



**PENGARUH PEMBERIAN YOGHURT KEDELAI HITAM
(BLACK SOYGHURT) TERHADAP PROFIL LIPID SERUM
TIKUS HIPERKOLESTEROLEMIA**

*THE EFFECT OF BLACK SOYGHURT ON SERUM LIPID PROFILE
OF HYPERCHOLESTEROLEMIA RATS*

ARTIKEL KARYA TULIS ILMIAH

**Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan
guna mencapai gelar sarjana strata-1 kedokteran umum**

**HAMDAN YUWAFI NAIM
G2A007089**

**PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
TAHUN 2011**

Pengaruh Pemberian Yoghurt Kedelai Hitam (*Black Soyghurt*) terhadap Profil Lipid Serum Tikus Hiperkolesterolemia

Hamdan Yuwafi Naim¹, Hesti Murwani R²

ABSTRAK

Latar belakang: Hiperkolesterolemia merupakan faktor risiko penyakit kardiovaskuler yang menjadi penyebab kematian utama di dunia. Kedelai hitam mengandung protein, vitamin, serat, isoflavon, dan flavonoid yang mampu menurunkan kadar kolesterol. Yoghurt mengandung bakteri asam laktat yang mampu menurunkan kadar kolesterol total, kolesterol LDL, dan trigliserida serta meningkatkan kolesterol HDL. Pengolahan kedelai hitam menjadi black soyghurt meningkatkan aktivitas isoflavon dalam kedelai hitam menjadi aglikon yang lebih tinggi aktivitasnya dalam menurunkan kolesterol. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh pemberian yoghurt kedelai hitam (*Black Soyghurt*) terhadap profil lipid serum tikus hiperkolesterolemia

Metode: jenis penelitian ini adalah *true-experimental* dengan *post test only with control group design*. Sampel adalah tikus *Sprague Dowley* jantan berusia 2 bulan, diinduksi hiperkolesterolemia, diberi *black soyghurt* dosis 2 ml, 3 ml, dan 4 ml selama 21 hari. Profil Lipid diperiksa dengan metode CHOD-PAP dan GPO-PAP. Normalitas data diuji dengan *Shapiro Wilks*. Data dianalisis dengan uji t berpasangan dan *Anova*, dilanjutkan uji *LSD* menggunakan program komputer.

Hasil: terdapat perbedaan bermakna antara kelompok yang diberi *black soyghurt* dosis 4 ml/hari pada kadar LDL ($p < 0,001$), kolesterol total ($p < 0,001$), dan trigliserida ($p = 0,01$) dibandingkan kelompok lain. Dosis pemberian lain menunjukkan hasil terdapat perbedaan yang tidak bermakna ($p > 0,05$). Pemberian pakan tersebut tidak berpengaruh terhadap kadar kolesterol HDL serum hewan coba ($p = 0,11$)

Kesimpulan: Diet mengandung *black soyghurt* dosis 4 ml/hari dapat menurunkan kolesterol total, kolesterol LDL, dan trigliserida serum tikus hiperkolesterolemia

Kata kunci: *Black Soyghurt*, Profil Lipid, Hiperkolesterolemia

¹Mahasiswa program pendidikan S-1 kedokteran umum FK Undip

²Staf Pengajar di Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Jl. Dr. Sutomo No. 18 Semarang

The Effect of Black Soyghurt on Serum Lipid Profile of Hypercholesterolemia

Rats

ABSTRACT

Background: Hypercholesterolemia is a main risk factor of cardiovascular disease that remains the higher cause of deaths in the world. Black soy bean protein, fiber, vitamin, isoflavon, and flavonoid can decrease serum cholesterol level. Yoghurt contains lactic acid bacteria which can decrease total cholesterol and LDL cholesterol, triglyceride and increase the HDL cholesterol. The making process of black soyghurt can increase its isoflavon's activity by forming aglicone, which has higher activity to decrease cholesterol. The purpose of this research was to analyze the effect of black soyghurt on serum lipid profile of hypercholesterolemia rats.

Methods: This research was true-experimental using post test only with control group design. Samples were male Sprague Dowley rats, 2 months old, inducted hypercholesterolemia, given Black Soyghurt diet using 2 ml, 3 ml, and 4 ml dosage for 21 days. Serum lipid profile were measured by CHOD-PAP and GPO-PAP methods respectively. Normality of the data were tested by Shapiro Wilks test. Data were analyzed by paired t test and Anova continued by LSD test using computer program

Result: the study revealed that black soyghurt 4 ml/day decreased LDL ($p < 0,001$), total cholesterol ($p < 0,001$) and triglyceride ($p = 0,01$) at the most significant level, despite nonsignificant HDL elevation ($p = 0,11$).

