



**PERBEDAAN PENGARUH YOGHURT SUSU, JUS KACANG
MERAH DAN YOGHURT KACANG MERAH TERHADAP KADAR
KOLESTEROL LDL DAN KOLESTEROL HDL SERUM
PADA TIKUS DISLIPIDEMIA**

**JURNAL MEDIA MEDIKA INDONESIA
ARTIKEL ILMIAH**

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

**GERIN ORVIYANTI
G2A009135**

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

2012

LEMBAR PENGESAHAN ARTIKEL ILMIAH

**PERBEDAAN PENGARUH YOGHURT SUSU, JUS KACANG
MERAH DAN YOGHURT KACANG MERAH TERHADAP KADAR
KOLESTEROL LDL DAN KOLESTEROL HDL SERUM
PADA TIKUS DISLIPIDEMIA**

Disusun oleh:

**GERIN ORVIYANTI
G2A009135**

Telah disetujui

Semarang, 10 Agustus 2012

Telah disetujui:

Penguji

Dosen Pembimbing

dr. Niken Puruhita, M.Med.Sc.,Sp.GK
NIP 197202091998022001

dr.Hesti Murwani R., M.Si.Med.
NIP 198008082005012002

Ketua Penguji

Dr. P Setia Rahardja Komala, M.Si.Med.
NIP 19480427 197501 1 001

**PERBEDAAN PENGARUH YOGHURT SUSU, JUS KACANG MERAH
DAN YOGHURT KACANG MERAH TERHADAP KADAR
KOLESTEROL LDL DAN KOLESTEROL HDL SERUM
PADA TIKUS DISLIPIDEMIA**

Gerin Orviyanti¹, Hesti Murwani R²

ABSTRAK

Latar belakang: Dislipidemia adalah keadaan abnormalitas profil lipid dalam darah. Peningkatan kadar lipid non HDL menyebabkan penyempitan pembuluh darah (aterosklerosis). *Resistant starch* dan isoflavon kacang merah serta bakteri asam laktat dalam yoghurt mampu menurunkan kadar kolesterol LDL, rasio LDL/HDL dan meningkatkan kadar kolesterol HDL. Pengolahan kacang merah menjadi yoghurt kacang merah meningkatkan aktivitas isoflavon kacang merah menjadi aglikon aktivitas penurunan kadar kolesterol LDL lebih tinggi. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis pengaruh pemberian yoghurt susu, jus kacang merah dan yoghurt kacang merah terhadap kadar kolesterol LDL, kolesterol HDL dan rasio LDL/HDL serum tikus dislipidemia.

Metode: Jenis penelitian ini adalah *true-experimental* dengan *post test only with control group design*. Sampel adalah tikus wistar jantan berusia 2 bulan, diinduksi dislipidemia. Kelompok perlakuan 1 diberi yoghurt susu, 2 jus kacang merah dan 3 yoghurt kacang merah sebanyak 4ml/hari. Kadar kolesterol LDL dan kolesterol HDL diperiksa dengan metode CHOD-PAP dan GPO-PAP. Normalitas data diuji dengan *Shapiro Wilks*. Data dianalisis dengan *paired t test*, *independent t test* dan *one way Anova* yang dilanjutkan uji *Post Hoc LSD*.

Hasil: Yoghurt susu meningkatkan kadar kolesterol LDL dan kolesterol HDL signifikan ($p < 0,05$). Jus kacang merah meningkatkan kadar kolesterol HDL signifikan ($p < 0,05$) dan kadar kolesterol LDL. Yoghurt kacang merah menurunkan kadar kolesterol LDL, kolesterol HDL dan meningkatkan rasio LDL/HDL namun tidak signifikan ($p > 0,05$).

Kesimpulan: Yoghurt kacang merah paling efektif dalam menurunkan kadar kolesterol LDL dan yoghurt susu paling efektif dalam meningkatkan kadar kolesterol HDL. Akantetapi, jus kacang merah paling efektif dalam menjaga keseimbangan kadar kolesterol LDL dan kolesterol HDL ditandai dengan adanya penurunan rasio LDL/HDL.

