yaitu terjadi penurunan elastisitas pada pembuluh darah, yang diakibatkan oleh pengendapan bahan-bahan yang bersifat *aterosklerotik* seperti kolesterol. Kadar kolesterol plasma sangat perlu diperhatikan karena kolesterol yang berlebihan di dalam darah akan menimbulkan plak sehingga mengakibatkan penyempitan dan kekakuan pembuluh darah. Penyempitan dan kekakuan pembuluh darah menyebabkan ketidakseimbangan antara aliran darah koroner dan kebutuhan oksigen miokardium.⁸

Pengaturan diet pada penderita hiperkolesterolemia dapat dilakukan dengan mengurangi konsumsi lemak total dan lemak jenuh serta meningkatkan asupan kacang-kacangan yang kaya akan serat, salah satunya kacang kedelai hitam (*Glycine soja*).⁹ Kedelai hitam juga mengandung karbohidrat kompleks, protein nabati, serat, oligosakarida, dan mineral.¹⁰

Kedelai hitam merupakan sumber protein nabati, meskipun kandungan protein biji kedelai hitam tidak lebih besar daripada kedelai kuning yaitu 37% persen. Kandungan asam amino terbanyak pada kedelai hitam adalah tirosin. Meskipun demikian, kedelai hitam memiliki kandungan total polifenol, flavonoid dan antosianin yang lebih tinggi daripada kedelai kuning, yakni masing-masing 6,13 mg/g; 2,19 mg/g; 0,65 mg/g. Kadar flavonoid total yang terkandung dalam kedelai hitam sebesar 1,78 mg RE/g, lebih tinggi daripada kadar flavonoid total dalam kedelai kuning sebesar 0,57 mg RE/g.^{11,12} Isoflavon berperan sebagai antioksidan, mampu meningkatkan kadar *High Density Lipoprotein* (HDL), berfungsi sebagai estrogenik, dan antiaterosklerosis.⁸ Penggunaan susu kedelai dipilih sebagai salah satu bentuk olahan kedelai karena proses pembuatan susu kedelai lebih mudah dibandingkan produk olahan kedelai lainnya seperti tahu, tempe, dan *yoghurt*.

Hasil studi pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti dilaporkan bahwa sebanyak 75,8% dari seluruh lansia di UPT Rumah Pelayanan Sosial Lanjut Usia Budhi Dharma Yogyakarta mengalami hiperkolesterolemia. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian susu kedelai hitam terhadap kadar kolesterol total pada lansia.

METODE

Jenis penelitian ini adalah *quasi experiment* dengan rancangan satu kelompok intervensi *pre-post test* tanpa kontrol. Pengambilan data dilakukan pada bulan Januari – Februari 2020 di UPT Rumah Pelayanan Sosial Lanjut Usia Budhi Dharma Yogyakarta.

Pembuatan susu kedelai hitam dilakukan di Laboratorium Dietetik dan Kuliner Universitas Respati Yogyakarta. Pemeriksaan kadar kolesterol total dilakukan oleh tenaga perawat yang membantu pelaksanaan penelitian. Subjek penelitian ini sejumlah 18 orang berdasarkan hasil perhitungan besar sampel minimal. Subjek dipilih dari populasi lansia yang tinggal dan dirawat di UPT Rumah Pelayanan Sosial Lanjut Usia Budhi Dharma Yogyakarta. Pemilihan subjek menggunakan teknik *purposive sampling*. Kriteria inklusi penelitian meliputi lansia di UPT Rumah Pelayanan Sosial Lanjut Usia Budhi Dharma Yogyakarta, bersedia menjadi subjek, kadar kolesterol >200mg/dl, tidak memiliki alergi susu kedelai, bersedia mengikuti semua prosedur penelitian dan menandatangani *informed consent*. Subjek yang menderita penyakit degeneratif (stroke, jantung, dislipidemia, diabetes mellitus, dan lainnya), perokok dan mengkonsumsi alkohol, mengkonsumsi obat yang mempengaruhi kolesterol total (*lovastatin, rosuvastatin, fluvastatin, atorvastatin, pitavastatin, pravastatin, simvastatin*) dieksklusikan. Riwayat penyakit degeneratif subjek diperoleh berdasarkan hasil wawancara kepada subjek dan pengelola UPT Rumah Pelayanan Sosial Lanjut Usia Budhi Dharma Yogyakarta. Penelitian ini memiliki kriteria *drop out* yang berlaku bagi subjek, yaitu subjek yang mengonsumsi susu rata-rata $\leq 80\%$ per hari.