Conclusion: black soyghurt 4 ml/day decreased significantly the serum LDL cholesterol, total cholesterol, and triglyceride in hypercholesterolemia rats.

Keywords: black soyghurt, lipid profile, hypercholesterolemia

PENDAHULUAN

Penyakit kardiovaskuler merupakan penyebab kematian utama di negara-negara berkembang di dunia. Separuh dari seluruh kematian di Amerika Utara dikarenakan penyakit kardiovaskuler.¹ Berdasarkan Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) menunjukkan bahwa proporsi kematian akibat penyakit kardiovaskuler di Indonesia semakin meningkat yaitu 9,75 % (1985), 16,4 % (1992), 19,8% (1995), dan menjadi 26,3 % (2004). Berdasarkan data SKRT 2005, kematian akibat penyakit ini tidak hanya terjadi pada orang dewasa, akan tetapi juga pada usia kurang dari 20 tahun.²

Hiperkolesterolemia merupakan salah satu faktor risiko terjadinya penyakit kardiovaskuler. Kadar kolesterol yang meningkat dapat menyebabkan penyempitan pembuluh darah atau aterosklerosis.³ Oleh karena itu, untuk menghindarinya dibutuhkan pengendalian kadar kolesterol dalam darah secara tepat. Salah satu alternatif cara yang aman untuk menurunkan kadar kolesterol darah adalah dengan modifikasi diet. Secara umum diet yang dianjurkan adalah dengan membatasi konsumsi makanan yang mengandung kolesterol dan lemak terutama lemak jenuh yang tinggi.⁴ Diet ini memberikan efek yang lebih aman, sehingga sangat dianjurkan sebelum memutuskan terapi dengan menggunakan obat-obatan. Selain membatasi konsumsi kolesterol dan lemak, untuk menurunkan kadar kolesterol juga dianjurkan untuk mengonsumsi jenis-jenis bahan makanan yang memiliki efek antihiperkolesterolemia seperti kedelai hitam.⁵

Sebuah metaanalisis terhadap 38 uji klinis menyimpulkan bahwa protein pada kacang kedelai mampu menurunkan kadar kolesterol total sebesar 3,8-9,3%; trigliserida 5,3-12,9% dan mampu meningkatkan kadar HDL kolesterol sebesar

2,4-3%.⁶ Selain itu kulit dari kedelai hitam merupakan sumber pigmen antosianin seperti *cyanidin-3-glucoside* dan *delphinidin-3-glucoside* yang dapat menurunkan kadar kolesterol darah. Kandungan antosianin pada kedelai hitam jauh lebih banyak dibanding kedelai kuning karena warna hitam pada kulitnya.⁷

Black soyghurt merupakan produk fermentasi susu kedelai hitam oleh bakteri asam laktat. Produk olahan kedelai hitam baik yang diolah secara fermentasi ataupun non-fermentasi akan memiliki aktivitas zat bioaktif yang lebih tinggi daripada kedelai hitam tanpa pengolahan. Proses pengolahan akan menghidrolisis senyawa isoflavon menjadi senyawa isoflavon bebas yang disebut aglikon yang lebih tinggi aktivitasnya.⁸ Selain itu berdasarkan penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa bakteri asam laktat berpotensi menurunkan kadar kolesterol darah karena bakteri dalam produk tersebut menghasilkan asam-asam organik seperti asam laktat yang dapat berperan sebagai agen penurun kadar kolesterol darah.⁹

Penelitian mengenai *yoghurt* kedelai hitam dan pengaruhnya terhadap profil lipid serum tikus hiperkolesterolemia belum pernah dilakukan. Sehingga melalui penelitian ini, peneliti ingin mengkaji lebih jauh mengenai pengaruh pemberian pemberian *yoghurt* kedelai hitam (*Black Soyghurt*) terhadap profil lipid serum tikus hiperkolesterolemia.

METODE

Penelitian ini berjenis *true experimental* dengan *post test only design*. Perlakuannya adalah dengan pemberian *yoghurt* kedelai hitam (*Black Soyghurt*), sedangkan keluarannya (*outcome*) adalah profil lipid serum tikus

hiperkolesterolemia.

Subjek penelitian adalah tikus jantan galur *Sprague Dawley* umur 8 minggu yang diperoleh dari Unit Pengembangan Hewan Percobaan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Tikus yang diperoleh kemudian dikandangkan dengan siklus pencahayaan 12 jam. Tikus mendapat makan dan minum *ad libitum*.

