

PENGARUH PEMBERIAN YOGHURT KEDELAI HITAM  
(*BLACK SOYGHURT*) TERHADAP KADAR TRIGLISERIDA  
SERUM PADA TIKUS HIPERTRIGLISERIDEMIA

ARTIKEL PENELITIAN

Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada  
Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran  
Universitas Diponegoro



Disusun oleh :  
INTAN BAIDURI  
NIM : G2C007039

PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2011

## HALAMAN PENGESAHAN

Proposal penelitian dengan judul “ Pengaruh Pemberian Yoghurt Kedelai Hitam (Black Soyghurt) terhadap Kadar Triglicerida Serum pada Tikus Hipertrigliceridemia “ telah mendapat persetujuan dari pembimbing.

Mahasiswa yang mengajukan :

Nama : Intan Baiduri

NIM : G2C 007 039

Fakultas : Kedokteran

Program Studi : Ilmu Gizi

Universitas : Diponegoro Semarang

Judul Proposal: Pengaruh Pemberian Yoghurt Kedelai Hitam (Black Soyghurt) terhadap Kadar Triglicerida Serum pada Tikus Hipertrigliceridemia

Semarang, Oktober 2011

Pembimbing,

dr. Hesti Murwani R,M.Si.Med

NIP. 198008082005012002

## The Effect of *Black soyghurt* on Serum triglyceride level in Hypertriglyceridemic Rats

Intan Baiduri<sup>1</sup>, Hesti Murwani R<sup>2</sup>

### ABSTRACT

**Background :** Black soy is a such kind of food that often used in society as variety menu. It contains several materials considered to be able to lower blood triglyceride levels, so may prevent hypertriglyceridemic condition. Thus, a study to determine the effect of stratified dose of *black soyghurt* on serum triglyceride level in hipertriglyceridemic rats.

**Method :** An experimental study using control group with pre and post test design was carried out to already made hypertriglyceridemic rats. Subject consists of 36 male rats were divided into 4 groups. They are one control group, receive standard diet only and three treatment group, given *black soyghurt* containing 2 ml for treatment I, 3 ml for treatment II, and 4 ml for treatment III per day for 14 days. Serum triglyceride level was determined using GPO-PAP method. Data were analyzed using paired T test also using one-way ANOVA and continued with LSD test.

**Result :** Post hoc LSD test shows that there are deference significantly of serum triglyceride level in every group. Serum triglyceride level is reduce 43,49% in the first treatment, 56,37% in second treatment, and 63,76% in third treatment whereas in control treatment increase 2,21%.

**Conclusion :** The administration of 2 ml, 3 ml and 4 ml *black soyghurt* significantly reduced the serum triglyceride level in hypertriglyceridemic rats. This study shows that the higher the dosage of *black soyghurt*, the higher of reducing level of triglyceride in rats.

**Keyword :** Hypertriglyceridemic, serum triglyceride level, *black soyghurt*, rats

- 1) Student of Nutrition Science Department, Medical Faculty, Diponegoro University, Semarang
- 2) Lecture of Nutrition Science Department, Medical Faculty, Diponegoro University, Semarang

**Pengaruh Pemberian Yoghurt Kedelai Hitam (*Black soyghurt*) terhadap  
Kadar Triglisierida Serum pada Tikus Hipertriglisieridemia**  
Intan Baiduri<sup>1</sup>, Hesti Murwani R<sup>2</sup>

**ABSTRAK**

**Latar Belakang :** Kedelai hitam merupakan bahan makanan yang sering dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia dalam berbagai olahan makanan. Kedelai hitam diduga mengandung beberapa zat yang dapat menurunkan kadar triglisierida. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian yoghurt kedelai hitam (*black soyghurt*) pada berbagai dosis pemberian terhadap kadar triglisierida serum tikus *sprague-dawley* hipertriglisieridemia.

**Metoda :** Penelitian ini menggunakan metode Pre and Post Randomized Controlled Group Design terhadap tikus jantan *sprague-dawley* hipertriglisieridemia. Subyek terdiri dari 36 ekor tikus yang dibagi menjadi 4 kelompok, yaitu 1 kelompok kontrol, yang hanya diberi pakan standar BR-2 dan 3 kelompok perlakuan yang diberi tambahan diet *black soyghurt* peroral sebanyak 2 ml/hari untuk kelompok perlakuan I, 3ml /hari untuk kelompok perlakuan II, dan 4 ml/hari untuk kelompok perlakuan III selama 14 hari. Analisis kadar triglisierida serum menggunakan metode Colorimetric Enzymatic test "GPO". Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji *paired T test* dan uji *one-way ANOVA* yang dilanjutkan dengan uji LSD.

**Hasil :** Uji Post hoc LSD menunjukkan adanya perbedaan kadar triglisierida yang bermakna pada perbandingan semua kelompok dengan  $p=0,000$ . Penurunan yang terjadi sebesar 43,49% pada perlakuan 1, 56,37% pada perlakuan 2, dan 63,76% pada perlakuan 3 sedangkan pada kontrol meningkat sebesar 2,21%.

**Kesimpulan :** Pemberian *black soyghurt* dapat menurunkan kadar triglisierida serum tikus jantan *Sprague-dawley* hipertriglisieridemia secara bermakna. Pada penelitian ini, semakin tinggi dosis *black soyghurt* yang diberikan semakin tinggi penurunan kadar triglisierida serum tikus jantan *Spague-dawley*.