Subjek penelitian diintervensi dengan pemberian susu kedelai hitam satu kali per hari sebanyak 250 ml. Intervensi pemberian susu kedelai hitam dilakukan selama 7 hari. Susu kedelai hitam dibuat sendiri oleh peneliti, kemudian didistribusikan langsung pada pagi hari jam 09.00 WIB kepada para subjek. Peneliti membuat satu porsi (250 ml) susu kedelai hitam dari 25 gram kedelai hitam diblender dengan 260 ml air. Peneliti menunggu para subjek saat mengonsumsi susu kedelai hitam hingga habis. Kontrol asupan makan subjek juga dilakukan oleh peneliti melalui proses wawancara menggunakan metode *food recall*, kemudian data asupan diolah menggunakan program *Nutrisurvey*.

Pengukuran kadar kolesterol total dilakukan sebanyak dua kali yaitu sebelum dan sesudah diberikan susu kedelai hitam. Sebelum pengambilan sampel darah, subjek dianjurkan untuk berpuasa

terlebih dahulu selama ± 8 jam yang bertujuan untuk mengurangi substansi lain dalam darah. Hal ini untuk memastikan agar pemeriksaan sampel darah tidak dipengaruhi oleh makanan terakhir yang dikonsumsi.¹³ Sampel darah yang diambil melalui pembuluh darah kapiler.¹⁴ Pada penelitian sebelumnya dengan metode *electrode-based biosensor* dengan metode spektrofotometri, tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna pada kadar kolesterol total.¹⁵ Peneliti mencoba membandingkan dengan menggunakan metode pengambilan darah kapiler dengan alat *Easy Touch*. Metode tersebut dinilai lebih mudah dan cepat dalam mendapatkan hasil, sehingga responden tidak harus menunggu beberapa hari untuk hasilnya.

Data dianalisis univariat untuk mengetahui distribusi frekuensi, dan analisis bivariat

menggunakan uji *Wilcoxon signed-ranks*. Penggunaan uji *Wilcoxon signed-ranks* karena berdasarkan hasil uji normalitas data *Saphiro-Wilk* diperoleh hasil bahwa data tidak terdistribusi normal. Penelitian ini telah memenuhi ketentuan etika penelitian dengan *ethical clearance* dari Komisi Etik Universitas Respati Yogyakarta No.036.3/FIKES/PL/II/2020.

HASIL

Penelitian ini melibatkan 18 orang subjek yang memenuhi kriteria inklusi eksklusi. Selama 7 hari pemberian intervensi, tidak ada subjek yang *drop-out*. Distribusi frekuensi subjek berdasarkan karakteristik ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Subjek Berdasarkan Karakteristik

Karakteristik Responden	Kategori	n	%
Usia (Tahun)	60-74	14	77,8
	75-90	4	22,2
Jenis Kelamin	Perempuan	13	72,2
	Laki-laki	5	27,8
Indeks Massa Tubuh (IMT)	Kurang	5	27,8
	Normal	7	38,9
	<i>Overweight</i>	4	22,2
	Obesitas Stage 1	2	11,1

Tabel 1 menunjukkan bahwa sebagian besar subjek dalam penelitian ini berusia 60–74 tahun,

perempuan, dengan status gizi normal, dan tidak mempunyai alergi.