Penentuan jumlah sampel menggunakan ketentuan WHO 1993, di mana jumlah minimal subjek penelitian per kelompok adalah 5 ekor. Pada penelitian ini terdapat tiga kelompok perlakuan dan satu kelompok kontrol. Sehingga berdasarkan ketentuan tersebut dibutuhkan minimal 20 ekor tikus jantan galur *Sprague Dawley*.

Seluruh sampel diadaptasi terlebih dahulu selama 7 hari dan diberi pakan standar rodentia dan minum air *ad libitum*. Selanjutnya diberi pakan tinggi kolesterol dan hanya pada kelompok perlakuan yang diberi *black soyghurt* dengan dosis yang berbeda. Pakan tinggi kolesterol yang diberikan adalah berupa otak sapi dengan dosis 2 ml/hari. *Black soyghurt* yang digunakan merupakan *yoghurt* berbahan dasar susu kedelai hitam lokal (dibuat dengan menggunakan metode *Illinois*) dengan jumlah bakteri 10^{7-8} CFU/ml.⁸ Dosis pemberian *black soyghurt* didasarkan pada dosis anjuran untuk susu fermentasi bagi manusia dengan berat badan 70 kg yaitu sekitar 100-200 ml/hari. Kemudian dosis ini dikonversi dengan dosis untuk tikus dengan berat badan 200 g. Sehingga didapatkan dosis pemberian 2 ml, 3 ml, dan 3 ml per 200 g berat badan tikus. Pemberian pakan tinggi kolesterol dan *black soyghurt* dilakukan dengan sonde.

Penentuan sampel setiap kelompok dilakukan dengan *simple random sampling*. Pada penelitian ini terdapat 4 kelompok yaitu kelompok kontrol

(pemberian pakan tinggi kolesterol), kelompok perlakuan 1 (pakan tinggi kolesterol+*black soyghurt* 2 ml), kelompok perlakuan 2 (pakan tinggi kolesterol+*black soyghurt* 3 ml), dan kelompok perlakuan 1 (pakan tinggi kolesterol+*black soyghurt* 4 ml). Perlakuan ini dilakukan selama 21 hari.

Profil lipid awal hanya dianalisis pada kelompok kontrol saja, kemudian data profil lipid akhir didapatkan dari semua kelompok perlakuan selama 21 hari. Sampel darah diambil dari *plexus pre-orbitalis* tikus *Sprague dawley* sebanyak 150-250 μ L dan dimasukkan ke dalam tabung bersih, kemudian darah disentrifuge untuk mendapatkan serumnya. Kadar kolesterol total, HDL, dan LDL kolesterol serta trigliserida serum darah tikus diperiksa dengan metode CHO-PAP dan GPO-PAP

Data yang diperoleh diolah dengan program komputer. Data tersebut diuji normalitasnya dengan uji *Saphiro Wilks*. Perbedaan kadar profil lipid serum sebelum dan sesudah pemberian pakan tinggi kolesterol pada kelompok kontrol di uji dengan *paired t-test*. Perbedaan pengaruh dari keempat kelompok perlakuan dianalisis menggunakan uji statistik parametrik *ANOVA*. Kemudian dilanjutkan dengan uji *LSD (Least Significant Difference)* pada tingkat kepercayaan 95 %.

Gambar 1. Bagan Alur Penelitian

Pemeliharaan hewan percobaan dilakukan di Laboratorium Biologi FMIPA Univeritas Negeri Semarang. Pemeriksaan profil lipid dilakukan di Laboratorium Kesehatan Jawa Tengah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Lipid setelah Pemberian Pakan Tinggi Kolesterol

Pada penelitian ini untuk menginduksi hiperkolesterolemia pada hewan coba digunakan otak sapi. Otak sapi yang diberikan merupakan otak sapi yang telah dikukus dan diblender untuk memudahkan pemberian pada hewan coba dengan cara sonde. Dosis pemberian otak sapi sebanyak 2 mg/hari. Berdasarkan hasil perlakuan tersebut selama 21 hari didapatkan gambaran perubahan profil lipid pada data yang tersaji dalam Tabel 1 dan Gambar 2.

Tabel 1. Perbedaan profil lipid kelompok kontrol sebelum dan setelah pemberian pakan tinggi kolesterol (n=5)

Profil lipid	Rerata	%	<i>P</i>	
	(mg/dl)	peningkatan		
	Sebelum	Sesudah		
Kolesterol total	41,02±7,92	70,10±13,29	70,45	0,03*
Trigliserid	47,46±14,00	78,16±14,39	64,70	0,03*
LDL	25,31±4,00	39,17±11,07	68,00	0,03*
HDL	12,16±5,38	15,30±5,78	25,80	0,25

*memiliki perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$)

Berdasarkan data pada tabel 1, terlihat bahwa terjadi peningkatan secara bermakna ($p < 0,05$) kadar kolesterol total, trigliserid, dan LDL (*Low Density Lipoprotein*). Meskipun demikian, hal ini tidak disertai dengan perubahan kadar HDL (*High Density Lipoprotein*) secara signifikan ($p > 0,05$). Dengan hasil tersebut rata-rata kenaikan kadar profil lipid non-HDL mencapai 67,71 %.