**Kata kunci :** hipertriglisieridemia, kadar triglisierida serum, *black soyghurt*, tikus

- 1) Mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang
- 2) Dosen Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

## PENDAHULUAN

Penyakit kardiovaskuler merupakan penyebab utama kematian di dunia. Pada tahun 2004, kira-kira 17,1 juta orang meninggal dunia akibat penyakit ini. Sebanyak 82% kematian akibat penyakit kardiovaskuler terjadi di negara berkembang.<sup>1</sup> Di Indonesia, berdasarkan Survei Kesehatan Rumah Tangga Nasional (SKRT) 2001, kematian akibat penyakit kardiovaskuler sebesar 26,3%, sedangkan data di rumah sakit Indonesia tahun 2005 sebesar 16,7%.<sup>2</sup>

Hipertrigliseridemia adalah bentuk umum dislipidemia yang sering dikaitkan dengan penyakit kardiovaskuler.<sup>3</sup> Pada penelitian meta-analisis terhadap ratusan pasien selama 10 tahun menunjukkan bahwa peningkatan kadar trigliserida sebanyak 1 mmol/L meningkatkan risiko penyakit kardiovaskuler sebesar 32% pada laki-laki dan 76% pada wanita.<sup>4</sup> Selama ini, obat-obatan penurun trigliserida terbukti efektif menurunkan trigliserida seperti statin dan asam nikotinat, tetapi menimbulkan efek samping.<sup>3</sup> Cara yang aman untuk menurunkan kadar trigliserida darah antara lain dengan modifikasi diet, yaitu dengan mengonsumsi makanan rendah lemak dan mengurangi makanan tinggi lemak terutama lemak jenuh.<sup>5</sup>

Konsumsi makanan yang dapat mengurangi kadar trigliserida dalam darah juga diperlukan sehingga diet yang dilakukan menjadi efektif. Salah satu makanan yang dapat mengurangi kadar trigliserida adalah kedelai hitam. Penelitian pada tikus dengan obesitas yang diberi diet  *$\beta$ -conglycinin* dari protein kedelai terbukti dapat menurunkan kadar serum trigliserida, glukosa, dan insulin secara signifikan (masing-masing  $P < 0.05$ ). Di hati,  *$\beta$ -oxidation* asam lemak ditingkatkan oleh  *$\beta$ -conglycinin* dan di sisi lain aktifitas *fatty acid synthase* berkurang. Efek penurunan kadar trigliserida oleh  *$\beta$ -conglycinin* juga melalui peningkatan jumlah ekskresi trigliserida di feses pada tikus dengan diet khusus.<sup>6</sup>

Di dalam protein kedelai, isoflavon yang berfungsi sebagai antioksidan dapat menurunkan absorpsi kolesterol dan trigliserida oleh usus dan kemungkinan juga mengurangi reabsorpsi asam empedu yang dapat menyebabkan peningkatan sekresi sterol netral dan asam empedu dalam feses.<sup>8</sup>

Susu fermentasi (yoghurt) merupakan salah satu makanan fungsional yang mampu menurunkan kadar trigliserida. Yoghurt mengandung probiotik (bakteri

*Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*) dengan efek yang ditimbulkan antara lain dapat mengikat kolesterol dan trigliserida dalam darah dan meningkatkan digesti laktosa. Penelitian di Surabaya menyebutkan bahwa pemberian yoghurt secara rutin setiap hari dengan dosis 250 ml dapat menurunkan kadar trigliserida pada manusia.<sup>14</sup> Metabolit hasil fermentasi susu skim dengan starter *Lactobacillus sp Dad13* mampu menurunkan nilai trigliserida sebesar 31,06%-34,75%. Hasil metabolit susu fermentasi yang tergolong sebagai hiperkolesterolemik antara lain *hydroxymethyl glutarat* (HMG), asam orotat, *conjugated linoleic acid* (CLA) dan asam urat. Asam urat bertindak sebagai penghambat pembentukan kolesterol. CLA tergolong sebagai asam lemak tak jenuh ganda yang dapat dipergunakan untuk suplemen diet yang memiliki kemampuan menurunkan kolesterol dan secara cepat mampu menurunkan trigliserida.<sup>9</sup>

Selain susu sapi, yoghurt juga dapat dibuat dengan menggunakan susu kedelai. Yoghurt yang terbuat dari kedelai hitam disebut *black soyghurt*. Pada penelitian sebelumnya, soyghurt yang difermentasikan dengan bakteri asam laktat dapat menurunkan kadar kolesesterol darah hewan uji (tikus putih). Kemampuan soyghurt untuk menurunkan kadar kolesterol berasal dari kemampuan bakteri asam laktat untuk mengikat kolesterol sehingga tidak diabsorpsi oleh usus, dengan demikian dapat membantu dalam mengurangi kadar kolesterol.<sup>10</sup> Penelitian di Semarang dengan menggunakan tikus *Sprague Dawley* hiperkolesterolemia yang diintervensi dengan menggunakan *black soyghurt* selama 21 hari dengan rancangan *post only* juga menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar kolesterol total, LDL serum, serta trigliserida serum tanpa peningkatan kadar HDL serum tikus.<sup>11</sup>

Penelitian tentang yoghurt kedelai hitam terhadap kadar trigliserida masih terbatas, sehingga peneliti ingin meneliti mengenai pengaruh pemberian yoghurt kedelai hitam (*Black soyghurt*) terhadap kadar trigliserida serum pada tikus hipertrigliseridemia.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan rancangan *true experiment* dengan *pre and*

*post test with control group design*. Perlakuannya adalah dengan pemberian *yoghurt* kedelai hitam (*black soyghurt*), sedangkan keluarannya adalah kadar trigliserida serum tikus hipertrigliseridemia.

Subjek penelitian yang digunakan adalah tikus jantan galur *Sprague Dawley* umur 8 minggu yang diperoleh dari laboratorium Pusat Studi ITB Bandung. Pemeliharaan hewan coba dilakukan di Laboratorium Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gajahmada Yogyakarta.

