

**PENGARUH PEMBERIAN YOGHURT KACANG MERAH  
TERHADAP KADAR KOLESTEROL TOTAL PADA WANITA  
DISLIPIDEMIA**

**Artikel Penelitian**

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



disusun oleh :

**KARINA MARCELIA**

**22030110141023**

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2014**

## HALAMAN PENGESAHAN

Artikel penelitian dengan judul “Pengaruh Pemberian Yoghurt Kacang Merah terhadap Kadar Kolesterol Total pada Wanita Dislipidemia” telah dipertahankan di hadapan reviewer dan telah direvisi.

Mahasiswa yang mengajukan

Nama	: Karina Marcellia
NIM	: 22030110141023
Fakultas	: Kedokteran
Program Studi	: Ilmu Gizi
Universitas	: Diponegoro Semarang
Judul Proposal	: Pengaruh Pemberian Yoghurt Kacang Merah terhadap Kadar Kolesterol Total pada Wanita Dislipidemia

Semarang, Desember 2014

Pembimbing,

dr. Martha Irene Kartasurya, MSc. PhD

NIP. 196407261991032003

## **Pengaruh Pemberian Yoghurt Kacang Merah terhadap Kadar Kolesterol Total pada Wanita Dislipidemia**

Karina Marcelia, Martha Irene Kartasurya\*

### **ABSTRAK**

**Latar Belakang :** Dislipidemia merupakan salah satu faktor risiko terjadinya penyakit jantung dan pembuluh darah. Kacang merah mengandung proantosianidin, isoflavon dan serat yang mampu menurunkan kadar kolesterol total. Bakteri asam laktat yang terkandung dalam yoghurt menurunkan kadar kolesterol total melalui inkorporasi dengan membran sel bakteri, perubahan aktivitas garam empedu terhidrolasi, dan peningkatan aktivitas isoflavon .

**Tujuan:** Menganalisis pengaruh pemberian yoghurt kacang merah terhadap kadar kolesterol total pada wanita dislipidemia

**Metode :** Jenis penelitian adalah *true experiment* dengan rancangan *pre-post-test with control group*. Subjek penelitian adalah 26 wanita pre-menopause dengan kadar kolesterol total  $\geq 200$  mg/dL (tanpa obat) yang dibagi menjadi dua kelompok, 13 pada kelompok kontrol dan 13 pada kelompok perlakuan. Kelompok perlakuan mendapatkan 225 ml yoghurt kacang merah/hari selama 15 hari. Kedua kelompok mendapatkan konseling gizi di awal penelitian. Kadar kolesterol total diukur menggunakan metode CHOD-PAP. Asupan makanan selama intervensi diukur dengan metode *food recall* 3x24 jam dan dianalisis dengan *nutrisurvey*. Aktivitas fisik dianalisis dengan IPAQ. Analisis data menggunakan uji *Paired t-test*, *Wilcoxon*, *Independent t-test* dan *Mann Whitney*.

**Hasil :** Ada penurunan rerata kadar kolesterol total kelompok perlakuan dari  $248,5 \pm 28,4$  mg/dL menjadi  $205,2 \pm 31,1$  mg/dL ( $p=0,0001$ ) dan kelompok kontrol dari  $233,5 \pm 16,6$  mg/dL menjadi  $213,0 \pm 20,6$  mg/dL ( $p=0,009$ ). Penurunan kadar kolesterol total pada kelompok perlakuan lebih tinggi ( $43,3$  mg/dL atau  $17,7\%$ ) daripada kelompok kontrol ( $20,5$  mg/dL atau  $8,6\%$ ) dengan  $p=0,001$ . Kadar kolesterol total  $46,2\%$  subjek kelompok perlakuan dan  $23,1\%$  subjek kelompok kontrol menjadi normal setelah perlakuan.

**Kesimpulan :** Pemberian yoghurt kacang merah 225 ml/hari selama 15 hari menurunkan kadar kolesterol total pada wanita pre-menopause dengan dislipidemia yang diberi konseling gizi.

**Kata kunci :** Yoghurt kacang merah, kolesterol total, dislipidemia, wanita pre-menopause.

---

\*Penulis penanggung jawab

## Effect of Red Bean Yogurt Consumption on Total Cholesterol Level of Dyslipidemic Women

Karina Marcelia, Martha Irene Kartasurya\*

### ABSTRACT

**Background :** Dyslipidemia have been shown to be one of the factors associated to cardiovascular disease. Red beans contains proanthocyanidin, isoflavones and fibers that can lower total cholesterol level. Lactic acid bacteria from yogurt can lower total cholesterol level by incorporated to bacteria cell membrane, alteration of dehydrolate salt bile activity and increases isoflavones activities.

**Aim:** To analysis the effect of red bean yogurt consumption on total cholesterol level of dyslipidemic women.

**Methods :** This research was a true experiment pre-post test with control group design. Subjects were 26 pre-menopausal women with total cholesterol level  $\geq 200$  mg/dL (without medicine), who were divided into two groups, 13 in the control and 13 in the treatment groups. Red bean yogurt of 225 ml per day were consumed for 15 days in treatment group. Both group received nutrition counseling at baseline. Total cholesterol level was measured with CHOD-PAP method. Food intake during intervention was measured using 3x24-hours food recall. Physical activity was measured by International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). The statistical analyzes include Paired t-test, Wilcoxon, Independent t-test and Mann Whitney.

**Result :** Mean total cholesterol level in the treatment group decreased from  $248.5 \pm 28.4$  mg/dL to  $205.2 \pm 31.1$  mg/dL ( $p=0.0001$ ) while in the control group from  $233.5 \pm 16.6$  mg/dL to  $213.0 \pm 20.6$  mg/dL ( $p=0.009$ ). The decrease of total cholesterol level in the treatment group (43.3 mg/dL or 17.7%) was higher than control group (20.5 mg/dL or 8.6%) with  $p=0.001$ . Total cholesterol level of 46.2% subjects in the treatment group and 23.1% subjects in the control group were normal after the intervention.

**Conclusion :** Consumption of 225 ml red bean yogurt per day for 15 days decrease total cholesterol level in pre-menopause women with dyslipidemia who received nutrition counseling.