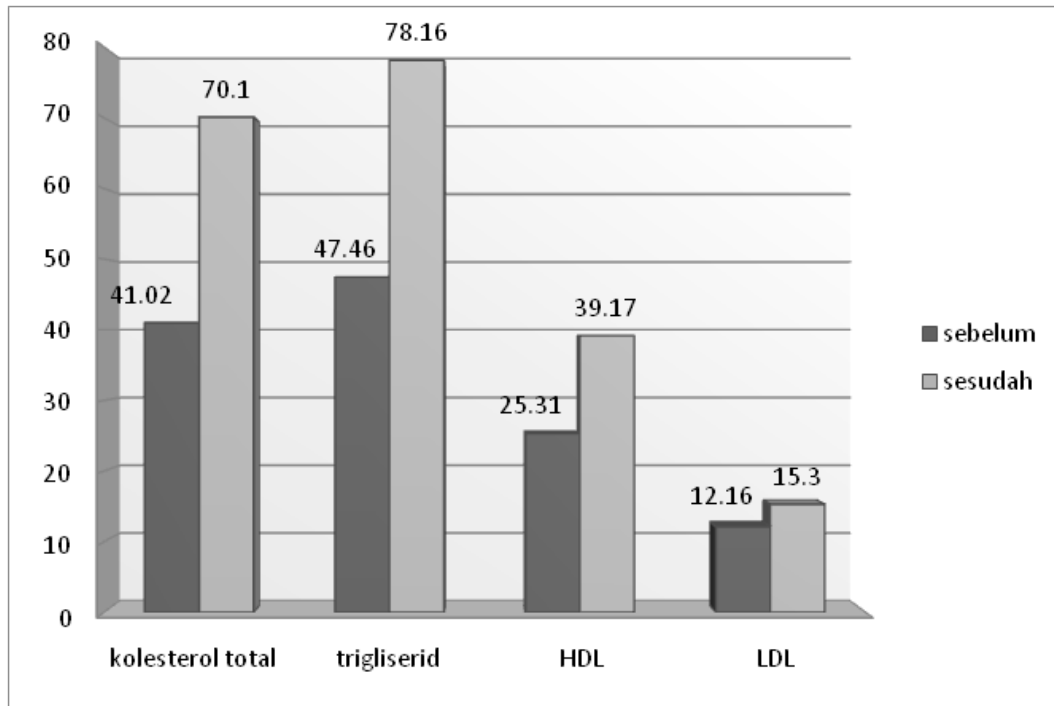
Peningkatan kadar profil lipid dikarenakan tingginya kadar kolesterol dan asam lemak jenuh yang terkandung dalam otak sapi. Dalam 100 g otak sapi mengandung sekitar 2 g kolesterol, dan 2,9 g asam lemak jenuh. Kolesterol yang ada di dalam tubuh dapat berasal dari asupan dan juga dari sintesis kolesterol oleh

tubuh sendiri. Sehingga asupan kolesterol yang tinggi dapat meningkatkan kadar kolesterol dalam darah.

Selain itu asam lemak jenuh dapat meningkatkan kadar LDL melalui mekanisme penurunan sintesis dan aktivitas reseptor LDL.¹⁰ Pada sebuah penelitian yang meneliti asupan lemak jenuh, PUFA (*Poly Unsaturated Fatty Acid*) dan kolesterol terhadap respon kadar kolesterol, setiap asupan lemak jenuh 1% dari total energi sehari diprediksi dapat meningkatkan 2,7 mg/dl kadar plasma kolesterol.¹¹

Pengaruh asupan kolesterol dan asam lemak jenuh terhadap kadar HDL dalam darah berdasarkan hasil penelitian, sampai saat ini hasilnya masih diperdebatkan. Hal ini dimungkinkan karena kolesterol HDL kadarnya di dalam serum lebih dipengaruhi oleh faktor genetik (*familial*) dan juga jenis kelamin.¹²

Berdasarkan data profil lipid kelompok kontrol dapat disimpulkan bahwa kondisi hiperkolesterolemia juga terjadi pada kelompok perlakuan lain. Hal ini dikarenakan pada kelompok non-kontrol juga diberi pakan tinggi kolesterol dengan dosis dan lama pemberian yang sama dengan kelompok kontrol. Hanya saja pada kelompok non-kontrol disertai dengan pemberian *black soyghurt* dengan dosis yang berbeda. Sehingga, pada penelitian ini dapat kita lihat efek *black soyghurt* dalam menghambat ataupun mencegah terjadinya hiperkolesterolemia pada kelompok perlakuan dengan berbagai dosis pemberian.