Tabel 2. Perbedaan Kadar Kolesterol Total Pre dan Post-Intervensi

Variabel	<i>Mean\pmSD</i>		Δ	<i>P-value</i>
	Pre-Intervensi	Post-Intervensi		
Kolesterol total (mg/dl)	222,22 \pm 7,041	206,33 \pm 6,90	15,89 \pm 0,141	0,045

Tabel 2 menunjukkan terdapat perbedaan signifikan pada kadar kolesterol total sebelum dan sesudah pemberian susu kedelai hitam, yaitu dengan nilai $p=0,045$ ($p<0,05$). Terdapat penurunan rata-rata kadar kolesterol total subjek sebesar 15,89 mg/dL selama 7 hari intervensi.

Pada penelitian ini, tidak dilakukan analisis asupan subjek pre dan post intervensi, sehingga perbedaan asupan pre-post intervensi tidak dapat dilaporkan. Meskipun demikian, peneliti menganalisis rata-rata asupan lemak dan serat harian rata-rata selama 7 hari intervensi. Berdasarkan *hasil recall*, diketahui bahwa rata-rata asupan lemak subjek selama penelitian yaitu sebesar 29,85 \pm 5,09 gram/hari dan rata-rata asupan serat sebanyak 17,34 \pm 1,88 gram/hari. Rata-rata asupan lemak dan serat subjek dalam penelitian ini dilaporkan kurang dari kecukupan harian berdasarkan Angka

Kecukupan Gizi (AKG), yaitu 50 gram lemak per hari untuk lansia laki-laki 65–80 tahun, 45 gram lemak per hari untuk lansia perempuan 65–80 tahun, 25 gram serat per hari untuk lansia laki-laki 65–80 tahun, 22 gram lemak per hari untuk lansia perempuan 65–80 tahun.¹⁶

PEMBAHASAN

Kerusakan yang terjadi pada dinding dalam pembuluh arteri dapat terlihat sejak usia pertengahan (25-40 tahun) hingga usia tua (40-60 tahun). Kerusakan pembuluh arteri ini dikarenakan adanya pengendapan lemak di dalam pembuluh darah, ada yang terjadinya cepat tapi juga ada yang terjadinya lambat sehingga baru tampak pada usia lanjut.¹⁷

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa semakin bertambah usia lansia, maka kejadian hiperkolesterolemia semakin meningkat.

Wanita berpeluang mengalami hiperkolesterolemia hampir dua kali lipat dibandingkan kelompok laki-laki.¹⁸ Kejadian hiperkolesterolemia pada wanita dapat disebabkan oleh status gizi obesitas.¹⁹

Intervensi pemberian susu kedelai hitam dalam penelitian ini dilakukan selama 7 hari, dengan pertimbangan masa paruh kolesterol yaitu 3 hari. Pemberian susu kedelai hitam selama 7 hari tersebut sudah dapat menunjukkan perubahan kadar kolesterol dalam tubuh lansia.¹³ Hasil penelitian ini dilaporkan bahwa intervensi pemberian susu kedelai hitam selama 7 hari dengan volume 250 ml/hari dapat menurunkan kadar kolesterol lansia secara signifikan. Beberapa penelitian sebelumnya melaporkan hasil yang sama dengan penelitian ini. Penelitian intervensi dengan pemberian susu kacang kedelai selama 56 hari dengan dosis 9 g/kg BB dapat menurunkan kadar kolesterol total, kadar kolesterol trigliserida, dan kadar kolesterol LDL serta meningkatkan kadar kolesterol HDL.²⁰ Penelitian lain menyebutkan hasil bahwa intervensi pemberian yoghurt kedelai hitam pada penderita dislipidemia dengan dosis 115 ml dan 225 ml terbukti menurunkan kadar kolesterol LDL berturut-turut sebesar 2,73% dan 0,099% namun tidak bermakna secara statistik.²¹ Pemberian yoghurt kedelai hitam pada laki-laki penderita dislipidemia usia 40–55 tahun selama 21 hari dengan dosis 115 ml mampu menurunkan kadar kolesterol total sebesar 1,64% dan trigliserida 7,85%. Dosis 225 ml mampu menurunkan kadar kolesterol total sebesar 0,05%.²²