Pada penelitian ini terdapat tiga kelompok perlakuan dan satu kelompok kontrol. Perhitungan jumlah sampel minimal mempergunakan rumus besar sampel eksperimental dari Federerr dimana  $(t-1)(r-1) \geq 15$ , t adalah jumlah perlakuan dan r adalah jumlah hewan coba tiap kelompok perlakuan. Penelitian dengan 3 kelompok perlakuan dan 1 kelompok kontrol, sehingga  $t = 4$ ,  $(4-1)(r-1) \geq 15 \rightarrow r \geq 6$ . Jumlah tikus yang digunakan sebanyak 9 ekor untuk masing-masing kelompok sehingga jumlah sampel keseluruhan dalam penelitian ini adalah 36 ekor tikus.<sup>12</sup>

Seluruh subjek penelitian diadaptasi terlebih dahulu selama 7 hari dan diberi pakan standar (BR) dan minum air *ad libitium*. Selanjutnya diberi pakan tinggi lemak yang terdiri atas pakan standar, lemak babi sebanyak 10% dan kristal kolesterol sebanyak 1% selama 14 hari. Sebelum dan sesudah pemberian pakan tinggi lemak, subjek diukur kadar trigliserida serum. Selanjutnya sampel diberi perlakuan pemberian *Black soyghurt* selama 14 hari. *Black soyghurt* yang digunakan merupakan *yoghurt* berbahan dasar susu kedelai hitam lokal (dibuat dengan menggunakan metode *Illinois*) dengan jumlah bakteri  $10^7 - 10^8$  CFU/ml. Pembuatan *black soyghurt* mengacu pada penelitian sebelumnya dimana ditambahkan starter berupa *Lactobacillus casei* dan *Streptococcus thermophilus* sebanyak 10 % dengan perbandingan 1:1.<sup>13</sup>

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 4 ml per 200 g berat badan tikus. Pemberian *black soyghurt* dilakukan dengan sonde.<sup>12</sup>

Pada penelitian ini terdapat 4 kelompok yaitu kelompok kontrol (pemberian pakan standar + air minum *ad libitium*), kelompok perlakuan 1

(pakan standar + *black soyghurt* 2 ml), kelompok perlakuan 2 (pakan standar + *black soyghurt* 3 ml), dan kelompok perlakuan 3 (pakan standar + *black soyghurt* 4 ml).

Hipertrigliseridemia pada hewan coba diinduksi menggunakan lemak babi dan kristal kolesterol. Lemak babi yang diberikan dicampur dengan pakan standar dengan dosis 10% dari jumlah pakan standar dan untuk kristal kolesterol dicairkan dahulu untuk memudahkan pemberian pada hewan coba dengan cara disonde.

**Tabel 1. Tabel Kandungan Pakan Standard**

Kandungan	Jumlah
Air	Maks 12%
Protein kasar	Min 15%
Lemak kasar	3-7%
Serat kasar	Maks 6%
Abu	Maks 7%
Kalsium	0,9-1,1%
Fosfor	0,6-0,9%
Antibiotika	+
Coccidiostat	+

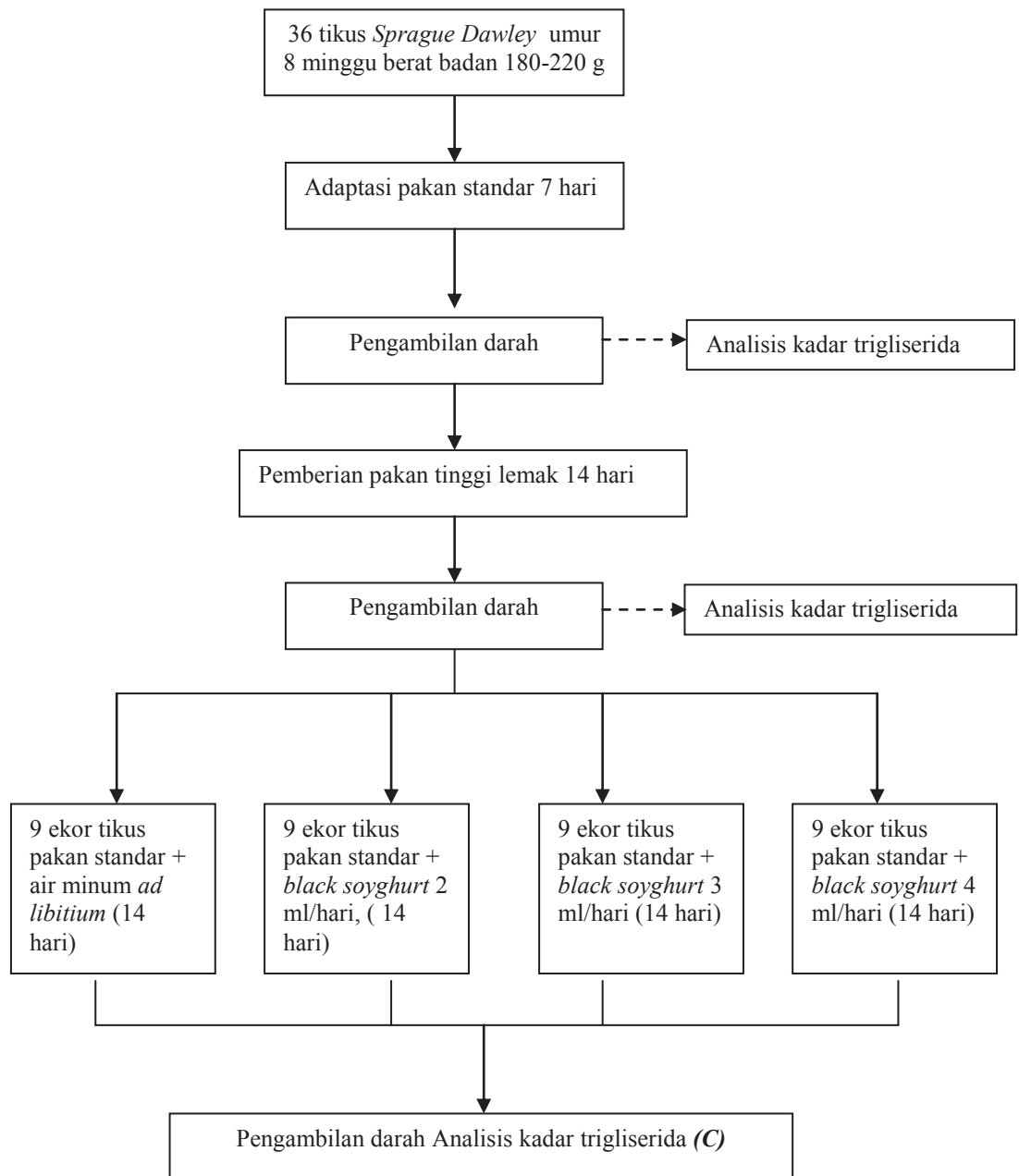
Sumber: kemasan produk "Comfeed Pakan Tikus"