Gambar 2. Grafik perbedaan profil lipid kelompok kontrol sebelum dan setelah pemberian pakan tinggi kolesterol

Profil Lipid setelah Intervensi dengan *Black Soyghurt*

Kadar profil lipid pada kelompok perlakuan diukur setelah 21 hari masa intervensi. Data profil lipid antar kelompok perlakuan yang didapat kemudian dianalisis perbedaannya dengan menggunakan uji statistik *Anova*. Gambaran hasil uji dapat dilihat pada tabel 2

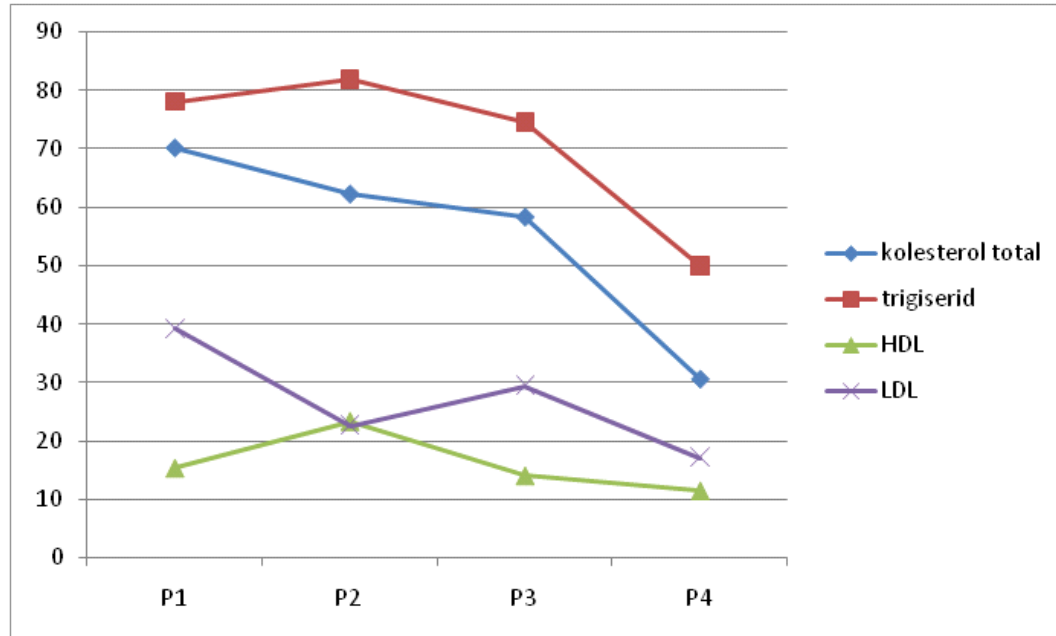
Tabel 2. Rerata dan hasil uji *Anova* profil lipid antar kelompok perlakuan (n = 20)

	P0	P1	P2	P3	<i>p</i>
Kolesterol total	70,10±13,30 ^a	62,21±8,61 ^a	58,27±9,40 ^a	30,53±4,00 ^b	0,00
Trigliserid	78,16±14,4 ^a	82,00±5,25 ^a	74,68±10,0 ^a	50,00±9,28 ^b	0,01
HDL	15,30±5,78 ^a	23,36±1,22 ^a	14,00±4,10 ^a	11,42±1,34 ^a	0,11
LDL	39,17±11,07 ^a	22,58±8,50 ^b	29,40±6,00 ^a	17,13±5,30 ^c	0,00

P0 : kelompok kontrol (setelah diberi pakan tinggi kolesterol)

P1-3 : kelompok perlakuan 1-3 (pakan tinggi kolesterol+*black soyghurt* 2 ml, 3ml, dan 4ml)

^{a, b, c} Superskrip yang berbeda pada kolom sama, berbeda bermakna ($p < 0,05$)



Gambar 3. Grafik perbedaan profil lipid antar kelompok perlakuan

Tabel 2 dan gambar 3 menunjukkan adanya penurunan kadar kolesterol total pada semua perlakuan secara nyata ($p=0,00$) setelah pemberian *black soyghurt* selama 21 hari dan penurunan paling bermakna berdasarkan uji *LSD* terjadi pada dosis 4 ml. *Black soyghurt* juga dapat menurunkan kadar LDL dan trigliserid secara signifikan ($p < 0,05$) dibandingkan dengan kelompok kontrol. Penurunan kadar LDL paling bermakna terjadi pada kelompok perlakuan pemberian *black soyghurt* 2 ml dan 4 ml. Sedangkan dosis yang mampu menurunkan kadar trigliserid adalah dosis pemberian *black soyghurt* 4 ml. Meskipun demikian, berdasarkan uji statistik dapat diketahui bahwa pemberian *black soyghurt* pada semua dosis perlakuan tidak mampu menaikkan kadar kolesterol HDL ($p > 0,05$).