**Keyword :** Red bean yogurt, total cholesterol, dyslipidemia, pre-menopausal women.

---

\*Corresponding Authors

## PENDAHULUAN

Penyakit kardiovaskular merupakan salah satu dari *non-communicable disease* (NCDs) yang menjadi penyebab utama kematian di dunia.<sup>1</sup> Pada tahun 2008, diperkirakan 17,5 juta penduduk (30% kematian secara global) meninggal dikarenakan penyakit kardiovaskular. Dari angka kematian tersebut, diperkirakan 7,3 juta penduduk meninggal dikarenakan penyakit jantung dan 6,2 juta penduduk meninggal dikarenakan stroke.<sup>2</sup> Berdasarkan sebuah penelitian di Indonesia pada tahun 2009 didapatkan hasil prevalensi penyakit jantung tertinggi berada di Provinsi Sulawesi Tengah (16,9%), DI Aceh (16,6%), Gorontalo (16,0%), Sumatera Barat (15,4%), dan Nusa Tenggara Timur (13,0%). Sementara di Provinsi Jawa Tengah, prevalensi penyakit jantung sebesar 10,7%.<sup>3</sup>

Beberapa faktor risiko penyakit jantung dan pembuluh darah telah diketahui diantaranya adalah merokok, gaya hidup *sedentary*, obesitas, aktivitas fisik, peningkatan tekanan darah, diabetes, dan ketidaknormalan fraksi lipid (dislipidemia).<sup>4,5</sup> Suatu penelitian menyebutkan bahwa dislipidemia merupakan faktor risiko terpenting dalam proses terjadinya aterosklerosis dan berhubungan kuat dengan terjadinya penyakit jantung dan pembuluh darah.<sup>6</sup>

Dislipidemia merupakan kelainan metabolisme lipid yang ditandai dengan peningkatan kadar kolesterol total, kolesterol LDL (*Low-Density Lipoprotein*), trigliserida, serta penurunan kadar kolesterol HDL (*High-Density Lipoprotein*).<sup>7</sup> Hasil Riskesdas tahun 2013 menyatakan bahwa proporsi penduduk  $\geq 15$  tahun dengan kadar kolesterol total di atas nilai normal (kolesterol total  $\geq 200$  mg/dL) menurut *National Cholesterol Education Program Adult Panel III* (NCEP-ATP III) adalah sebesar 35,9%.<sup>4</sup>

Pengaturan pola makan dan modifikasi diet merupakan salah satu upaya dalam menurunkan kadar kolesterol total. Modifikasi diet yang diterapkan adalah dengan mengurangi asupan lemak total dan lemak jenuh serta meningkatkan asupan lemak tidak jenuh tunggal dan ganda.<sup>7,8</sup> Selain itu, dianjurkan juga mengkonsumsi bahan makanan dengan efek hipokolesterol sebagai alternatif pangan yang dapat memperbaiki serum kolesterol darah salah satunya dengan kacang merah.<sup>9,10,11</sup>

Kacang merah merupakan salah satu bahan pangan yang memiliki efek hipokolesterol. Hal ini dikarenakan dalam kacang merah mengandung serat (larut dan tidak larut) serta flavonoid (proantosianidin dan isoflavon).<sup>10,12,13</sup> Serat larut air memberikan efek yang signifikan dalam menurunkan kadar kolesterol melalui berbagai mekanisme salah satunya dengan mengikat asam empedu dan meningkatkan ekskresinya dalam feses.<sup>14</sup> Flavonoid yang terkandung dalam kacang merah salah satunya adalah proantosianidin. Proantosianidin berperan dalam menurunkan kadar kolesterol dengan menghambat pembentukan malonaldehid dan aktivitas lipase.<sup>10,15</sup> Flavonoid lainnya yang terkandung dalam kacang merah adalah isoflavon. Kandungan isoflavon dalam kacang merah yang berperan dalam penurunan kadar kolesterol adalah daidzein (527 µg/g) dan genistein (389 µg/g) dengan cara menghambat sekresi hepatosit apo-β.<sup>16</sup>

Pengolahan kacang merah dengan cara difermentasi menggunakan bakteri asam laktat dapat meningkatkan nilai gizi pada produk yoghurt kacang merah. Aktivitas antioksidan pada kacang merah akan menjadi lebih baik dikarenakan adanya enzim yg dihasilkan oleh bakteri asam laktat dapat menghidrolisis senyawa isoflavon menjadi senyawa isoflavon bebas dalam bentuk aktif yang disebut dengan aglikon. Selain itu, bakteri asam laktat juga berperan langsung dalam menurunkan kolesterol melalui mekanisme asimilasi kolesterol, perubahan aktivitas garam empedu terhidrolasi dan efek antioksidan.<sup>17</sup> Berdasarkan penelitian terdahulu terhadap tikus dislipidemia yang diberi jus kacang merah (4 ml), yoghurt susu (4 ml), dan yoghurt kacang merah (4ml) selama 28 hari diketahui bahwa perbedaan kadar kolesterol total masing-masing adalah 0,5±0,09 mg/dL, 0,5±0,12 mg/dL, dan -0,2±0,09 mg/dL. Penurunan kadar kolesterol total secara signifikan terjadi pada kelompok perlakuan pemberian yoghurt kacang merah yang difermentasi menggunakan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*.<sup>9</sup> Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti ingin melakukan penelitian tentang pengaruh pemberian yoghurt kacang merah terhadap kadar kolesterol total pada wanita dislipidemia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian yoghurt kacang merah terhadap kadar kolesterol total pada wanita dislipidemia.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *true experiment* dengan rancangan *pre-test-post-test with control group*. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pemberian yoghurt kacang merah dengan dosis 225 ml, sementara variabel terikat adalah kadar kolesterol total penderita dislipidemia. Yoghurt kacang merah dibuat dengan metode Illinois dimodifikasi. Kacang merah direndam semalam, kemudian ditiriskan. Kacang merah tersebut lalu direbus pada air mendidih selama 20 menit. Kacang merah yang telah direbus kemudian diblender dengan perbandingan air rebusan kacang merah dan kacang merah 4:1. Kacang merah yang telah diblender lalu direbus sampai suhu 70°C kemudian ditambah dengan susu skim sebanyak 5%. Setelah itu, perebusan dilanjutkan sampai suhunya mencapai 80°C dan kemudian didinginkan hingga 40°C untuk ditambah dengan starter (*Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*) sebanyak 5%, kemudian diinkubasi selama 4 jam dalam inkubator dengan suhu 45°C. Setelah itu, dilakukan pemorsian yoghurt kacang merah (225 ml/gelas) dan penambahan gula buatan sebanyak 2,5 g/gelas, kemudian dipindahkan ke pendingin dengan suhu 4°C. Pelaksanaan penelitian telah mendapat persetujuan dari Komisi Etik Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro melalui terbitnya *Ethical Clearance*. Pengambilan data sampel dilakukan setelah mendapat persetujuan dari subjek dengan mengisi *informed consent*.