Analisis kadar trigliserida serum dilakukan 3 kali, yaitu sebelum pemberian pakan tinggi lemak, 14 hari setelah pemberian pakan tinggi lemak, dan 14 hari setelah pemberian *black soyghurt*. Darah diambil dari *plexus pre-orbitalis* tikus *Sprague dawley* sebanyak 150-250  $\mu$ L dan dimasukkan ke dalam tabung bersih, kemudian darah dicentrifuge untuk mendapatkan serumnya. Kadar trigliserida serum darah tikus diperiksa dengan metode CHO-PAP dan GPO-PAP.

Data yang diperoleh dilakukan *entry, editing, dan coding* pada program komputer. Data dianalisis secara statistik menggunakan program komputer. Data tersebut diuji normalitasnya dengan uji *Shapiro-Wilk*. Hasilnya data terdistribusi normal. Kemudian dilakukan uji beda parametrik *paired T test* antara kadar trigliserida serum sebelum dan sesudah pemberian pakan tinggi lemak. Selanjutnya dilakukan uji beda per kelompok antara sebelum dan sesudah



pemberian *black soyghurt* pada berbagai dosis pemberian. 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

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Perbedaan Kadar Trigliserida Serum Sebelum dan Setelah Pemberian Pakan

## Tinggi Lemak

Pada penelitian ini hipertrigliseridemia diinduksi menggunakan lemak babi dan kristal kolesterol. Lemak babi yang diberikan dicampur dengan pakan standar dengan dosis 10% dari jumlah pakan standar. Lemak babi yang merupakan asam lemak berantai panjang mengandung 2% asam lemak miristat, 25% asam lemak palmitat, 15% asam lemak stearat, 45% asam lemak oleat, dan 9% asam lemak linoleat.<sup>15</sup> Kristal kolesterol dicairkan dahulu untuk memudahkan pemberian pada hewan coba dengan cara disonde. Berdasarkan hasil perlakuan tersebut selama 14 hari didapatkan gambaran perubahan profil lipid pada data yang tersaji dalam Tabel 2.

**Tabel 2. Perbedaan Kadar Trigliserida Serum A dan B**

	Trigliserida (mg/dl)	<i>p</i>
Rerata A	70,42±3,48	0,000*
Rerata B	217,42±3,66	

\* ( $p < 0,05$ )

Keterangan:

A: kadar trigliserida serum awal sebelum pemberian pakan tinggi lemak

B: kadar trigliserida serum setelah pemberian pakan tinggi lemak selama 14 hari

Tabel 2. menunjukkan rata-rata kadar trigliserida mengalami peningkatan setelah pemberian pakan tinggi lemak. Secara statistik kadar trigliserida serum setelah pemberian pakan tinggi lemak berbeda secara signifikan dengan sebelum pemberian pakan tinggi lemak dengan peningkatan sebesar 208,75%. Peningkatan kadar trigliserida dikarenakan tingginya kadar asam lemak jenuh pada lemak babi. Induksi lemak babi menimbulkan gangguan keseimbangan kadar lipid darah sehingga menyebabkan kenaikan kadar trigliserida. Selain lemak babi, pemberian kristal kolesterol juga berpengaruh dalam peningkatan kadar trigliserida secara signifikan.<sup>12</sup>

**Tabel 3. Rerata Berat Badan Tikus Jantan *Sprague-Dawley***

dosis	Rerata BB tikus jantan <i>sprague-dawley</i> (g)			
	Hari ke 0	Hari ke 7	Hari ke 21	Hari ke 35
Kontrol	191,11 ± 4,78	199,22 ± 5,45	214,67 ± 5,61	233,22 ± 5,19

2 ml	187,78 ± 4,49	195,56 ± 4,22	209,78 ± 4,41	225,11 ± 4,81
3ml	189 ± 5,22	198,22 ± 5,33	213,22 ± 5,07	228,67 ± 4,95
4ml	187,00 ± 3,35	195,44 ± 5,20	209,67 ± 5,43	226,00 ± 5,81

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa berat badan tikus semua kelompok semakin meningkat selama penelitian berlangsung mulai dari awal sampai akhir penelitian. Hal ini tidak berbanding lurus dengan kadar trigliserida yang turun pada hari ke-35 setelah pemberian *black soyghurt*.