Hiperkolesterolemia dapat disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu kopi, makanan, maupun faktor genetik (keturunan). Terdapat kandungan kafestol dan kahweol pada minyak biji kopi yang dapat meningkatkan kadar kolesterol total dalam darah. Mekanisme terjadinya peningkatan kolesterol adalah senyawa kafestol yang terdapat pada kopi dapat meningkatkan kadar trigliserida dengan cara menghambat mekanisme beta oksidasi, mencegah pemecahan trigliserida menjadi energi sehingga kadar trigliserida dalam darah meningkat.¹⁸

Faktor lain penyebab hiperkolesterolemia adalah konsumsi makanan yang mengandung kolesterol. Kolesterol pada umumnya berasal dari lemak hewani seperti daging kambing, telur. Makanan yang banyak mengandung lemak jenuh seperti mentega juga dapat menyebabkan peningkatan kadar kolesterol.²³ Berdasarkan hasil wawancara dengan metode *food recall*, terdapat dua orang subjek yang mengkonsumsi kopi, mengonsumsi makanan yang dapat meningkatkan kolesterol seperti jeroan, hati, dan usus, serta lupa meminum obat penurun kolesterol. Konsumsi makanan yang mengandung tinggi kolesterol dapat menyebabkan pengerasan dinding pembuluh darah

(aterosklerosis) dan menyumbat aliran darah yang bisa berakibat fatal karena memicu terjadinya penyakit jantung koroner dan stroke.²⁴

Faktor genetik dapat menyebabkan hiperkolesterolemia. Kolesterol di dalam darah secara alami diproduksi oleh tubuh. Adanya faktor keturunan menyebabkan seseorang memproduksi kolesterol lebih banyak dibandingkan orang lain walaupun hanya mengkonsumsi sedikit makanan yang mengandung kolesterol atau lemak jenuh. Adanya unsur *homocystine* dalam darah yang merupakan unsur genetik juga dapat memicu peningkatan kolesterol. Unsur tersebut dapat meningkatkan aktivitas sel *platelet hypercoagulation*, gangguan fungsi lapisan dalam pembuluh darah (endotelium) dan oksidasi kolesterol LDL. Jika seseorang memiliki *familial hypercholesterolemia* (keturunan hiperkolesterolemia) akan menyebabkan kadar kolesterol tinggi yang turun-temurun dalam anggota keluarga dan juga dapat menempatkan seseorang memiliki risiko tinggi terkena serangan jantung lebih awal.²⁵

Pemberian susu kedelai hitam selama 7 hari dengan volume 250 ml/hari dapat menurunkan kadar kolesterol lansia secara signifikan pada penelitian ini. Mekanisme penurunan kolesterol dimulai ketika asupan kolesterol diserap di usus kemudian dibawa menuju ke jaringan ekstra-hepatik atau jaringan lemak dan mengalami hidrolisis. Hasil hidrolisis dibawa menuju hati oleh enzim *Lipoprotein Lipase* (LPL) melalui pembuluh darah kapiler. Kilomikron sebagai transport lipid masuk ke hati, kemudian disintesis menjadi HDL. *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL) diubah menjadi IDL (*Intermediate Density Lipoprotein*) dan kemudian LDL untuk mengedarkan kolesterol ke sel-sel dan jaringan. Kelebihan LDL dibawa kembali oleh HDL ke hati untuk disekresi menjadi asam empedu. Tingginya asupan kolesterol memicu peningkatan kolesterol total akibat tidak terkompensasi oleh HDL untuk dibawa kembali menuju hati.¹⁷

Pemberian susu kedelai hitam dapat menurunkan kadar kolesterol lansia karena kedelai hitam memiliki kandungan isoflavon yang tinggi yaitu sebesar 1,78 mg RE/g, lebih tinggi daripada kadar flavonoid total dalam kedelai kuning sebesar 0,57 mg RE/g.¹² Isoflavon akan meningkatkan HDL, menurunkan LDL dan trigliserid dalam darah dengan mekanisme yang masih kontroversial. Isoflavon berikatan dengan RE di dalam hati, lalu meningkatkan densitas dan jumlah reseptor LDL melalui mekanisme *up-regulation*, sehingga pengambilan LDL di plasma oleh hati meningkat. LDL yang sebagian besar mengandung sebagian besar kolesterol darah akan menurunkan fraksi

kolesterol total dalam darah. Isoflavon juga membantu transpor LDL ke jaringan steoidogenik seperti di kelenjar adrenal, testis, dan ovarium. Setelah mengikat pada reseptor estrogen di lipoprotein, kolesterol diserap oleh sel-sel steroidogenik lalu disimpan dan dipindahkan ke tempat sintesis steroid.²⁶