Subjek penelitian merupakan karyawan kantor Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Provinsi Jawa Tengah dan SMP Dominico Savio Yayasan Pangudi Luhur Semarang. Kriteria inklusi penelitian ini adalah memiliki kadar kolesterol total  $\geq 200$  mg/dL, belum mengalami menopause, tidak sedang mengonsumsi obat antidislipidemia selama penelitian, tidak dalam keadaan sakit atau dalam perawatan dokter berkaitan dengan penyakit jantung koroner, diabetes melitus, hipertensi, gagal ginjal, dan penyakit kronik lainnya.

Perhitungan subjek penelitian menggunakan rumus uji hipotesis terhadap rerata dua populasi independen dan dibutuhkan sebanyak 26 subjek. Penentuan subjek penelitian menggunakan metode *purposive sampling*. Subjek dibagi menjadi 2 kelompok secara *random* (acak), yang terdiri atas kelompok kontrol

dan kelompok perlakuan, masing-masing kelompok terdiri dari 13 subjek. Kelompok perlakuan mendapatkan yoghurt kacang merah sebanyak 225 ml/hari selama 15 hari. Kedua kelompok mendapatkan konseling gizi mengenai diet rendah kolesterol dan lemak terbatas di awal penelitian.

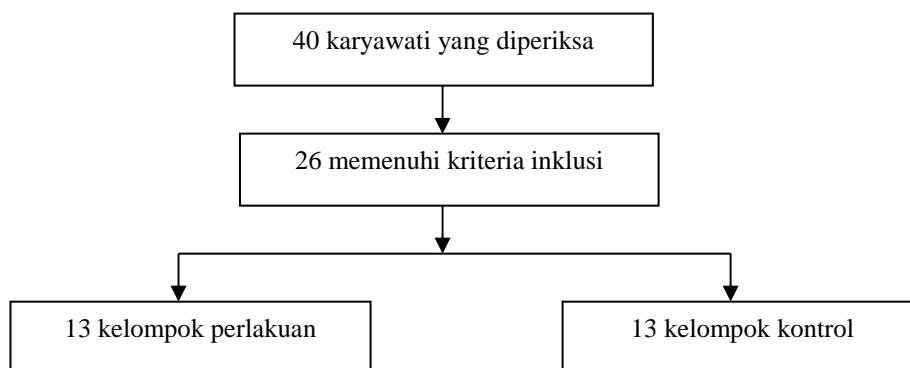
Asupan makan sehari-hari, pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan tidak dikontrol. Pencatatan asupan makanan dilakukan selama intervensi dengan menggunakan metode *food recall* 3x24 jam, kemudian dianalisis menggunakan program *nutrisurvey*. Kecukupan asupan makanan (%) dihitung berdasarkan kebutuhan subjek menurut golongan umur dan jenis kelamin pada AKG 2013. Aktivitas fisik dianalisis menggunakan kuesioner aktivitas fisik *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ). Aktivitas fisik yang dilaporkan oleh subjek mencakup kegiatan yang hanya dilakukan selama tujuh hari terakhir selama penelitian. Skor aktivitas fisik dihitung berdasarkan protokol skoring IPAQ dan dinyatakan dalam satuan MET-menit/minggu, penggolongannya yaitu rendah (<600 MET-menit/minggu), sedang (600-2999 MET-menit/minggu), dan tinggi ( $\geq 3000$  MET-menit/minggu). Indeks masa tubuh ditentukan berdasarkan klasifikasi indeks massa tubuh pada orang dewasa Asia yaitu kategori normal (18,5-22,9 kg/m<sup>2</sup>), *overweight* (23-24,9 kg/m<sup>2</sup>) dan obesitas (>25 kg/m<sup>2</sup>). Kepatuhan subjek mengonsumsi yoghurt kacang merah dicatat dengan menggunakan formulir tingkat asupan yoghurt kacang merah. Pemeriksaan kadar kolesterol total dilakukan dua kali, yaitu sebelum intervensi dan setelah intervensi (hari ke-16). Pengukuran kadar kolesterol total dilakukan oleh laboratorium "Permata" menggunakan metode *Cholesterol Oxidase Para Aminophenazone* (CHOD-PAP). Sampel darah diambil oleh petugas laboratorium setelah subjek berpuasa selama  $\pm 10$  jam.

Untuk menguji normalitas data menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Analisis deskriptif digunakan untuk melihat gambaran karakteristik subjek. Perbedaan kadar kolesterol total sebelum dan sesudah intervensi menggunakan *paired t-test* untuk data kelompok perlakuan dan uji *Wilcoxon* untuk data kelompok kontrol. Perbedaan pengaruh konsumsi yoghurt kacang merah dianalisis dengan menggunakan uji *independent t-test*.

## HASIL PENELITIAN

### Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah karyawan dislipidemia yang berada di kantor Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Provinsi Jawa Tengah dan SMP Dominico Savio Yayasan Pangudi Luhur Semarang. Bagan subjek penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Subjek Penelitian

Pembagian subjek menjadi 2 kelompok dilakukan secara acak. Tidak terdapat sampel yang *droup out* sampai akhir penelitian.

### Karakteristik Subjek

Sampel dalam penelitian ini berjumlah 26 orang yang terdiri dari kelompok perlakuan dan kelompok kontrol masing-masing kelompok berjumlah 13 orang. Keadaan subjek pada awal penelitian ditampilkan untuk mengetahui homogenitas variabel pada kedua kelompok dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Keadaan Subjek Pada Awal Penelitian

Variabel	Perlakuan (n=13)	Kontrol (n=13)	P
	Rerata±SD	Rerata ±SD	
Umur (tahun)	43,8±5,9	40,5±7,5	0,216 <sup>a</sup>
Indeks Masa Tubuh (kg/m <sup>2</sup> )	27,8±4,9	25,6±3,9	0,211 <sup>a</sup>
Aktivitas fisik (MET-menit/minggu)	1010,2±1008,2	1278,5±2633,5	0,666 <sup>a</sup>
Kolesterol total awal (mg/dL)	248,5±28,4	233,5±16,6	0,228 <sup>b</sup>

<sup>a</sup>Independent t-test

<sup>b</sup>Mann Whitney

Tabel 1 menunjukkan tidak terdapat perbedaan umur, Indeks Masa Tubuh (IMT), aktivitas fisik, dan kolesterol total awal pada kedua kelompok sebelum dilakukan intervensi. Karakteristik subjek yang meliputi IMT dan aktivitas fisik dirinci pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Subjek

Variabel	Perlakuan (n=13)		Kontrol (n=13)	
	n	%	n	%
<b>Indeks Masa Tubuh</b>				
Normal	3	23,1%	5	38,5%
Overweight	0	0%	2	15,4%
Obesitas	10	76,9%	6	46,2%
<b>Aktivitas fisik</b>				
Rendah	8	61,5%	8	61,5%
Sedang	5	38,5%	4	30,8%
Tinggi	0	0%	1	7,7%

Tabel 2 menunjukkan sebagian besar subjek pada kelompok perlakuan berada pada kategori IMT obesitas (76,9%), sedangkan pada kelompok kontrol sebagian besar subjek berada pada kategori IMT overweight dan obesitas (61,6%). Selain itu, diketahui juga bahwa aktivitas fisik kedua kelompok sebagian besar dalam kategori rendah (61,5%).