Trigliserida di dalam tubuh dapat berasal dari asupan sehari-hari maupun dihasilkan oleh organ hepar, sehingga asupan lemak yang tinggi dapat meningkatkan kadar trigliserida dalam darah.<sup>3</sup> Jika secara teratur seseorang makan melebihi energi yang dibutuhkan serta memiliki aktifitas yang kurang, maka kelebihan kalori tersebut akan disimpan dalam sel lemak sehingga memungkinkan kadar trigliserida serum menjadi tinggi (hipertrigliseridemia). Hal ini sesuai dengan penelitian dimana kadar trigliserida tikus percobaan mengalami kenaikan yang signifikan dan berat badan yang meningkat setelah empat belas hari diberi pakan tinggi lemak, ditunjang pula dengan aktifitas fisik hewan coba yang terbatas dalam kandang.

### **Perbedaan Kadar Trigliserida Serum Sebelum dan Sesudah Perlakuan pada Berbagai Dosis**

Kadar trigliserida pada keempat kelompok diukur sebelum perlakuan dan setelah dua minggu perlakuan. Pada tabel 4 tersaji perbedaan kadar trigliserida dari keempat kelompok tikus percobaan.

**Tabel 4. Perbedaan Kadar Trigliserida Serum B dan C**

dosis	Rerata (mg/dl)		% penurunan	p
	B	C		

Kontrol	218,04±2,98	222,88±3,52	-2,21	0,000*
2ml	215,91±2,58	122,01±2,58	43,49	0,000*
3ml	217,05±3,86	94,69±2,32	56,37	0,000*
4ml	218,70±4,81	79,25±2,32	63,76	0,000*

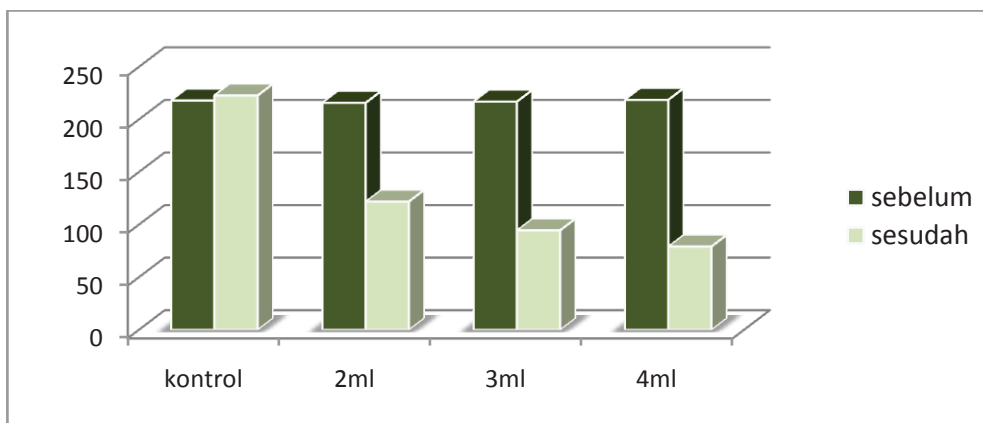
\* ( $p < 0,05$ )

Keterangan:

B: kadar trigliserida serum sebelum pemberian *black soyghurt*

C: kadar trigliserida serum setelah pemberian *blacksoyghurt* selama 2 minggu

Tabel 4. menunjukkan bahwa rerata kadar trigliserida mengalami penurunan setelah pemberian *black soyghurt*. Secara statistik kadar trigliserida serum setelah pemberian *black soyghurt* berbeda secara signifikan dengan sebelum pemberian *black soyghurt*. Pada kelompok kontrol tanpa pemberian *black soyghurt* cenderung terjadi peningkatan kadar trigliserida seiring bertambahnya hari walaupun pakan yang diberikan telah diganti dengan pakan standar yang sebelumnya diberi pakan tinggi lemak sedangkan pada kelompok 2ml, 3ml, dan 4ml dengan pemberian *black soyghurt* terjadi penurunan kadar trigliserida secara signifikan ditunjukkan dengan presentase penurunan kadar trigliserida antara sebelum dan sesudah pemberian *black soyghurt*.



Gambar 2. Perbedaan kadar trigliserida serum sebelum dan sesudah perlakuan pada berbagai dosis pemberian

Penelitian ini membuktikan bahwa *black soyghurt* mampu menurunkan kadar trigliserida secara signifikan. Sesuai dengan penelitian sebelumnya bahwa pemberian  $\beta$ -conglysinin kedelai mampu meningkatkan ekskresi trigliserida melalui feses pada tikus yang diinduksi menjadi obesitas dibandingkan dengan yang diberi *casein*. Hal ini dikarenakan protein kedelai tersebut mampu

menghambat absorpsi trigliserida. Mekanisme lain dalam menurunkan trigliserida seperti induksi  $\beta$ -oksidasi dan penghambatan sintesis asam lemak masih belum jelas dikarenakan mekanisme ini diduga berlangsung secara molekuler.<sup>6</sup>

Serat larut air dalam *black soyghurt* mampu menghambat absorpsi lemak dalam usus halus, sehingga dapat menurunkan kadar trigliserida dan kolesterol dalam darah. Di dalam saluran pencernaan, serat larut akan mengikat asam empedu untuk keluar bersama feses. Serat dapat meningkatkan ekskresi asam empedu yang berfungsi mengikat kolesterol dan trigliserida. Apabila ekskresi asam empedu meningkat, maka penyerapan kolesterol dan trigliserida dalam tubuh berkurang karena sebagian kolesterol dan trigliserida berikatan dengan asam empedu keluar bersama feses.<sup>16</sup>