Isoflavon dapat meningkatkan HDL dengan cara isoflavon yang berikatan dengan RE di hati akan meningkatkan produksi HDL *nascent*. HDL *nascent* yang juga berasal dari usus halus, mempunyai bentuk gepeng dan mengandung apoprotein A1. HDL *nascent* akan mendekati makrofag untuk mengambil kolesterol yang tersimpan di makrofag. Setelah mengambil kolesterol di makrofag, HDL *nascent* berubah menjadi *remnant* HDL dewasa yang berbentuk bulat. Agar dapat diambil oleh HDL *nascent*, kolesterol di bagian dalam makrofag harus dibawa ke permukaan membran sel makrofag oleh suatu transporter yang disebut *adenosine triphosphate-binding cassette transporter-1* atau disingkat ABC-1.²⁷

Setelah mengambil kolesterol bebas dari sel makrofag, kolesterol bebas dari sel makrofag. Kolesterol bebas akan diesterifikasi menjadi kolesterol ester oleh enzim *lecithin cholesterol acetyltransferase* (LCAT). Selanjutnya, sebagian kolesterol ester yang dibawa HDL akan mengambil dua jalur. Jalur pertama adalah ke hati dan ditangkap oleh *scavenger reseptor class B type 1* (SR-B1). Jalur kedua adalah kolesterol ester dalam HDL akan dipertukarkan dengan trigliserida (TG) dan VLDL dan IDL dengan bantuan *Cholesterol Ester Transfer Protein* (CETP). Dengan demikian, fungsi HDL sebagai penyerap kolesterol dari makrofag mempunyai dua jalur yaitu langsung ke hati dan tidak langsung yaitu melalui VLDL dan IDL untuk membawa kolesterol kembali ke hati.²⁷

Isoflavon juga bersifat sebagai antioksidan. Dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa asupan isoflavon kedelai dapat menurunkan *Thiobarbiturik Acid Reactive Substance* (TBARS). TBARS adalah sebuah radikal yang menyebabkan terjadinya mutagenesis, carsinogenesis sampai kematian sel. Penelitian lain menyebutkan bahwa asupan isoflavon mencegah reaksi hidrogen peroksida dengan menyumbangkan atom hidrogen ke radikal bebas, sehingga radikal bebas tidak jadi terbentuk. Ini sangat bermanfaat pada saat kadar LDL yang berlebihan di dalam plasma, sebagian besar LDL akan mengalami oksidasi lalu dimakan oleh makrofag menjadi *foam cell*. Antioksidan isoflavon mencegah oksidasi LDL, sehingga banyak LDL ditangkap oleh sel hati, sehingga kolesterol total ikut turun. Semakin rendah *foam cell*, maka resiko terjadinya aterosklerosis menurun, sehingga

isoflavon disebut juga kardioprotektif. Asupan kedelai dapat menurunkan absorpsi langsung kolesterol dan trigliserid di usus, sehingga kadar kolesterol ester dan trigliserid menurun. Hal ini pula mengakibatkan penurunan kadar kolesterol total dalam darah.²⁸

Hasil penelitian ini dilaporkan bahwa rata-rata asupan lemak dan serat subjek selama penelitian kurang dari kecukupan harian berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG), namun penelitian ini tidak menganalisis pengaruh rata-rata asupan lemak dan serat terhadap perubahan kadar kolesterol total pada subjek, dan menjadi keterbatasan dalam penelitian ini.