### Asupan Zat Gizi Selama Intervensi

Persen kecukupan kebutuhan zat gizi, asupan kolesterol, asupan *Polyunsaturated Fatty Acids* (PUFA), *Monounsaturated Fatty Acids* (MUFA) dan asupan *Saturated Fatty Acids* (SFA) selama intervensi pada kedua kelompok dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persen Kecukupan Kebutuhan Zat Gizi, Asupan Kolesterol, Asupan PUFA, Asupan MUFA dan Asupan SFA Selama Intervensi

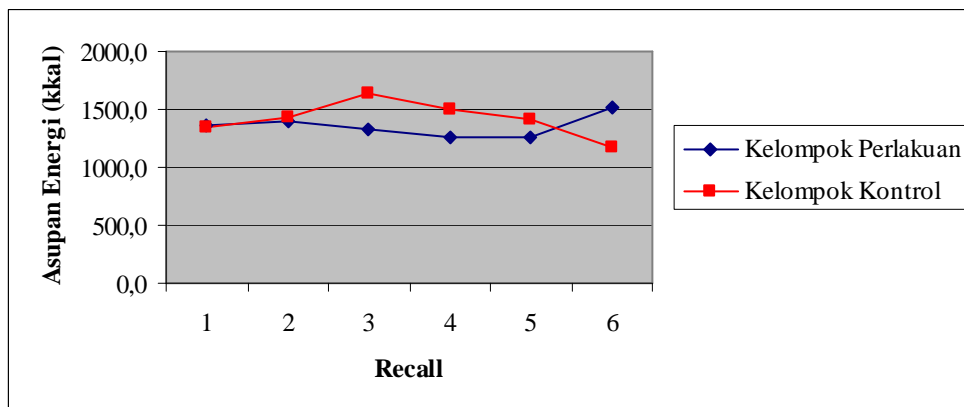
Variabel	Perlakuan (n=13)	Kontrol (n=13)	p
	Rerata ± SD	Rerata ± SD	
Kecukupan energi* (%)	65,6±21,7	70,8±18,9	0,360 <sup>a</sup>
Kecukupan karbohidrat* (%)	57,9±20,6	62,3±14,6	0,209 <sup>b</sup>
Kecukupan lemak* (%)	86,2±36,6	93,8±34,1	0,587 <sup>a</sup>
Kecukupan protein* (%)	85,5±23,9	94,2±27,8	0,400 <sup>a</sup>
Kecukupan serat* (%)	29,5±12,8	35,6±13,0	0,136 <sup>a</sup>
Asupan kolesterol (mg)	206,4±72,4	203,3±127,5	0,462 <sup>a</sup>
Asupan <i>Polyunsaturated Fatty Acids</i> (%)	6,5±2,5	6,8±2,4	0,758 <sup>a</sup>
Asupan <i>Monounsaturated Fatty Acids</i> (%)	7,8±2,0	8,2±2,2	0,677 <sup>a</sup>
Asupan <i>Saturated Fatty Acids</i> (%)	14,1±2,6	12,9±3,3	0,316 <sup>a</sup>

\*Dihitung berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2013 untuk individu

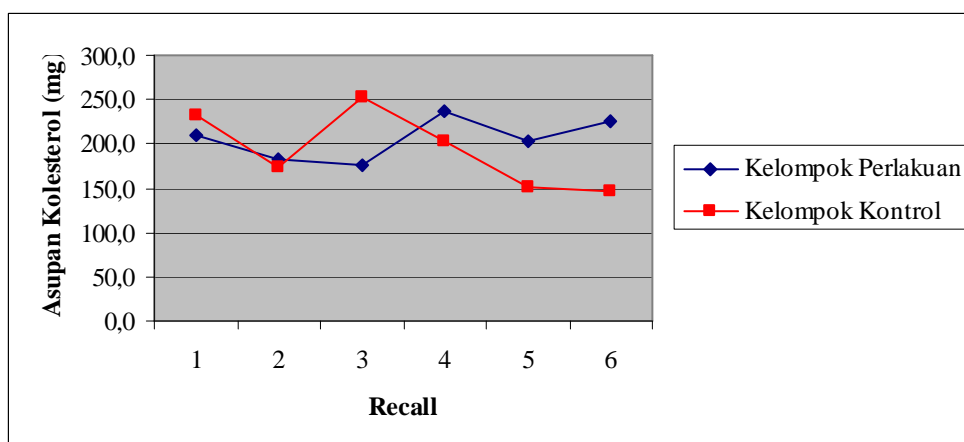
<sup>a</sup>Independent t-test

<sup>b</sup>Mann Whitney

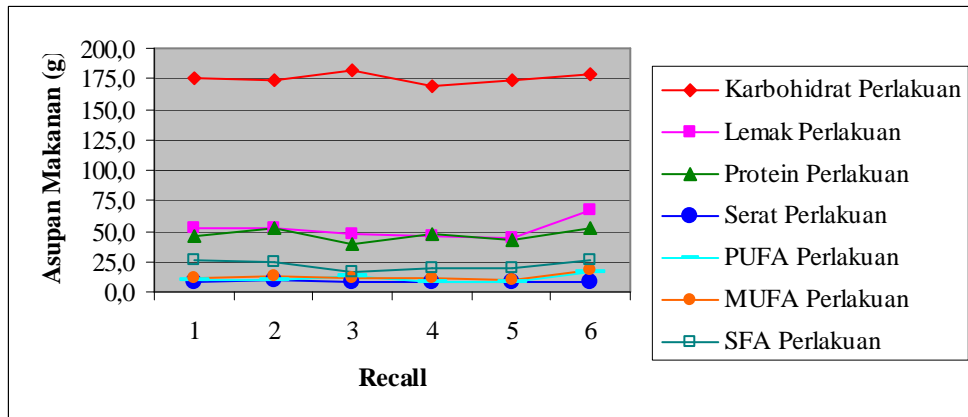
Tabel 3 menunjukkan persen kecukupan kebutuhan zat gizi subjek menurut golongan umur dan jenis kelamin pada AKG 2013. Persen kecukupan energi pada kelompok perlakuan serta karbohidrat dan serat pada kedua kelompok tergolong defisit (<70%). Persen kecukupan lemak dan protein kedua kelompok tergolong sedang (80-99%). Asupan kolesterol dan SFA kedua kelompok tergolong tinggi, sedangkan asupan PUFA (<10%) dan MUFA (<20%) kedua kelompok tergolong rendah. Berdasarkan uji beda, tidak terdapat perbedaan bermakna persen kecukupan energi, karbohidrat, lemak, protein, serat, asupan kolesterol, PUFA, MUFA, dan SFA pada kedua kelompok. Grafik rerata asupan makanan selama intervensi dapat dilihat pada Gambar 2, 3, 4, dan 5.