Serat akan menyelubungi asam empedu sehingga tidak dapat kembali ke dalam siklus enterohepatik dan meningkatkan ekskresi fecalnya. Serat pangan meningkatkan ekskresi asam empedu di fecal dengan berbagai mekanisme yaitu pengikatan asam empedu, pembentukan gel atau pelekatan yang kuat di usus, dan bercampur dengan formasi misel.<sup>17</sup> Pektin dan gum mempengaruhi absorpsi asam empedu di usus halus, meningkatkan viskositas sehingga terbentuk gel, memicu penurunan formasi misel dan penjeratan asam empedu dan lipid menjadi ukuran yang lebih besar daripada reseptor enterosit sehingga tidak dapat diabsorpsi.<sup>18</sup>

Sebuah penelitian melaporkan bahwa di dalam usus halus, serat larut air dapat meningkatkan viskositas dan mempengaruhi proses pencernaan dan penyerapan makanan.<sup>19</sup> Penelitian lain menyebutkan bahwa minuman fungsional yang mengandung serat larut air dapat menurunkan kadar total kolesterol, LDL, dan trigliserida setelah 2 bulan percobaan.<sup>16</sup> Peningkatan ekskresi asam empedu di fecal dan perubahan metabolisme asam empedu memicu efek hipokolesterolemik.

Faktor lain dalam *black soyghurt* yang dapat menurunkan trigliserida yaitu probiotik (bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*). Efek yang ditimbulkan adalah dapat mengikat trigliserida dan kolesterol dalam lumen usus. Penelitian di Surabaya menyebutkan bahwa pemberian yoghurt secara rutin setiap hari dengan dosis 250 ml dapat menurunkan kadar trigliserida pada manusia meskipun belum diketahui persen penurunannya.<sup>3</sup>

Metabolit hasil fermentasi susu skim dengan starter *Lactobacillus sp Dad13* mampu menurunkan nilai trigliserida sebesar 31,06%-34,75%. Hasil metabolit susu fermentasi yang tergolong sebagai agen hipokolesterolemik antara lain *hydroxymethyl glutarat* (HMG), asam orotat, *conjugated linoleic acid* (CLA) dan asam urat. CLA tergolong sebagai asam lemak tak jenuh ganda yang dapat dipergunakan untuk suplemen diet yang memiliki kemampuan menurunkan kolesterol dan secara cepat mampu menurunkan trigliserida. Fermentasi oleh bakteri asam laktat dapat digunakan sebagai media yang efektif untuk meningkatkan CLA.<sup>9</sup> Asam linoleat banyak terdapat pada kedelai. Hasil metabolit tersebut terdapat juga pada *black soyghurt*.

### **Rerata dan Hasil Uji Beda Perubahan Kadar Trigliserida Antar Kelompok Perlakuan**

Perubahan kadar trigliserida setelah perlakuan antar berbagai kelompok tidak sama. Pada tabel 5 tersaji rerata dan hasil uji perubahan kadar trigliserida antar kelompok perlakuan untuk mengetahui dosis efektif dalam menurunkan kadar trigliserida.

**Tabel 5. Rerata dan hasil uji beda perubahan kadar trigliserida antar kelompok perlakuan**

Dosis	Perubahan kadar Trigliserida (mg/dl)	<i>p</i>
Kontrol	-4,84 ± 1,72	0,000
2 ml	103,90 ± 2,57	
3 ml	122,37 ± 4,81	
4 ml	139,45 ± 4,62	

Tabel 5 menunjukkan hasil penurunan kadar trigliserida oleh *black soyghurt* dengan berbagai dosis pemberian. Tampak bahwa semakin tinggi dosis *black soyghurt*, semakin besar penurunan kadar trigliserida serum. Dosis maksimal pada penelitian ini didapatkan pada dosis perlakuan ketiga yang menggunakan *black soyghurt* sebanyak 4ml dimana terjadi penurunan kadar trigliserida serum paling tinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa penurunan kadar trigliserida oleh *black soyghurt* terjadi pada dosis yang paling tinggi yaitu 4 ml.<sup>11</sup> Pada kelompok kontrol, terjadi peningkatan kadar trigliserida serum.

### **Hasil Uji Beda Kadar Trigliserida Serum Antar Kelompok Perlakuan pada**

### Berbagai Dosis Pemberian *Black Soyghurt*

Tabel 6 menunjukkan perbedaan kadar trigliserida serum antar kelompok perlakuan pada berbagai dosis pemberian. Data kadar trigliserida yang telah diuji statistik menggunakan *Anova* kemudian dilanjutkan dengan uji *LSD*.

**Tabel 6. Hasil Uji Beda Kadar Trigliserida Serum Antar Kelompok Perlakuan pada Berbagai Dosis Pemberian *black soyghurt***

Perlakuan	Perlakuan	<i>p</i>
Kontrol	2ml	0,000
	3ml	0,000
	4ml	0,000
2ml	3ml	0,000
	4ml	0,000
3ml	4ml	0,000

Tabel 6. menunjukkan bahwa perbedaan kadar trigliserida serum berbeda secara bermakna pada semua kelompok perlakuan ( $p=0,000$ ). Oleh karena penurunan kadar trigliserida berbeda bermakna antar berbagai dosis, maka pemberian *black soyghurt* terbukti dapat menurunkan kadar trigliserida meskipun dalam dosis yang terendah.

### Kadar Trigliserida Serum Awal dan Akhir

Pada tabel 7 tersaji perbandingan kadar trigliserida serum awal sebelum pemberian pakan tinggi lemak dan kadar trigliserida setelah pemberian *black soyghurt* untuk mengetahui seberapa besar penurunan yang terjadi.