Kata kunci: Yoghurt susu, Jus Kacang Merah, Yoghurt Kacang Merah, Kolesterol LDL, Kolesterol HDL, rasio LDL/HDL, Dislipidemia

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 DIFFERENT EFFECT OF MILK YOGURT, RED BEAN JUICE AND RED BEAN YOGURT ON LDL CHOLESTEROL AND HDL CHOLESTEROL LEVEL IN DYSLIPIDEMIA RAT

Gerin Orviyanti¹, Hesti Murwani R²

ABSTRACT

Background: *Dyslipidemia is abnormality of blood lipid profile. Increasing of non-HDL lipid level cause atherosclerosis. Red bean's resistant starch and isoflavones also lactat acid bacteria in yogurt lower LDL cholesterol and LDL/HDL ratio and increase HDL cholesterol level. Red beans processing into red bean yoghurt increases the activity of isoflavones in red beans into aglikon which has higher activity in lowering LDL cholesterol levels. The purpose of this study is to analyze the effects of giving red bean juice , milk yogurt and red bean yoghurt on serum LDL cholesterol and HDL cholesterol level and LDL / HDL ratio of dyslipidemia rats.*

Methods: *This research was true-experimental using post test only with control group design. Samples were male wistar rats, 2 months old, inducted dyslipidemia. The first group given milk yogurt, second red bean juice, third red bean yogurt 4ml/day. Serum LDL and HDL cholesterol level 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, independent t test and Anova continued by Post Hoc LSD test using computer program.*

Result: *Milk yogurt significantly ($p < 0.05$) increases LDL and HDL cholesterol levels. The red bean juice raises HDL cholesterol level significantly ($p < 0.05$) and increases LDL cholesterol level. Red bean yogurt lowers LDL and HDL cholesterol level and increases the LDL/HDL ratio but not significant ($p > 0.05$).*

Conclusion: *Red bean yogurt is the most effective product that lowers LDL cholesterol level and milk yogurt is the most effective product that increases HDL cholesterol level. However, red bean juice is most effective in maintaining the balance of LDL and HDL cholesterol level. That is characterized by a decrease in the LDL / HDL ratio.*

Keywords: *Milk Yogurt, Red Bean Juice, Red Bean Yogurt, LDL cholesterol, HDL cholesterol, LDL/HDL ratio, Dyslipidemia*

¹ Undergraduate students of general medicine in Faculty of Medicine, Diponegoro University.

²Lecturer in Nutritional Science Studies Program in Faculty of Medicine, Diponegoro University., Jl. Dr. Sutomo No. 18 Semarang

PENDAHULUAN

Penyakit kardiovaskular merupakan penyebab kematian nomor satu di dunia. Lebih dari tujuh juta orang di dunia meninggal akibat penyakit jantung koroner (PJK).¹ Berdasarkan Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) Indonesia tahun 2001 PJK menempati urutan pertama penyebab kematian di Indonesia.²

Dislipidemia merupakan faktor risiko dalam terjadinya atherosklerosis yang erat kaitannya dengan penyakit kardiovaskuler seperti PJK.³ Dislipidemia adalah keadaan abnormalitas profil lipid dalam darah seperti peningkatan kolesterol total, kolesterol *Low Density Lipoprotein* (LDL), trigliserida, dan penurunan kolesterol *High Density Lipoprotein* (HDL). Kadar lipid non HDL yang meningkat menyebabkan penyempitan pembuluh darah (atherosklerosis).⁴ Apabila penyempitan tersebut terjadi di arteri koronaria maka dapat terjadi PJK.

LDL disebut lipoprotein aterogenik karena mudah melekat di pembuluh darah. HDL merupakan lipoprotein yang berfungsi untuk mengimbangi kolesterol LDL yang berlebih. HDL bertugas mengambil kolesterol berlebih di perifer dan membawanya kembali ke hati untuk dihancurkan.⁵ Perubahan rasio LDL/HDL pun sangat berperan dalam patogenesis PJK.⁶ Oleh karena itu, diperlukan manajemen jumlah LDL dan HDL kolesterol untuk menghindari kejadian PJK.