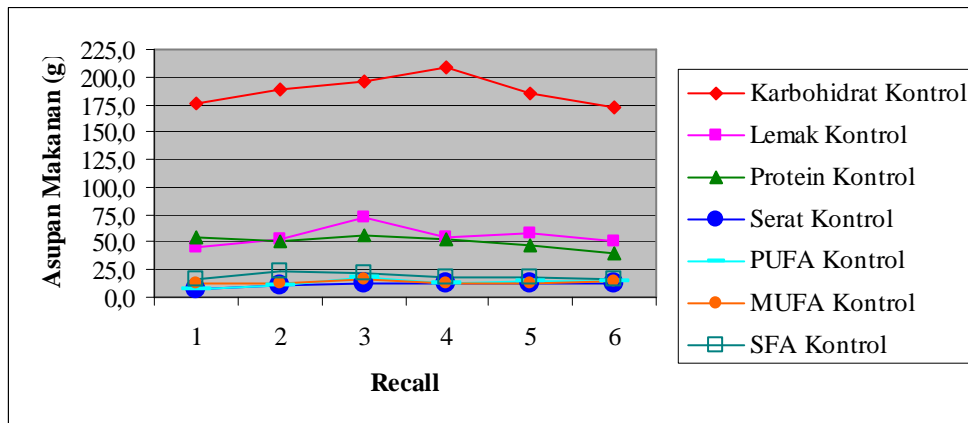
Gambar 2. Grafik Rerata Asupan Energi Selama Intervensi pada Kedua Kelompok



Gambar 3. Grafik Rerata Asupan Kolesterol Selama Intervensi pada Kedua Kelompok



Gambar 4. Grafik Rerata Asupan Karbohidrat, Lemak, Protein, Serat, PUFA, MUFA, dan SFA Selama Intervensi pada Kelompok Perlakuan



Gambar 5. Grafik Rerata Asupan Karbohidrat, Lemak, Protein, Serat, PUFA, MUFA, dan SFA Selama Intervensi pada Kelompok Kontrol

Grafik 2, 3, 4, dan 5 menunjukkan perubahan asupan makanan selama intervensi pada kedua kelompok. Pada kelompok perlakuan terjadi peningkatan asupan PUFA dan MUFA, sedangkan pada kelompok kontrol terjadi penurunan asupan energi, kolesterol, dan SFA serta peningkatan asupan serat, PUFA, dan MUFA.

### Tingkat Asupan Yoghurt Kacang Merah

Selama penelitian, kelompok perlakuan mendapat intervensi berupa yoghurt kacang merah sebanyak 225 ml/hari. Tingkat asupan yoghurt kacang merah selama penelitian adalah 100%.

## Pengaruh Yoghurt Kacang Merah Terhadap Kadar Kolesterol Total

Kadar kolesterol total sebelum dan setelah pemberian yoghurt kacang merah dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbedaan Kadar Kolesterol Total Sebelum dan Setelah Intervensi

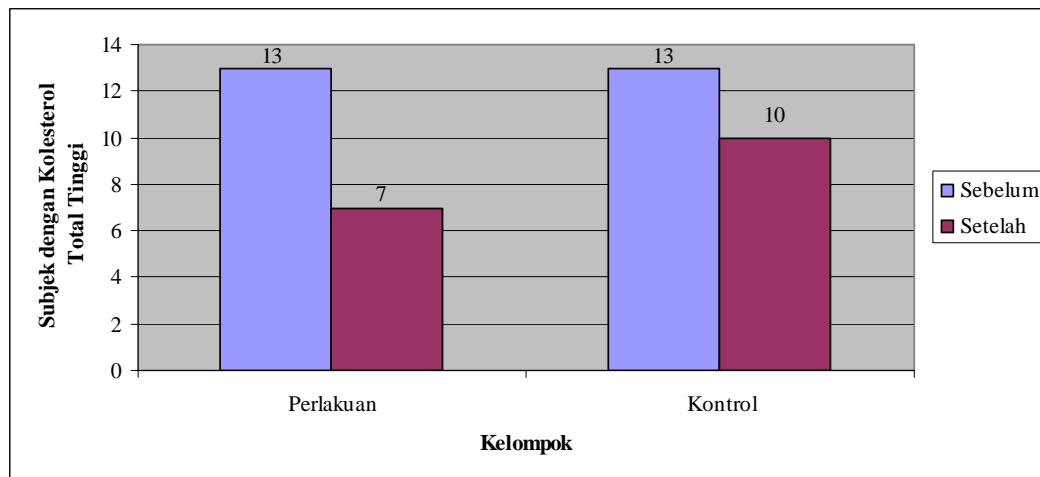
Kolesterol Total (mg/dL)	Perlakuan (n= 13)	Kontrol (n=13)	p
	Rerata $\pm$ SD	Rerata $\pm$ SD	
Sebelum	248,5 $\pm$ 28,4	233,5 $\pm$ 16,6	
Setelah	205,2 $\pm$ 31,1	213,0 $\pm$ 20,6	0,456 <sup>a</sup>
Penurunan (setelah-sebelum)	43,3 $\pm$ 11,2	20,5 $\pm$ 18,7	0,001 <sup>a</sup>
Persentase penurunan	17,7%	8,6%	
p	0,0001 <sup>c</sup>	0,009 <sup>d</sup>	

<sup>a</sup>Independent t-test

<sup>c</sup>Paired t-test

<sup>d</sup>Wilcoxon

Hasil uji beda menunjukkan adanya perbedaan bermakna kolesterol total sebelum dan sesudah perlakuan pada kedua kelompok. Terdapat perbedaan bermakna penurunan kadar kolesterol total antara kedua kelompok. Pada kelompok perlakuan, penurunan kadar kolesterol total lebih tinggi daripada kelompok kontrol.