Hasil penelitian ini mendukung hasil penelitian-penelitian sebelumnya terkait aktivitas bakteri asam laktat pada produk susu fermentasi ataupun aktifitas zat bioaktif pada kedelai terhadap profil lipid. Penelitian terdahulu menyebutkan bahwa pemberian yoghurt pada kelinci dengan dosis yang berbeda berturut – turut untuk kelompok A (tanpa pemberian), B (2 cc), C (4 cc), dan D (6 cc) yang diberikan selama lima hari menunjukkan terjadi penurunan kadar kolesterol pada kelompok yang diberikan yoghurt sebanyak 4 cc dan 6 cc secara signifikan.¹³ Sebuah metaanalisis juga menunjukkan bahwa protein pada kacang kedelai mampu menurunkan kadar kolesterol total sebesar 3,8-9,3%; trigliserida 5,3-12,9% dan pengaruhnya terhadap kadar HDL masih beragam.⁶

Mekanisme penurunan kadar kolesterol antara lain dipengaruhi adanya bakteri asam laktat yang terdapat pada *black soyghurt* . Dalam *black soyghurt* mengandung kurang lebih 10^{7-8} CFU/ml bakteri asam laktat.⁸ Mekanisme penurunan kolesterol oleh bakteri ini diantaranya melalui asimilasi kolesterol dan dekonjugasi asam empedu. Asimilasi kolesterol terjadi melalui mekanisme pengambilan kolesterol oleh bakteri asam laktat yang kemudian kolesterol tersebut akan berinkorporasi dengan membran sel bakteri sehingga menyebabkan berkurangnya jumlah kolesterol bebas yang ada di dalam tubuh.¹⁴

Bakteri asam laktat juga diketahui mampu meningkatkan sekresi enzim *Bile Salt Hydolase (BSH)*. Hal ini akan mengakibatkan terjadinya dekonjugasi asam empedu, sehingga zat tersebut menjadi sulit diabsorpsi kembali melalui siklus *enterohepatik* dan akan lebih banyak asam empedu yang diekskresikan melalui feses. Kondisi ini akan berakibat kebutuhan kolesterol dalam tubuh meningkat dan akibatnya kadar kolesterol dalam darah akan berkurang.¹⁴

Penelitian lain menunjukkan penurunan kolesterol terjadi karena senyawa yang dihasilkan seperti asam-asam lemak rantai pendek dari proses fermentasi produk *black soyghurt* ataupun akibat dari aktifitas probiotik di dalam saluran pencernaan. Senyawa tersebut akan berkompetisi dengan HMG CoA untuk berikatan dengan enzim HMG CoA *reduktase*, sehingga sintesis kolesterol akan terhambat.¹⁵ Salah satu asam lemak rantai pendek hasil fermentasi yang memiliki pengaruh terhadap kadar kolesterol yaitu propionat. Propionat dapat menghambat inkorporasi asetat menuju triasilgliserol plasma dan juga cenderung menghambat inkorporasi asetat menuju plasma kolesterol. Hal ini akan berakibat pada menurunnya sintesis kolesterol karena asetat merupakan prekursor dalam pembentukan kolesterol.¹⁴

Komponen zat gizi dan bioaktif dalam kedelai hitam dalam produk *black soyghurt* juga mempengaruhi kadar profil lipid terutama penurunan kadar LDL seperti yang terjadi pada penelitian ini. Komponen tersebut diantaranya protein, serat, vitamin, asam lemak tidak jenuh, isoflavon, dan flavonoid.⁷ Komponen peptida utama pada protein kedelai adalah β -*conglycinin* atau *7S globulin*, dan *glycinin* atau *11S globulin*. Efek dari fraksi peptida ini hampir mirip dengan mekanisme penurunan kadar kolesterol oleh komponen kedelai lain yang tidak tercerna tubuh seperti serat yaitu melalui peningkatan sekresi asam empedu dan penghambatan absorpsi kolesterol yang diasup dari makanan. Selain itu, peptida ini dapat meningkatkan aktivitas reseptor LDL dan mendegradasi LDL di sel hepar. Hal ini akan berakibat pada menurunnya kadar LDL dalam serum.¹⁶