Dislipidemia sampai saat ini hanya dikendalikan dengan terapi obat tetapi obat memiliki efek samping.⁷ Di sisi lain ada terapi diet yang lebih mudah, murah dan aman untuk dilakukan sehingga dianjurkan dilakukan sebelum menggunakan terapi obat. Terapi diet yang dapat dilakukan adalah dengan cara modifikasi pola diet menjadi diet rendah lemak jenuh dan kolesterol.⁸ Selain itu, juga dianjurkan

untuk mengonsumsi bahan makanan yang memiliki efek antidislipidemia seperti kacang merah (*Phaseolus vulgaris*).⁹

Kacang merah mengandung *resistant starch* (RS) dan isoflavon yang tinggi sehingga mampu memperbaiki profil lipid serum.^{10,11} Walaupun kandungan isoflavonnya kurang tinggi apabila dibandingkan dengan kedelai, tetapi kandungan isoflavon pada kacang merah sebesar 3741 µg/g sudah mampu memperbaiki profil lipid secara signifikan, di mana tidak dihasilkan bau “langu” seperti setelah penggunaan kedelai.¹²

Produk olahan kacang merah akan memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi daripada tanpa pengolahan. Hal tersebut dikarenakan proses pengolahan dapat menghidrolisis senyawa isoflavon menjadi senyawa isoflavon bebas yang disebut aglikon yang lebih tinggi aktivitasnya dalam memperbaiki profil lipid.¹³ Pengolahan dengan cara fermentasi akan menghasilkan senyawa isoflavon bebas yang terbanyak.¹⁴

Yoghurt yang sudah banyak terdapat di pasaran juga memiliki efek antidislipidemia. Bakteri asam laktat dalam yoghurt berpotensi menurunkan kadar kolesterol non HDL karena menghasilkan asam-asam organik seperti asam glukoronat, asam propionat, asam folat dan asam laktat yang dapat berperan sebagai agen penurun kadar kolesterol non HDL.^{12,15} Berdasarkan penelitian sebelumnya didapatkan hasil bahwa yoghurt yang difermentasi dengan menggunakan bakteri asam laktat memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi dikarenakan adanya enzim β-glukosidase.¹⁶ Selain itu, bakteri asam laktat

merupakan bakteri probiotik dalam manusia yang dapat menurunkan kadar kolesterol nonHDL.¹⁷

Gabungan potensi kacang merah dan bakteri asam laktat dalam bentuk yoghurt kacang merah diharapkan mampu menurunkan kolesterol dengan lebih efektif. Selama ini yoghurt hanya dibuat dengan bahan dasar susu sapi murni, sedangkan yoghurt dengan bahan dasar kacang merah belum diproduksi secara besar. Belum banyak yang mengetahui bahwa yoghurt kacang merah memiliki potensi besar dalam memperbaiki dislipidemia dan mencegah kejadian PJK.

Penelitian mengenai pengaruh yoghurt kacang merah terhadap kadar kolesterol LDL, HDL dan rasio LDL/HDL serum juga masih sangat kurang. Dibutuhkan penelitian yang membuktikan apakah benar sinergitas komponen-komponen di dalam yoghurt kacang merah memang dapat bekerja dengan baik dalam memperbaiki kadar kolesterol LDL, kolesterol HDL dan rasio LDL/HDL serum serta apakah benar proses fermentasi meningkatkan efektifitas dari kacang merah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan pengaruh yoghurt susu, jus kacang merah dan yoghurt kacang merah terhadap kolesterol LDL, HDL dan rasio LDL/HDL serum.

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif baru dalam pencegahan dan penanganan dislipidemia serta dapat mengurangi angka kejadian penyakit jantung koroner. Selain itu diharapkan penelitian ini juga dapat dijadikan penelitian dasar untuk penelitian lebih lanjut mengenai yoghurt kacang merah.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratorik dengan pendekatan *post-test only with control group design* yang menggunakan tikus wistar sebagai obyek penelitian. Penelitian ini dilaksanakan di Yoghut84 Salatiga, Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro dan Laboratorium CITO Semarang. Sampel yang digunakan adalah tikus jantan galur wistar, usia 2 bulan dan berat badan 120-180 gram. Sampel didapat dengan menggunakan metode *simple random sampling* dan dikelompokkan menjadi empat. Kelompok kontrol, kelompok perlakuan satu diintervensi yoghurt susu, kelompok perlakuan dua diintervensi jus kacang merah, dan kelompok perlakuan tiga diintervensi yoghurt kacang merah masing masing sebanyak 4ml/hari.