Gambar 6. Grafik Penderita Dislipidemia (Kadar Kolesterol Total Tinggi) pada Kedua Kelompok Sebelum dan Setelah Pemberian Yoghurt Kacang Merah

Gambar 6 menunjukkan bahwa kadar kolesterol total awal kedua kelompok tergolong tinggi ( $\geq 200$  mg/dL). Setelah intervensi selama 15 hari, kadar kolesterol total 6 subjek kelompok perlakuan (46,2%) dan 3 subjek kelompok kontrol (23,1%) menjadi normal.

## PEMBAHASAN

Tidak terdapat perbedaan umur, IMT, aktivitas fisik, dan kolesterol total sebelum intervensi antara kelompok kontrol dan perlakuan. Hal ini dapat disimpulkan bahwa, subjek pada penelitian ini tergolong homogen. Karakteristik subjek dalam penelitian ini adalah wanita dislipidemia yang belum mengalami menopause. Risiko dislipidemia pada wanita meningkat seiring dengan penambahan usia dan indeks masa tubuh (IMT).<sup>18</sup>

Indeks masa tubuh sebagian besar subjek adalah obesitas (IMT >25kg/m<sup>2</sup>), yakni sebesar 76,9% pada kelompok perlakuan dan 46,2% pada kelompok kontrol. Pada kondisi indeks masa tubuh yang berlebihan, terjadi kelebihan lemak pada jaringan adiposa.<sup>19</sup> Keadaan ini, dapat meningkatkan faktor risiko dislipidemia dikarenakan berat badan berlebih cenderung mempunyai kadar kolesterol yang lebih tinggi dan jumlah HDL yang rendah.<sup>20</sup>

Aktivitas fisik sebagian besar subjek termasuk dalam kategori aktivitas fisik rendah (<600 MET-menit/minggu), yaitu sebesar 61,5% pada masing-masing kelompok. Aktivitas fisik yang rendah merupakan faktor risiko independen terjadinya penyakit jantung dan pembuluh darah.<sup>19</sup> Sebuah penelitian melaporkan bahwa risiko penyakit jantung dan pembuluh darah menjadi dua kali lipat pada wanita yang aktivitas fisiknya kurang.<sup>21</sup> Sementara itu, aktivitas fisik yang teratur (olahraga teratur) dapat meningkatkan kadar kolesterol HDL.<sup>19</sup> Selain itu, olahraga teratur juga dapat meningkatkan aktivitas berbagai enzim yang bertanggung jawab terhadap oksidasi lemak sehingga lebih banyak lemak yang digunakan sebagai sumber energi.<sup>20</sup>

Tidak terdapat perbedaan kadar kolesterol total sebelum intervensi pada kedua kelompok. Pemberian yoghurt kacang merah selama 15 hari dapat menurunkan kadar kolesterol total. Terbukti pada kelompok kontrol terjadi penurunan kadar kolesterol total tetapi tidak sebesar kelompok perlakuan. Hasil uji statistik menunjukkan perbedaan bermakna penurunan kadar kolesterol total antara kedua kelompok. Pada kelompok kontrol, terjadi penurunan kolesterol total sebesar 8,6%, sedangkan pada kelompok perlakuan terjadi penurunan kolesterol total sebesar 17,7%.

Penurunan kadar kolesterol total pada kelompok kontrol dapat disebabkan berbagai faktor seperti konseling gizi, asupan makanan, dan aktivitas fisik selama intervensi. Target utama dari proses konseling gizi adalah adanya perubahan gaya hidup, termasuk didalamnya adalah perubahan kebiasaan dan pola makan.<sup>22</sup> Dalam penelitian ini, konseling gizi mengenai diet rendah kolesterol dan lemak terbatas hanya diberikan di awal penelitian pada kedua kelompok. Penurunan kadar kolesterol total pada kelompok kontrol dimungkinkan karena subjek pada kelompok kontrol menerapkan materi konseling dalam kehidupan sehari-hari.

Walaupun tidak terdapat perbedaan antara kedua kelompok, asupan selama intervensi juga dapat menjadi salah satu faktor turunnya kadar kolesterol total kelompok kontrol, khususnya asupan serat, kolesterol, PUFA, MUFA, dan SFA. Berdasarkan hasil analisis *food recall* 3x24 jam selama penelitian, terjadi peningkatan asupan serat, PUFA, dan MUFA serta penurunan asupan kolesterol dan SFA pada kelompok kontrol.

*National Heart, Lung, and Blood Institute* (NHLBI) menganjurkan asupan serat 25-30 g/hari, kolesterol <200 mg/hari, PUFA sampai dengan 10% total kalori, MUFA sampai dengan 20% total kalori, dan SFA <7% total kalori.<sup>19</sup> Asupan kolesterol dan SFA pada kedua kelompok tergolong tinggi jika dibandingkan dengan anjuran NHLBI, sedangkan asupan serat, PUFA, dan MUFA kedua kelompok tergolong rendah. Tingginya asupan kolesterol dalam diet dapat meningkatkan kadar kolesterol total dan kolesterol LDL, tetapi pengaruhnya tidak terlalu besar dibandingkan asupan SFA. Peningkatan asupan kolesterol sebanyak 100 mg dapat meningkatkan kadar kolesterol total sebesar 5 mg/dL, sedangkan peningkatan asupan SFA (>7%) dapat meningkatkan kadar kolesterol total sebesar 15-25%.<sup>29,30</sup> Berbanding terbalik, diet tinggi PUFA dan MUFA dapat menurunkan kolesterol melalui mekanisme penambahan jumlah (*up-regulation*) reseptor LDL sehingga terjadi peningkatan laju katabolik LDL.<sup>23</sup>

Penurunan kadar kolesterol total pada kelompok perlakuan lebih besar dibandingkan dengan kelompok kontrol. Pada kelompok perlakuan, terjadi penurunan kolesterol total sebesar 43,3 mg/dL (17,7%). Persen penurunan kolesterol ini mendekati rekomendasi dari *Department of Health in England and*

*Wales*, yakni persen penurunan kolesterol total yang dianjurkan sebesar 25% pada pasien yang menerima terapi statin dan konseling gizi.<sup>28</sup> Penurunan kolesterol total pada kelompok perlakuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yaitu pemberian yoghurt kacang merah 4 ml/hari selama 28 hari terhadap tikus dislipidemia signifikan menurunkan kadar kolesterol total.<sup>9</sup> Penurunan kolesterol total pada kelompok perlakuan disebabkan karena kandungan zat gizi dalam kacang merah dan bakteri asam laktat dalam yoghurt.