Komponen penting lainnya dalam kedelai yang berpengaruh terhadap penurunan kadar kolesterol adalah Isoflavon. Sebuah metaanalisis menemukan

bahwa kandungan isoflavon yang tinggi pada asupan makanan dapat menurunkan serum LDL kolesterol dibanding dengan yang rendah. Isoflavon yang terkandung dalam kedelai merupakan sterol yang berasal dari tumbuhan (fitosterol) yang jika dikonsumsi dapat menghambat absorpsi dari kolesterol baik yang berasal dari diet maupun kolesterol yang diproduksi oleh hepar. Hambatan ini terjadi karena fitosterol ini berkompetisi dan menggantikan posisi kolesterol dalam *micelle*. Dengan adanya mekanisme tersebut, kolesterol yang terserap oleh usus juga sedikit sehingga pembentukan kilomikron dan VLDL (*Very Low Density Lipoprotein*) juga terhambat mengakibatkan kadar LDL serum juga akan turun.¹⁷

Bakteri asam laktat dalam *black soyghurt* dan juga probiotik dalam saluran pencernaan memiliki peran yang sangat penting dalam meningkatkan daya cerna dari isoflavon kedelai. Hal ini dikarenakan adanya aktifitas enzim β -glukosidase dalam bakteri yang dapat menghidrolisis isoflavon menjadi senyawa *aglycon* yang mudah diserap dan lebih tinggi aktifitas hipokolesterolemiknnya.¹⁸ Sehingga hal ini juga dimungkinkan mempengaruhi penerunan kadar kolesterol pada penelitian ini.

Zat bioaktif lain yang dimungkinkan memiliki peran dalam menurunkan kadar kolesterol pada penelitian ini adalah anthosianin. Anthosianin merupakan sejenis flavonoid yang merupakan komponen utama warna hitam pada kedelai bahan baku pembuatan *black soyghurt*. Mekanisme penurunan kadar lipid pada hewan coba akibat konsumsi flavonoid disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor tersebut antara lain penghambatan penyerapan kolesterol dan peningkatan ekskresi empedu.¹⁹ Selain itu, flavonoid juga mampu menghambat aktivitas enzim 3-hidroksi-3-metilglutaril CoA yang berperan dalam penghambatan sintesis kolesterol serta enzim acylCoA: *Cholesteryl aciltransferase* yang berperan dalam

penurunan esterifikasi kolesterol pada usus dan hati. Selain itu, flavonoid juga mampu mengikat LDL kolesterol akibat sifat flavonoid yang lipofilik.²⁰

Pada penelitian ini kadar trigliserid juga mengalami penurunan yang signifikan. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa kadar trigliserid serum berkorelasi positif dengan kadar kolesterol serum. Sehingga apabila terjadi penurunan kadar kolesterol, biasanya juga akan diikuti dengan penurunan kadar trigliserid.¹² Trigliserida juga merupakan komponen penyusun dari LDL, sehingga apabila kadar LDL di dalam serum menurun juga akan mengakibatkan terjadinya penurunan kadar trigliserid.

Pengaruh bakteri asam laktat dan kedelai terhadap kadar HDL di beberapa penelitian hasilnya tidak sama. Hal ini dimungkinkan karena kolesterol HDL kadarnya di dalam serum lebih dipengaruhi oleh faktor genetik (*familial*) yaitu sebesar 50 % dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain.²¹

Masih terdapat keterbatasan pada penelitian ini salah satunya adalah tidak dilakukannya analisis zat bioaktif terlebih dahulu pada produk *black soyghurt*. Hal ini akan berakibat pada tidak diketahuinya komponen zat bioaktif mana yang dimungkinkan dapat menurunkan kadar kolesterol non-HDL.

SIMPULAN DAN SARAN

Pemberian *black soyghurt* pada tikus hiperkolesterolemia selama 21 hari mampu menurunkan kadar kolesterol total, LDL, dan trigliserid secara bermakna pada dosis 4 ml. Pemberian *black soyghurt* selama 21 hari pada berbagai dosis tidak berpengaruh bermakna terhadap kolesterol HDL.