Rumus sampel menggunakan ketentuan WHO yaitu minimal 5 ekor dalam satu kelompok.¹⁸ Seluruh tikus diadaptasi dahulu selama 7 hari, lalu diinduksi dislipidemia dengan otak sapi 2 ml/hari mulai hari pertama dan PTU (*propylthiourasil*) 1 ml/hari mulai hari ke-10 serta diberikan perlakuan secara bersamaan mulai hari pertama. Kadar kolesterol LDL dan HDL pada kelompok kontrol diukur setelah dilakukan adaptasi sebagai data awal (pre). Kadar kolesterol LDL dan HDL pada semua kelompok diukur setelah 28 hari perlakuan sebagai data akhir (post).

Perbedaan kadar kolesterol LDL, kolesterol HDL dan rasio LDL/HDL kelompok kontrol sebelum dan sesudah perlakuan dianalisis menggunakan uji *paired t-test*. Perbedaan kadar kolesterol LDL, kolesterol HDL dan rasio LDL/HDL antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan dianalisis

menggunakan uji *independent t-test*. Selanjutnya dilakukan uji *one way Anova* terhadap delta kadar kolesterol LDL, kolesterol HDL dan rasio LDL/HDL pada semua kelompok untuk mengetahui kelompok mana yang memiliki efek paling baik.

HASIL

Jumlah tikus yang digunakan sebanyak 28 ekor dimana 20 ekor tikus sebagai hewan percobaan dan 8 tikus sebagai cadangan. Tikus didapat pada tanggal 26 Januari 2012. Pada tanggal 14 Februari 2012, satu sampel pada kelompok perlakuan dua mati. Akan tetapi, hingga akhir penelitian jumlah sampel minimal masih tercukupi sehingga analisis data masih dapat dilaksanakan sesuai proposal.

Analisis data kadar kolesterol LDL, kolesterol HDL dan rasio LDL/HDL adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Perbedaan profil lipid kelompok kontrol sebelum dan sesudah perlakuan

Profil lipid	Rerata (mg/dl) \pm SB		Δ (%)	<i>p</i>
	Sebelum	Sesudah		
LDL	17,3 \pm 2,05	23,3 \pm 4,82	34,78	0,07
HDL	60,5 \pm 7,57	47,2 \pm 3,23	22,07	0,01*
Rasio LDL/HDL	0,288 \pm 0,0192	0,490 \pm 0,0735	70,14	0,00*

Tabel 1 menunjukkan adanya kenaikan kadar kolesterol LDL sebesar 34,78% secara signifikan ($p < 0,05$) dan penurunan jumlah kolesterol HDL sebesar 22,07% tetapi tidak signifikan ($p > 0,05$). Selain itu, terjadi kenaikan rasio LDL/HDL menjadi 0,49. Hal tersebut menunjukkan terjadinya keadaan

dislipidemia pada kelompok kontrol. Keadaan dislipidemia pada kelompok kontrol dapat digunakan sebagai penanda dislipidemia pada kelompok lain.

Tabel 2. Perbedaan profil lipid kelompok kontrol dan kelompok perlakuan yoghurt susu

Profil lipid	Rerata (mg/dl) ± SB		<i>p</i>
	Kontrol	Yoghurt susu	
LDL	23,3±4,82	32,0±5,87	0,03*
HDL	47,2±3,23	56,6±5,50	0,01*
Rasio LDL/HDL	0,490±0,0735	0,570±0,1142	0,22

Pada kelompok perlakuan yoghurt susu terjadi peningkatan kadar kolesterol LDL secara signifikan ($p < 0,05$). Namun, peningkatan tidak signifikan ($p > 0,05$) terjadi pada kadar kolesterol HDL dan rasio kolesterol LDL/HDL apabila dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Tabel 3. Perbedaan profil lipid kelompok kontrol dan kelompok perlakuan jus kacang merah