Kacang merah mengandung proantosianidin, isoflavon, dan serat yang memiliki efek hipokolesterol. Proantosianidin dalam kacang merah berperan dalam menurunkan kadar kolesterol dengan menghambat pembentukan malonaldehid (MDA) dan aktivitas lipase pankreas. MDA merupakan salah satu produk akhir dari peroksidasi lipid yang terbentuk setelah senyawa radikal menyerang membran lipid yang mengandung asam lemak tak jenuh ganda (PUFA). Lipase pankreas merupakan enzim yang berperan dalam absorpsi trigliserida dalam usus. Penghambatan aktivitas lipase pankreas ini dapat menurunkan penyerapan monogliserida dan asam lemak.<sup>24</sup>

Kacang merah mengandung 527 µg/g daidzein dan 389 µg/g genistein.<sup>12</sup> Isoflavon yang terdapat pada kacang merah ini dapat menghambat proses biosintesis kolesterol melalui aktivasi enzim *Adenosine Monophosphate Activates Protein Kinase* (AMPK).<sup>25</sup> Enzim ini menyebabkan terhambatnya reduksi HMG-KoA menjadi mevalonat sehingga dapat mengurangi biosintesis kolesterol di dalam tubuh. Selain itu, isoflavon dalam kacang merah juga dapat menurunkan sekresi apolipoprotein-β melalui berbagai mekanisme, termasuk dengan menghambat sintesis dan esterifikasi kolesterol, menghambat aktivitas *microsomal transfer protein* (MTP), dan meningkatkan ekspresi reseptor LDL.<sup>16</sup>

Selain mengandung flavonoid, kacang merah juga mengandung 4-7,7 g/100 g serat, terdiri dari 2 g/100 g serat larut air dan 5,7 g/100g serat tidak larut air. Serat yang membantu menurunkan kolesterol adalah serat larut air, yakni dengan cara mempengaruhi absorpsi dan metabolisme asam empedu. Serat akan mengikat asam empedu dan meningkatkan ekskresinya dalam feses sehingga

dibutuhkan peningkatan fluks kolesterol ke dalam jalur sintesa asam empedu dan menyebabkan sedikitnya kolesterol yang tersedia untuk jalur sintesa lipoprotein.<sup>14</sup>

Bakteri asam laktat (BAL) yang terkandung dalam yoghurt kacang merah juga berperan dalam menurunkan kolesterol melalui mekanisme asimilasi kolesterol dan perubahan aktivitas garam empedu terhidrolasi. Asimilasi kolesterol terjadi melalui mekanisme pengambilan kolesterol oleh BAL. Kolesterol tersebut lalu berinkorporasi dengan membran sel bakteri sehingga menyebabkan berkurangnya jumlah kolesterol bebas yang ada dalam tubuh. Sementara perubahan aktivitas garam empedu terhidrolasi mengakibatkan asam empedu menjadi sulit diabsorpsi kembali sehingga akan lebih banyak asam empedu yang akan diekskresikan melalui feses.<sup>17</sup>

Selain berperan langsung dalam menurunkan kadar kolesterol, bakteri asam laktat yang digunakan dalam proses fermentasi juga berperan secara tidak langsung dalam metabolisme isoflavon. Selama pertumbuhannya, bakteri asam laktat akan menghasilkan enzim, salah satunya yakni enzim  $\beta$ -glukosidase.<sup>26</sup> Enzim ini berperan dalam menghidrolisis isoflavon dalam kacang merah sehingga menghasilkan isoflavon yang tidak berkonjugasi dengan glukosa yang disebut aglikon. Aglikon merupakan bentuk aktif yang diperlukan tubuh karena mudah diserap oleh usus dan diketahui bahwa senyawa ini dapat menekan kadar kolesterol. Untuk mendapatkan efek hipokolesterol, para ahli merekomendasikan asupan isoflavon orang dewasa dalam bentuk aglikon sebanyak 30-60 mg/hari.<sup>27</sup>

## **KETERBATASAN PENELITIAN**

Keterbatasan penelitian ini adalah tidak memperhatikan faktor genetik yang mempengaruhi kadar kolesterol.

## **KESIMPULAN**

Pemberian yoghurt kacang merah 225 ml/hari selama 15 hari menurunkan kadar kolesterol total pada wanita pre-menopause dengan dislipidemia yang diberi konseling gizi.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan kemudahan yang telah diberikan-Nya. Terima kasih kepada dr. Martha Irene Kartasurya, MSc. PhD selaku pembimbing dan para reviewer atas masukan dan saran untuk penelitian ini sehingga dapat terlaksana sampai akhir. Selain itu, terima kasih kepada orang tua dan teman-teman yang telah memberikan dukungan dan motivasi. Rasa terima kasih juga tidak lupa penulis ucapkan kepada seluruh subjek yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

1. Fakhzadeh H, Ozra Tabatabaei-Malazy. Dyslipidemia and Cardiovascular Disease. In: Kelishadi R, editors. Dyslipidemia - From Prevention to Treatment. Croatia: InTech; 2012.p.303.
2. World Health Organization. Global Status Report on Non-Communicable Disaeses. 2011.
3. Delima, Laurentia M, Hadi S. Prevalensi dan Faktor Determinan Penyakit Jantung di Indonesia. Buletin Penelitian Kesehatan 2009; 37(3):145-9.
4. Departemen Kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS). 2013
5. Lim SS, Theo V, Abraham DF, Goodarz D, Shibuya K, Adair-Rohani H et al. A Comparative Risk Assessment of Burden of Disease and Injury Attributable to 67 Risk Factors and Risk Factor Clusters in 21 Regions, 1990-2010: A Systematic Analysis for The Global Burden of Disease Study 2010. Elsevier 2012; 380(9859):2224–55
6. Bittner V. Perspectives on Dyslipidemia and Coronary Heart Disease in Women. Journal of American College of Cardiology 2005; 46(9):1632.
7. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (Perkeni). Petunjuk Praktis Penatalaksanaan Dislipidemia. 2004.
8. Varady KA, Peter JHJ. Combination Diet and Exercise Interventions for the Treatment of Dyslipidemia: an Efective Preliminary Strategy to Lower Cholesterol Levels. Journal of Nutrition 2005; 135 (8):1829-30.