SIMPULAN

Terdapat perbedaan signifikan pada kadar kolesterol total sebelum dan sesudah pemberian susu kedelai hitam, yaitu dengan nilai $p=0,045$ ($p<0,05$). Terdapat penurunan rata-rata kadar kolesterol total subjek sebesar 15,89 mg/dL selama 7 hari intervensi. Diperlukan beberapa penelitian lanjutan mengenai pengaruh variabel lain terhadap kadar kolesterol total, uji organoleptik produk susu kedelai hitam, uji kandungan zat bioaktif seperti antosianin dan isoflavon pada produk susu kedelai hitam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada UPT Rumah Pelayanan Sosial Lanjut Usia Budhi Dharma Yogyakarta atas bantuan dan kerja samanya dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Jempomase F, Bodhi W, Kepel BJ. Prevalensi hiperkolesterolemia pada remaja obes di Kabupaten Minahasa. *Jurnal e-Biomedik (eBm)*. 2016;4(1):25-29. DOI: <https://doi.org/10.35790/ebm.v4i1.10818>
2. Santoso S. *Kolesterol dan Jantung*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo Kompas Gramedia; 2011.
3. World Health Organization. *Global status report on alcohol and health*. Geneva: World Health Organization; 2014. Diakses dari: <https://books.google.co.id/books?id=HbQXDA AAQBAJ>
4. Go AS, Mozaffarian D, Roger VL, Benjamin EJ, Berry JD, Borden WB, et.al. *Heart disease and stroke statistics-2013 update: A Report from the American Heart Association*. *Circulation*. 2013;127(1):e6-e245. Diakses dari: <https://www.ahajournals.org/doi/epub/10.1161/CIR.0b013e31828124ad>

5. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Hasil Utama Riskesdas 2018. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2018.
6. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Riset Kesehatan Dasar 2013. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2013.
7. Rahmawati Y, Ramadanty DD, Rahmawati F, Perwitasari E. Hiperkolesterolemia pada pasien lanjut usia : studi kasus Puskesmas Seyegan. *Jurnal Kesehatan Tambusai*. 2022;3(1):157-163. DOI: <https://doi.org/10.31004/jkt.v3i1.3966>
8. Anggarianti AB, Rahmawaty S, Soviana E. Hubungan pola konsumsi ikan terhadap kadar kolesterol pada lansia di Posyandu Aisyiyah Cabang Solo Utara Ranting Banyuwangi. *Jurnal Kesehatan*. 2016;1(2):53-59. DOI: 10.23917/jk.v9i2.4589
9. Triandita N, Zakaria FR, Prangdimurti E, Putri NE. Perbaikan Status Antioksidan Penderita Diabetes Tipe 2 dengan Tahu Kedelai Hitam Kaya Serat. *Jurnal Teknologi & Industri Pangan*. 2016;27(2):123-130. DOI: <https://doi.org/10.6066/jtip.2016.27.2.123>
10. Kurniasih N, Rosahdi TD, Rahman NR. Efektivitas sari kedelai hitam (*Glycine soja sieb*) sebagai bahan pangan fungsional. *Jurnal Istek*. 2013;VII(1):52-82. Diakses dari: <https://journal.uinsgd.ac.id/index.php/istek/article/view/234>
11. Nurrahman N. Evaluasi komposisi zat gizi dan senyawa antioksidan kedelai hitam dan kedelai kuning. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 2015;4(3):89-93. DOI: <http://dx.doi.org/10.17728/jatp.v4i3.133>
12. Fawwaz M, Muliadi DS, Muflihunna A. Kedelai Hitam (*Glycine soja*) Terhidrolisis sebagai Sumber Flavonoid Total. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 2017;4(1):194-198. DOI: <https://doi.org/10.33096/jffi.v4i1.227>
13. Andriani NHB. Pengaruh Pemberian Susu Kedelai terhadap Kadar Kolesterol pada Lansia Hiperkolesterolemia di Dusun Kedon Bantul. [Skripsi]. Yogyakarta: Universitas 'Aisyah Yogyakarta; 2016. Diakses dari: <http://digilib.unisayogya.ac.id/2247/>
14. Wongkar MC, Kepel B, Hamel R. Hubungan status gizi dengan kadar kolesterol total pada masyarakat di Kelurahan Bahu Kecamatan Malayang Manado. *Jurnal Keperawatan (J-Kp)*. 2013;1(1):1-7. DOI: <https://doi.org/10.35790/jkp.v1i1.2200>
15. Suwandi D. Perbandingan Hasil Pemeriksaan Kadar Kolesterol Total Metode Electrode-Based Biosensor dengan Metode Spektrofotometri. [Tesis]. Bandung: Universitas Kristen Maranatha; 2013. Diakses dari: <https://repository.maranatha.edu/12330/>
16. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 Tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2019.
17. Andika M. Pengaruh konsumsi susu kedelai terhadap kolesterol total pada penderita hiperkolesterolemia di wilayah kerja Puskesmas Lubuk Buaya Padang. *Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmiah Menara Ilmu*. 2019;13(3):99-105. DOI: <https://doi.org/10.33559/mi.v13i3.1224>
18. Diarti MW, Pauzi I, Sabariah SR. Kadar kolesterol total pada peminum kopi tradisional di Dusun Sembung Daye Kecamatan Narmada Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Kesehatan Prima*. 2016;10(1):1101-1112. DOI: <https://doi.org/10.32807/jkp.v10i1>
19. Fitrianti DY, Marthandaru D. Pengaruh susu kedelai dan jahe terhadap kadar kolesterol total pada wanita hiperkolesterolemia. *Jurnal Gizi Indonesia*. 2016;4(2):89-95. DOI: <https://doi.org/10.14710/jgi.4.2.89-95>
20. Nurcahyaningtyas HR. Efek antihiperlipidemia susu kacang kedelai (*Glycine max (L.) Merr.*) pada tikus putih jantan yang diberi diet tinggi kolesterol dan lemak. [Skripsi]. Depok: Universitas Indonesia; 2012. Diakses dari: <https://lib.ui.ac.id/detail.jsp?id=20312734>
21. Rucita A, Rahayuningsih HM. Pengaruh Pemberian Yoghurt Kedelai Hitam (Black soyghurt) terhadap Kadar Kolesterol LDL dan Kadar Kolesterol HDL pada Penderita Dislipidemia. *Journal of Nutrition College*. 2013;2(1):18-26. DOI: <https://doi.org/10.14710/jnc.v2i1.2091>
22. Sundari S, Dieny FF. Pengaruh Pemberian Yoghurt Kedelai Hitam (Black Soyghurt) terhadap Kadar Kolesterol Total dan Trigliserida pada Laki-Laki Penderita Dislipidemia Usia 40-55 Tahun. *Journal of Nutrition College*. 2013;2(1):98-110. DOI: <https://doi.org/10.14710/jnc.v2i1.2104>
23. Santi Y. Kolesterol? Siapa Takut! Panduan Hidup Sehat Tanpa Kolesterol. Yogyakarta: Piang merah Publisher; 2012.
24. Mumpuni Y. Cara Jitu Mengatasi Kolesterol. Yogyakarta: CV Andi Offset; 2011.
25. Mulyani NS, Rahmad AHA, Jannah R. Faktor risiko kadar kolestrol darah pada pasien rawat jalan penderita jantung koroner di RSUD

- Meuraxa. *Jurnal AcTion: Aceh Nutrition Journal*. 2018;3(2):132-140. DOI : 10.30867/action.v3i2.113
26. Gropper SS, Smith JL, Groff JL. *Advanced Nutrition and Human Metabolism*. 5th ed. United States of America: Wadsworth; 2009.
27. Setiati S, Alwi L, Sudoyo AW, Setiyohadi B, Syam AF. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid II*. Edisi VI. Jakarta: Interna Publishing; 2014.
28. Yousef MI, Kamel KI, Esmail AM, Baghdadi HH. Antioxidant activities and lipid lowering effects of isoflavone in male rabbits. *Food and Chemical Toxicology*. 2004;42(9):1497-1503. DOI: 10.1016/j.fct.2004.04.012