Profil lipid	Rerata (mg/dl) ± SB		<i>p</i>
	Kontrol	Jus kacang merah	
LDL	23,3±4,82	27,6±8,14	0,33
HDL	47,2±3,23	57,6±4,39	0,00*
Rasio LDL/HDL	0,490±0,0735	0,488±0,1875	0,98

Pada kelompok perlakuan jus kacang merah terjadi peningkatan kadar kolesterol LDL tetapi tidak signifikan ($p > 0,05$), peningkatan kadar kolesterol HDL secara signifikan ($p < 0,05$) dan penurunan rasio kolesterol LDL/HDL tetapi tidak signifikan ($p > 0,05$) apabila dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Tabel 4. Perbedaan profil lipid kelompok kontrol dan kelompok perlakuan yoghurt kacang merah

Profil lipid	Rerata (mg/dl) ± SB		<i>p</i>
	Kontrol	Yoghurt kacang merah	
LDL	23,3±4,82	21,6±2,97	0,53
HDL	47,2±3,23	43,5±3,35	0,11
Rasio LDL/HDL	0,490±0,0735	0,496±0,0537	0,88

Pada kelompok perlakuan yoghurt kacang merah terjadi penurunan kadar kolesterol LDL dan HDL secara tidak signifikan ($p > 0,05$) dibandingkan dengan kelompok kontrol. Terdapat peningkatan rasio kolesterol LDL/HDL pada kelompok perlakuan yoghurt kacang merah tetapi tidak signifikan ($p > 0,05$).

Tabel 5. Perbandingan profil lipid antar kelompok perlakuan ($n = 20$)

	P0	P1	P2	P3	<i>p</i>
Δ LDL	6,0±4,82 ^a	14,7±5,87 ^b	10,4±8,14 ^a	4,4±2,97 ^a	0,048*
Δ HDL	-13,3±3,23 ^a	-3,9±5,50 ^b	-2,9±4,39 ^c	-17,0±3,35 ^a	0,000*
Δ Rasio LDL/HDL	0,202±0,0748 ^a	0,281±0,1135 ^a	0,201±0,1889 ^a	0,208±0,0534 ^a	0,667

Keterangan

P0 : kelompok kontrol (setelah diberi pakan tinggi kolesterol)

P1 : kelompok perlakuan yoghurt susu

P2 : kelompok perlakuan jus kacang merah

P3 : kelompok perlakuan yoghurt kacang merah

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

Yoghurt kacang merah mampu menurunkan kadar LDL serum sedangkan kelompok perlakuan lain yaitu yoghurt susu dan jus kacang merah tidak mampu menurunkan kadar kolesterol LDL. Akan tetapi, yoghurt kacang merah tidak dapat menaikkan kadar kolesterol HDL sedangkan kelompok perlakuan lain

mampu meningkatkan kadar kolesterol HDL. Apabila dilihat dari perbedaan pengaruh terhadap rasio kolesterol LDL/HDL didapatkan bahwa hanya jus kacang merah yang mampu menurunkan rasio kolesterol LDL/HDL walaupun tidak signifikan ($p > 0,05$). Meskipun demikian, berdasarkan uji statistik dapat diketahui bahwa semua perlakuan tidak menyebabkan perbedaan yang bermakna terhadap rasio LDL/ HDL ($p > 0,05$).

PEMBAHASAN

Kadar kolesterol LDL

Kadar kolesterol LDL diukur untuk mengetahui mengetahui risiko terkena penyakit jantung. Kolesterol LDL bersifat aterogenik dan dapat menyebabkan atherosklerosis. Uji *one way Anova* menunjukkan bahwa antar kelompok perlakuan memiliki perbedaan secara signifikan ($p < 0,05$) untuk kadar kolesterol LDL. Pada penelitian ini didapatkan bahwa yoghurt susu menaikkan kadar kolesterol LDL secara signifikan ($p < 0,05$) sedangkan jus kacang merah juga menaikkan kadar kolesterol LDL tetapi tidak signifikan ($p > 0,05$). Yoghurt kacang merah merupakan satu satunya kelompok perlakuan yang dapat menurunkan kadar kolesterol LDL walaupun tidak signifikan ($p > 0,05$).