**Tabel 7. Perbandingan Kadar Trigliserida Serum A dan C**

dosis	Rerata (mg/dl)		<i>p</i>
	A	C	
Kontrol	68,22 ± 2,01	222,88 ± 3,52	0,000*
2ml	70,75 ± 3,62	122,01 ± 2,58	0,000*

3ml	71,24 ± 3,46	94,69 ± 2,32	0,000*
4ml	71,49 ± 4,02	79,25 ± 2,32	0,002*

\* ( $p < 0,05$ )

Keterangan:

A: kadar trigliserida serum awal sebelum pemberian pakan tinggi lemak

C: kadar trigliserida serum setelah pemberian blacksoyghurt selama 2 minggu

Tabel 7 menunjukkan perbandingan kadar trigliserida serum awal sebelum penelitian dan hasil akhir penelitian setelah pemberian *black soyghurt*. Terdapat perbedaan yang signifikan pada keempat dosis perlakuan. Pada kelompok kontrol yang tidak diberikan *black soyghurt*, terjadi peningkatan kadar trigliserida serum. Hal ini dikarenakan pemberian pakan tinggi lemak selama 14 hari dan dilanjutkan dengan pakan standar selama 14 hari.

Pemberian dosis 2 ml, 3 ml, dan 4 ml dapat menurunkan kadar trigliserida secara signifikan meskipun belum dapat kembali ke keadaan semula. Pada dosis 4 ml kadar trigliserida paling mendekati kadar trigliserida awal penelitian namun secara statistik menunjukkan perbedaan yang bermakna.

## SIMPULAN DAN SARAN

Pemberian *black soyghurt* pada tikus hipertrigliseridemia selama 14 hari mampu menurunkan kadar trigliserida serum secara bermakna pada dosis 2ml, 3ml, dan 4 ml/hari. Pada dosis 4ml terjadi penurunan kadar trigliserida serum yang paling bermakna.

Perlu penelitian lebih lanjut tentang pengaruh pemberian *black soyghurt* terhadap kadar trigliserida pada manusia yang mengalami hipertrigliseridemia dengan dosis yang lebih bervariasi sehingga diperoleh dosis optimal yang dapat menurunkan kadar trigliserida tersebut.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan kemudahan yang telah diberikan-Nya. Penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada para penguji atas masukan dan saran yang telah diberikan, semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini, keluarga dan teman-teman yang telah memberi semangat dan dukungan.



Lampiran  
• Deskriptif

Descriptives

	perlakuan		Statistic	Std. Error
tg awal	1	Mean	68,2189	,66869
		95% Lower Bound Confidence Interval for Mean	66,6769	
		Upper Bound	69,7609	
		5% Trimmed Mean	68,1599	
		Median	68,3800	
		Variance	4,024	
		Std. Deviation	2,00607	
		Minimum	65,44	
		Maximum	72,06	
		Range	6,62	
	Interquartile Range	2,9400		
	Skewness	,585	,717	
	Kurtosis	,479	1,400	
	2	Mean	70,7511	1,20556
		95% Lower Bound Confidence Interval for Mean	67,9711	
		Upper Bound	73,5311	
		5% Trimmed Mean	70,7690	
		Median	71,3200	
		Variance	13,080	
		Std. Deviation	3,61669	
Minimum		65,44		
Maximum		75,74		
Range		10,30		
Interquartile Range	6,6150			
Skewness	-,147	,717		
Kurtosis	-1,501	1,400		
3	Mean	71,2411	1,15230	
	95% Lower Bound Confidence Interval for Mean	68,5839		
	Upper Bound	73,8983		
	5% Trimmed Mean	71,2729		
	Median	72,0600		
	Variance	11,950		
	Std. Deviation	3,45689		
	Minimum	65,44		
	Maximum	76,47		
	Range	11,03		
Interquartile Range	5,1450			
Skewness	-,198	,717		

		Kurtosis		-,624	1,400
	4	Mean		71,4867	1,34139
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	68,3934	
			Upper Bound	74,5799	
		5% Trimmed Mean		71,4635	
		Median		70,5900	
		Variance		16,194	
		Std. Deviation		4,02416	
		Minimum		66,18	
		Maximum		77,21	
		Range		11,03	
		Interquartile Range		7,3550	
		Skewness		,288	,717
		Kurtosis		-1,591	1,400
tg hiper	1	Mean		218,0400	,99277
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	215,7507	
			Upper Bound	220,3293	
		5% Trimmed Mean		218,0767	
		Median		218,4500	
		Variance		8,870	
		Std. Deviation		2,97832	
		Minimum		213,28	
		Maximum		222,14	
		Range		8,86	
		Interquartile Range		5,1650	
		Skewness		-,213	,717
		Kurtosis		-,944	1,400
	2	Mean		215,9067	,86148
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	213,9201	
			Upper Bound	217,8933	
		5% Trimmed Mean		215,8291	
		Median		215,5000	
		Variance		6,679	
		Std. Deviation		2,58445	
		Minimum		212,55	
		Maximum		220,66	
		Range		8,11	
		Interquartile Range		4,0600	
		Skewness		,522	,717
		Kurtosis		-,237	1,400
	3	Mean		217,0544	1,28714
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	214,0863	
			Upper Bound	220,0226	

		5% Trimmed Mean	217,1455	
		Median	216,9700	
		Variance	14,910	
		Std. Deviation	3,86141	
		Minimum	209,59	
		Maximum	222,88	
		Range	13,29	
		Interquartile Range	5,1650	
		Skewness	-,539	,717
		Kurtosis	,895	1,400
	4	Mean	218,6956	1,60362
		95% Lower Bound	214,9976	
		Confidence Upper Bound		
		Interval for	222,3935	
		Mean		
		5% Trimmed Mean	218,6406	
		Median	218,4500	
		Variance	23,144	
		Std. Deviation	4,81085	
		Minimum	211,81	
		Maximum	226,57	
		Range	14,76	
		Interquartile Range	7,7450	
		Skewness	,446	,717
		Kurtosis	-,420	1,400
tg akhir	1	Mean	222,8756	1,17239
		95% Lower Bound	220,1720	
		Confidence Upper Bound		
		Interval for	225,5791	
		Mean		
		5% Trimmed Mean	222,8440	
		Median	222,7900	
		Variance	12,371	
		Std. Deviation	3,51718	
		Minimum	218,38	
		Maximum	227,94	
		Range	9,56	
		Interquartile Range	6,9900	
		Skewness	,221	,717
		Kurtosis	-1,464	1,400
	2	Mean	112,0089	,85873
		95% Lower Bound	110,0287	
		Confidence Upper Bound		
		Interval for	113,9891	
		Mean		
		5% Trimmed Mean	111,9543	
		Median	111,7600	
		Variance	6,637	
		Std. Deviation	2,57619	
		Minimum	108,82	