Perlu pengkajian lebih lanjut terkait pengaruh *black soyghurt* terhadap kadar HDL, mengingat lipoprotein ini merupakan faktor protektif terhadap

atherosklerosis yang merupakan penyebab terjadinya penyakit kardiovaskuler. Selain itu perlu kiranya dirintis uji pemberian *black soyghurt* pada manusia, karena dapat menjadi alternatif diet pada penderita hiperkolesterolemia yang relatif murah dan aman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi yang telah memberikan dana untuk penelitian ini melalui Program Kreativitas Mahasiswa bidang Penelitian (PKM-P), dan juga kepada dr. Hesti Murwani R,M.Si.Med yang telah membimbing dalam kegiatan penelitian ini dari awal hingga akhir.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kretchmer N, Zimmermann M. Developmental nutrition. Needham Heights: Allyn & Bacon; 1997.p.579
2. A Hanafiah, D Karyadi, W Lukito, Muhilal ,F Supari. Desirable intakes of polyunsaturated fatty acids in Indonesian adults. Asia Pac J Clin Nutr 2007;16 (4):632-640
3. Krummel DA. Medical nutrition therapy in cardiovascular disease. In: Mahan LK, Escott-Stump S, editors. Krause's food, nutrition and diet therapy. 11th ed. Philadelphia: Elsevier; 2004.p.861
4. Mayes PA. Sintesis, pengangkutan, dan ekskresi kolesterol. In: Murray RK, Granner DK, Mayes PA, Rodwell VW, editors. Biokimia Harper. 25th ed. Jakarta: EGC; 2003.p.239-49
5. 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 Suppl :1385S–9S.

6. Anderson JW, Johnstone BM, Cook-Newell ME. Meta-analysis of the effects of soy protein intake on serum lipids. *N Engl J Med* 1995;333:276-2.
7. Michihiro S. Soy in health and disease prevention. New York: Taylor and Francis Group; 2006.
8. Nuryati S. Aktivitas antioksidan dan daya terima minuman probiotik kedelai hitam (*Glycine soja*). Artikel Ilmiah Mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi. FK Undip Semarang; 2010.
9. James AW, Stanley GE . Effect of fermented milk (yogurt) containing *Lactobacillus acidophilus L1* on serum cholesterol in hypercholesterolemic humans. *Journal of the American College of Nutrition* 1999;18(1):43-0.
10. Anwar TM, Linda E K, Lawrence K, Eva L, Vlad V, Ruby J, et al. Interrelation of saturated fat, *trans* fat, alcohol intake, and subclinical atherosclerosis. *Am J Clin Nutr* 2008;87:168 –74
11. Soeharto I. Serangan jantung dan stroke. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama; 2004. p. 51-5.
12. Maryanto S, Muis SF. Pengaruh pemberian jambu biji (*Psidium guajava L*) pada lipid serum tikus (Sprague Dawley) Hiperkolesterolemi. *MMI* 2004;39(2):105-11.
13. Suarsana IN. Pengaruh yoghurt terhadap kolesterol total dan profil lipoprotein serum kelinci (studi pendahuluan). Available at : [http://www.juetuned.com/arcchives/category/juet - vol - 5\(1\)-2004/-18k](http://www.juetuned.com/arcchives/category/juet - vol - 5(1)-2004/-18k)
14. Marie P, Edward R F, Peter JH. Consumption of fermented and nonfermented dairy products: Effects on cholesterol concentrations and metabolism. *Am J Clin Nutr* 2000;71:674–81.
15. Hardiningsih R, Nurhidayat N. Pengaruh pemberian pakan hiperkolesterolemia terhadap bobot badan tikus putih wistar yang diberi bakteri asam laktat. *BIODIVERSITAS* 2006; 7(2).p.127-0.
16. Adams MR, Golden DL, Franke AA, Potter SM, Smith HS, Anthony MS. Dietary soy β -conglycinin (7S globulin) inhibits atherosclerosis in mice. *J Nutr* 2004;134: 511–6.

17. Hapsari AI, Poernomo B, Dhamayanti Y. Perbandingan efek pemberian sari kedelai kuning dan hitam terhadap rasio kolesterol LDL/HDL darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) dengan diet tinggi lemak. Artikel Ilmiah. Surabaya: FKH Universitas Airlangga; 2009.
18. Larkin TA, Astheimer LB, Price WE. Dietary combination of soy with a probiotic or prebiotic food significantly reduces total and LDL cholesterol in mildly hypercholesterolaemic subjects. *European Journal of Clinical Nutrition* (2009) 63, 238–245
19. Gorinstein S, Leontowicz H, Leontowicz M, Krzeminski R, Gralak M, Delgado-Licon E, et al. Changes in plasma lipid and antioxidant activity in rats as a result of naringin and red grapefruit supplementation. *J Agric Food Chem* 2005;53:3223-8.
20. Fuhrman B, Aviram M. Flavonoids protect LDL from oxidation and attenuate atherosclerosis. *Curr Opin Lipidol* 2001;12:41-8.
21. Merchant AT, Anand S, Kelemen L, Vlad Vuksan. Carbohydrate intake and HDL in a multiethnic population. *Am J Clin Nutr* 2007;85:225–30.