Penurunan kadar kolesterol LDL oleh yoghurt kacang merah di sini mendukung teori dimana kombinasi isoflavon pada kacang merah dan bakteri asam laktat dalam yoghurt akan meningkatkan aktivitas isoflavon sehingga mampu menurunkan kadar kolesterol LDL. Untuk penelitian yang dipublikasi mengenai yoghurt kacang merah terhadap kadar kolesterol LDL masih belum ada.

Peningkatan kadar kolesterol LDL pada kelompok perlakuan yoghurt susu berbeda dengan penelitian sebelumnya yang membuktikan bahwa yoghurt dapat menurunkan kadar kolesterol LDL sebesar 7,45%. Hal tersebut mungkin disebabkan karena metode pembuatan yoghurt dan bakteri yang digunakan berbeda dimana pada penelitian Ejtahed et al digunakan bakteri *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifodobacterium lactis* sedangkan pada penelitian ini digunakan *Lactobacillus bulgaricus*.¹⁹

Peningkatan kadar kolesterol LDL pada jus kacang merah juga berbeda dengan penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa kacang merah mampu menurunkan kadar kolesterol LDL sebesar 9%.²⁰ Perbedaan hasil ini mungkin disebabkan oleh tidak dilakukannya uji zat bioaktif dalam kacang merah sehingga belum bisa dikomparasikan dengan penelitian dari Trinidad et al.

Kadar Kolesterol HDL

Kolesterol HDL berfungsi untuk mengimbangi kadar kolesterol LDL yang berlebih. HDL bertugas mengambil kolesterol berlebih di perifer dan membawanya kembali ke hati untuk dihancurkan. Uji *one way Anova* menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$) pada kadar kolesterol HDL antar kelompok perlakuan. Pada penelitian ini didapatkan bahwa kelompok perlakuan yoghurt susu dan jus kacang merah mampu meningkatkan kadar kolesterol HDL secara signifikan ($p < 0,05$) sedangkan yoghurt kacang merah justru menurunkan kadar kolesterol HDL walaupun tidak signifikan ($p > 0,05$).

Yoghurt susu dan jus kacang merah dapat meningkatkan kadar kolesterol HDL, tetapi yoghurt susu dapat meningkatkan kadar kolesterol HDL lebih baik

dibandingkan jus kacang merah dengan perbedaan signifikan ($p < 0,05$). Peningkatan kadar kolesterol HDL pada yoghurt susu di sini sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh Yuniastuti dimana pemberian yoghurt dengan dosis sebanyak 2,25ml/hari dapat menyebabkan peningkatan kadar kolesterol HDL sebesar 42,57%.²¹

Peningkatan kadar kolesterol HDL pada kelompok perlakuan jus kacang merah ini sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh Kingman et al yang membuktikan bahwa dengan pemberian kacang merah dapat menjaga kadar kolesterol HDL tetap normal.²² Hal tersebut dapat terjadi karena kandungan serat pada kacang merah yang mampu meningkatkan jumlah apolipoprotein A-1.²³ Sebagaimana diketahui bahwa dengan adanya apolipoprotein A-1 yang meningkat akan memacu sintesis dari HDL.²¹

Penelitian yang dipublikasi mengenai yoghurt kacang merah terhadap kadar kolesterol HDL masih belum ada. Oleh karena itu, adanya penurunan kadar kolesterol HDL karena perlakuan yoghurt kacang merah pada penelitian ini tidak dapat membuktikan teori bahwa kombinasi isoflavon dalam kacang merah dan bakteri asam laktat dalam yoghurt dapat menurunkan kadar kolesterol HDL serum.

Rasio LDL/HDL

Rasio LDL/HDL dihitung untuk mengetahui keseimbangan kadar kolesterol LDL dan HDL dalam darah. Uji *one way anova* menunjukkan bahwa rasio LDL/HDL antar kelompok perlakuan tidak memiliki perbedaan signifikan ($p > 0,05$). Pada penelitian ini didapatkan bahwa kelompok perlakuan jus kacang

merah merupakan satu satunya kelompok perlakuan yang dapat menurunkan rasio LDL/HDL walaupun tidak signifikan ($p > 0,05$) sedangkan yoghurt susu dan yoghurt kacang merah justru meningkatkan rasio LDL/HDL dengan tidak signifikan ($p > 0,05$) juga.