		Maximum	116,18	
		Range	7,36	
		Interquartile Range	4,7850	
		Skewness	,273	,717
		Kurtosis	-1,000	1,400
3		Mean	94,6889	,77266
		95% Lower Bound	92,9071	
		Confidence Upper Bound		
		Interval for Mean	96,4707	
		5% Trimmed Mean	94,7527	
		Median	94,8500	
		Variance	5,373	
		Std. Deviation	2,31799	
		Minimum	90,44	
		Maximum	97,79	
		Range	7,35	
		Interquartile Range	3,6750	
		Skewness	-,508	,717
		Kurtosis	-,136	1,400
4		Mean	79,2489	,77266
		95% Lower Bound	77,4671	
		Confidence Upper Bound		
		Interval for Mean	81,0307	
		5% Trimmed Mean	79,3127	
		Median	79,4100	
		Variance	5,373	
		Std. Deviation	2,31799	
		Minimum	75,00	
		Maximum	82,35	
		Range	7,35	
		Interquartile Range	3,6750	
		Skewness	-,508	,717
		Kurtosis	-,136	1,400

- Uji Normalitas

### Tests of Normality

perlakuan		Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
tg awal	1	,135	9	,200(*)	,972	9	,912
	2	,158	9	,200(*)	,948	9	,670
	3	,175	9	,200(*)	,969	9	,882
	4	,224	9	,200(*)	,908	9	,304
tg hiper	1	,110	9	,200(*)	,973	9	,922
	2	,132	9	,200(*)	,957	9	,769
	3	,158	9	,200(*)	,974	9	,926
	4	,187	9	,200(*)	,955	9	,741
tg akhir	1	,138	9	,200(*)	,937	9	,548
	2	,114	9	,200(*)	,953	9	,718
	3	,096	9	,200(*)	,977	9	,945
	4	,096	9	,200(*)	,977	9	,945

\* This is a lower bound of the true significance.

a Lilliefors Significance Correction

- Uji Beda Parametrik Kadar Triglicerida Serum Sebelum dan Sesudah Pemberian Pakan Tinggi Lemak

### Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	tg awal - tg hiper	-146,9997	5,27514	,87919	-148,7846	-145,2149	-167,199	35	,000

- Perbedaan kadar trigliserida serum sebelum dan sesudah perlakuan pada berbagai dosis pemberian

**Paired Samples Test**

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	tg hiper - tg akhir	-4,8356	1,72465	,57488	-6,1612	-3,5099	-8,411	8	,000

**Paired Samples Test**

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	tg hiper - tg akhir	103,8978	2,57350	,85783	101,9196	105,8759	121,116	8	,000

**Paired Samples Test**

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	tg hiper - tg akhir	122,3656	4,80721	1,60240	118,6704	126,0607	76,364	8	,000

**Paired Samples Test**

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	tg hiper - tg akhir	139,4467	4,62283	1,54094	135,8932	143,0001	90,494	8	,000

- Hasil Uji *One-way ANOVA* Perubahan Kadar Trigliserida Serum antar Kelompok Perlakuan Setelah Pemberian *Black Soyghurt*

**ANOVA**

selisih hiper-akhir

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	114113,175	3	38037,725	2813,588	,000
Within Groups	432,617	32	13,519		
Total	114545,793	35			

- **Post Hoc Test**

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: selisih hiper-akhir  
LSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-108,7333(*)	1,73329	,000	-112,2639	-105,2027
	3	-127,2011(*)	1,73329	,000	-130,7317	-123,6705
	4	-144,2822(*)	1,73329	,000	-147,8128	-140,7516
2	1	108,7333(*)	1,73329	,000	105,2027	112,2639
	3	-18,4678(*)	1,73329	,000	-21,9984	-14,9372
	4	-35,5489(*)	1,73329	,000	-39,0795	-32,0183
3	1	127,2011(*)	1,73329	,000	123,6705	130,7317
	2	18,4678(*)	1,73329	,000	14,9372	21,9984
	4	-17,0811(*)	1,73329	,000	-20,6117	-13,5505
4	1	144,2822(*)	1,73329	,000	140,7516	147,8128
	2	35,5489(*)	1,73329	,000	32,0183	39,0795
	3	17,0811(*)	1,73329	,000	13,5505	20,6117

\* The mean difference is significant at the .05 level.

- **Perbandingan kadar trigliserida serum awal sebelum pemberian pakan tinggi lemak dan sesudah perlakuan pada berbagai dosis pemeberian**

**Paired Samples Test**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	tg awal - tg akhir	- 154,656 7	4,76605	1,58868	- 158,320 2	- 150,993 2	-97,349	8	,000

**Paired Samples Test**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	tg awal - tg akhir	- 41,2578	5,55898	1,85299	- 45,5308	- 36,9848	-22,265	8	,000

**Paired Samples Test**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	tg awal - tg akhir	- 23,4478	4,84076	1,61359	- 27,1687	- 19,7268	-14,531	8	,000

**Paired Samples Test**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	tg awal - tg akhir	-7,7622	4,98699	1,66233	- 11,5956	-3,9289	-4,669	8	,002