Penelitian yang dipublikasi mengenai pengaruh yoghurt susu, jus kacang merah dan yoghurt kacang merah terhadap rasio LDL/HDL masih sangat kurang. Penelitian-penelitian sebelumnya hanya terbatas sampai efek terhadap kadar kolesterol LDL dan HDL tanpa menghitung rasio LDL/HDL. Penelitian ini membuktikan bahwa jus kacang merah mampu menjaga keseimbangan kadar kolesterol LDL dan HDL yang ditandai dengan menurunnya rasio LDL/HDL. Namun, penelitian ini belum dapat membuktikan bahwa yoghurt susu dan yoghurt kacang merah dapat menjaga keseimbangan kadar kolesterol LDL dan HDL.

Penelitian ini masih kurang sempurna karena adanya keterbatasan peneliti antara lain tidak dilakukannya pengujian zat bioaktif yang terdapat dalam kacang merah dan bakteri asam laktat yang digunakan masih jenis *Lactobacillus bulgaricus*. Selain itu ada beberapa bias yang masih belum bisa dikendalikan dengan baik seperti genetik, aktivitas fisik dan nafsu makan tikus. Oleh karena itu diharapkan adanya penelitian lanjutan dari penelitian ini terutama terhadap efek yoghurt kacang merah yang masih kurang penelitiannya. Sebagai penelitian awal mengenai pengaruh pemberian yoghurt kacang merah diharapkan penelitian ini dapat memicu penelitian-penelitian selanjutnya mengenai yoghurt kacang merah.

SIMPULAN

Yoghurt kacang merah paling efektif dalam menurunkan kadar kolesterol LDL dan yoghurt susu paling efektif dalam meningkatkan kadar kolesterol HDL. Akan tetapi, jus kacang merah paling efektif dalam menjaga keseimbangan kadar kolesterol LDL dan HDL ditandai dengan adanya penurunan rasio LDL/HDL.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh yoghurt susu, jus kacang merah dan yoghurt kacang merah terhadap kadar kolesterol LDL, HDL dan rasio LDL/HDL serum dengan perbaikan metode yang sudah ada dimana menggunakan metode dengan adanya kontrol positif dan kelompok perlakuan. Selain itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pemberian yoghurt susu, jus kacang merah dan yoghurt kacang merah dengan dosis 200ml/hari pada manusia untuk melihat apakah memiliki efek yang sama dengan penelitian pada tikus.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI) Kementerian Pendidikan Nasional yang melalui Program Kreativitas Mahasiswa Penelitian 2012 sudah mendanai penelitian ini. Peneliti juga menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Hamdan Yuwafi Naim, Raras Rachmandiar, Ihsan Fadilah dan Made Heltayana Trisnawan selaku rekan peneliti, dr. Hesti Murwani R. selaku pembimbing penelitian ini, Laboratorium CITO Semarang, Laboratorium Kesehatan Jogjakarta, Teknisi Laboratorium Biokimia Fakultas

Kedokteran Universitas Diponegoro, Teknisi Laboratorium Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang dan pihak-pihak lain yang telah membantu hingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. WHO Media Centre. Cardiovascular diseases (CVDs) Fact sheet N°317. Available online at: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/index.html>. Sept 2011.
2. Depkes. Survei Kesehatan Rumah Tangga. Available online at <http://www.depkes.go.id>. 2004.
3. Bittner V. Perspectives on Dyslipidemia and Coronary Heart Disease in Women. *Journal of American College of Cardiology* [Internet]. 2005 [cited 2011 Oct 12] ; 46(9):1628-35.
4. Colpo A. LDL cholesterol: bad, cholesterol, or bad science. *Journal of American Physicians and Surgeons* [Internet]. 2005[cited 2011 Oct 12]; 10(3).
5. Murray RK, Granner DK, Rodwell VW. *Biokimia Harper*. Jakarta: EGC; 2009.
6. Fernandez ML, Webb D. The LDL to HDL cholesterol ratio as a valuable tool to evaluate coronary heart disease risk. *Journal of American College of Nutrition* [internet]. 2008 [cited 2012 Jan 20]: 27(1);1-5.
7. Tan HT, Rahardja K. *Obat-obat penting* 6th ed. Jakarta: Gramedia; 2007.
8. Varady KA, Kones PJH. Combination diet and exercise interventions for the treatment of dyslipidemia: an effective preliminary strategy to lower cholesterol levels. *The journal of nutrition* [Internet]. 2005 [cited 2012 Feb 17]; 135:1829-35.
9. Maruyama C, Araki R, Kawamura M, Kondo N, Kigawa M, Kawai Y, Takanami Y, Miyashita K, Shimomitsu T. Azuki bean juice lowers serum triglyceride concentration in healthy young women. *J Clin Biochem Nutr* [Internet]. 2008 [cited 2011 Dec 2]; 43(1):19-25.
10. Jenkins DJA, Kendall CWC, Faulkner FA, Nguyen T, Kemp T, Marchie A, et al. Assessment of the longer-term effects of a dietary portfolio of cholesterol-

- lowering foods in hypercholesterolemia. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2006 [cited 2011 Oct 5]; 83:582–591.
11. 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* [Internet]. 2007 [cited 2011 Dec 12]; 85:1148–56.
 12. Nakamura Y, Kaihara A, Yoshii K, Tsumura Y, Ishimitsu S, Tonogai Y. Content and composition of isoflavonoids in mature or immature beans and bean sprouts consumed in Japan. *Journal of Health Science* [Internet]. . 2001 [cited 2011 Sept 10]; 47(4):394–406.
 13. Winarsi H. Isoflavon, berbagai sumber, sifat, dan manfaatnya pada penyakit degeneratif. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press; 2005.
 14. Wu Z, Song L, Huang D. Polyphenolic antioxidants and phytoalexins changes in germinating legume seeds with food grade fungal *Rhizopus oligosporus* Stress.
 15. Zhao QW. Estrogenic activity and its mechanism of ethanol extract from black soybean. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi* [Internet]. 2006 [cited 2011 Dec 4]; 31(10):825-828.
 16. Suarsana IN. Pengaruh yoghurt terhadap kolesterol total dan profil lipoprotein serum kelinci (studi pendahuluan) [Internet]. c2004 [cited 2-11 Sept 20]. Available online at: <http://www.juetuned.com/arcchives/category/juet>.
 17. Ooi LG, Liong MT. Cholesterol-lowering effects of probiotics and prebiotics: a review of in vivo and in vitro findings. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2010 [cited 2011 Oct 5]; 11:2499-2522.
 18. World Health Organization (WHO). General guidelines for methodologies on research and evaluation of traditional medicine. Geneva : WHO; 2001.
 19. Ejtahed HS, Mohtadi-Nia J, Homayouni-Rad A, Niafar M, Asghari-Jafarabadi M, Mofid V, Akbarian-Moghari A. Effect of probiotic yogurt containing *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium lactis* on lipid profile in individuals with type 2 diabetes mellitus. *J Dairy Sci* 2011 Jul;94(7):3288-94.
 20. Trinidad TP, Mallillin AC, Loyola AS, Sagum RS, Encabo RR. The potential health benefits of legumes as a good source of dietary fibre. *Br J Nutr* 2010;103(4):569-74.
 21. Yuniastuti A, Purwaningsih E. Pengaruh pemberian susu fermentasi *Lactobacillus casei* galur shirota terhadap kadar fraksi lipid serum dan jumlah

coliform serta lactobacilli pada feses tikus hiperkolesterolemi. *M Med Indones [Internet]*. 2004 [cited 2011 Nov 17]; 39(4).

22. Kingman SM, Walker AF, Low AG, Sambrook IE, Owen RW, Cole TJ. Comparative effects of four legume species on plasma lipids and faecal steroid excretion in hypercholesterolaemic pigs. *Br J Nutr* 1993;69(2):409-21.
23. James W, Tammy J, Xuejun Peng, and Richard J. Whole Grain Foods and Heart Disease Risk. *J Am Coll Nutr* June 2000; 19(3):291-9.