9. Rachmandiar R. Perbedaan Pengaruh Jus Kacang Merah, Yoghurt Susu, dan Yoghurt Kacang Merah Terhadap Kadar Kolesterol Total dan Trigliserida Serum pada Tikus Dislipidemia. Artikel Karya Tulis Ilmiah Mahasiswa Program Studi Kedokteran Umum. FK. Undip Semarang; 2012.
10. Maruyama C, Araki R, Kawamura M, Kondo N, Kigawa M, Kawai Y, Takanami Y et al. Azuki Bean Juice Lowers Serum Triglyceride Concentration in Healthy Young Women. *J Clin Biochem Nutr* 2008; 43(1):19-24.
11. McPherson L. Effects of the Consumption of Fully Cooked Red Kidney Beans (*Phaseolus Vulgaris*) on the Growth Rate of Rats and the Morphology of the Gut Wall. *J Sci Food Agric* 1991; 57:611, 613-8.
12. Nakamura Y, Akiko K, Kimihiko Y, Yukari T, Susumu I, Yasuhide T. Content and Composition of Isoflavonoids in Mature or Immature Beans and Bean Sprouts Consumed in Japan. *Journal of Health Science* 2001; 47(4):399.
13. Reddy CK, M Suriya, Sundaramoorthy H. Physico-chemical and Functional Properties of Resistant Starch Prepared from Red Kidney Beans (*Phaseolus vulgaris*.L) Starch by Enzymatic Method. Elsevier 2013; 95(1): 220.
14. Andreson JW, Dee AD, Susan RB. Soluble Fiber Hypocholesterolemic Effects and Proposed Mechanisms. In: Kritchevsky D, Charles B, James WA, editors. *Dietary Fiber Chemistry, Physiology, and Health Effects*. New York: Plenum Press; 1990.p.350-6.
15. Kwang GL, Takayuki S, Gary RT, Lee SU, Kim JH, Park BS. Inhibitory Effects of Plant-Derived Flavonoids and Phenolic Acids on Malonaldehyde Formation from Ethyl Arachidonate. *J Agric Food Chem* 2003; 51(24):7203-4.
16. Borradaile NM, Linda EDD, Lisa JW, Jane YE, Murray WH. Soya Phytoestrogens, Genistein and Daidzein, Decrease Apolipoprotein B Secretion from HepG2 Cells Through Multiple Mechanisms. *J Biochem* 2002; 366:531-2.
17. Goktepe I, Vijay KJ, Mohamed A. *Probiotics in Foods Safety and Human Health*. USA: Taylor and Francis Group; 2006.p.21.

18. Le D, Alvin G, Vitool L, Michelle AW. Prevalence and Risk Factors of Hypercholesterolemia Among Thai Men and Women Receiving Health Examinations. *J. Trop. Med. Public Health* 2006; 37(5):1008.
19. Raymond JL, Sarah CC. Medical Nutrition Therapy for Cardiovascular Disease. In: Mahan LK, Escott-Stump S, Editors. *Krause's Food and the Nutrition Care Process*. 13rd ed. USA: Elsevier; 2012.p.743-57.
20. Nilawati S, Diah K, Mahendra B, Oie GD. *Care yourself: Kolesterol*. Jakarta: Penebar Plus; 2008.p.18;24.
21. Rahmawati AC, Siti Z, Setyaningrum R. Aktivitas Fisik dan Rasio Kolesterol (HDL) pada Penderita Penyakit Jantung Koroner di Poliklinik Jantung RSUD Dr Moewardi Surakarta. *Jurnal Kedehatan* 2009; 2(1):12.
22. Holli BB, Judith AB. *Nutrition Counseling and Education Skill for Dietetics Professionals*. 6th ed. Philadelphia: Wolter Kluwer, Lippincott Williams and Wilkins; 2013.p.1.
23. Ebbert JO, Michael DJ. Fat Depots, Free Fatty Acids, and Dyslipidemia. *J Nutr* 2013; 5(2):498.
24. Mi LE, Lee SS, Chung BY, Cho JY, Lee IC, Ahn SR et al. Pancreatic Lipase Inhibition by C-Glycosidic Flavones Isolated from *Eremochloa ophiuroides*. *MDPI Journal* 2010; 15(11):8252.
25. Hwang JT, Park IJ, Shin JI, Lee YK, Lee SK, Baik HW et al. Genistein, EGCG, and Capsaicin Inhibit Adipocyte Differentiation Process via Activating AMP-Activated Protein Kinase. *Biochem Biophys Res Commun* 2005; 338(2): 694-9.
26. Pyo HY, Tung CL, Young CL. Enrichment of bioactive isoflavones in soymilk fermented with b-glucosidase-producing lactic acid bacteria. *Elsevier* 2004; 38(5):551-2.
27. Winarsi H. *Isoflavon: Berbagai Sumber, Sifat, dan Manfaatnya pada Penyakit Degeneratif*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press; 2005.p.36, 41.
28. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. *Risk Estimation and The Prevention of Cardiovascular Disease: A National Clinical Guideline*. 2007.

29. Botham KM, Peter AM. Sintesis, Transpor, dan Ekskresi Kolesterol. Dalam: Murray RK, Darly KG, Victor WR, editor. Braham UP, alih bahasa. Biokimia Harper. 27 ed. Jakarta: EGC; 2009.p.220.
30. Guyton AC, Hall JE. Textbook of Medical Physiology. 11st ed. USA: Elsevier; 2006.p.243.

## KUESIONER AKTIVITAS FISIK

Nama :

Kode Sampel :

Pertanyaan di bawah ini adalah pertanyaan seputar aktivitas fisik yang Anda lakukan selama **7 hari terakhir**. Jawablah setiap pertanyaan di bawah ini meskipun Anda merasa bahwa Anda bukanlah orang yang aktif. Pikirkan tentang aktivitas fisik yang Anda lakukan di tempat kerja, di rumah dan halaman, untuk bergerak dari satu tempat ke tempat lain, dan pada waktu luang untuk rekreasi atau berolahraga.

Ingat kembali semua aktivitas fisik berat yang telah Anda lakukan selama **7 hari terakhir**. Aktivitas fisik berat adalah aktivitas yang memerlukan kerja keras dan menyebabkan Anda bernafas jauh lebih cepat daripada biasanya. Pikirkan aktivitas fisik yang telah Anda lakukan selama sekurang-kurangnya 10 menit pada suatu waktu.

1. Selama **7 hari terakhir**, berapa harikah Anda melakukan aktivitas fisik **berat** seperti mengangkat beban berat, menggali, senam aerobik, atau bersepeda cepat?

\_\_\_\_\_ **hari per minggu**

Tidak ada aktivitas fisik berat → Lanjutkan ke pertanyaan no 3

2. Berapa lama waktu yang biasa Anda gunakan untuk melakukan aktivitas fisik **berat** tersebut?

\_\_\_\_\_ **jam per hari**


\_\_\_\_\_ **menit per hari**

Tidak tahu/tidak pasti

Ingat kembali semua aktivitas fisik moderat (sedang) yang telah Anda lakukan selama **7 hari terakhir**. Aktivitas fisik moderat adalah aktivitas yang memerlukan kerja fisik sedang dan menyebabkan Anda bernafas agak lebih cepat daripada biasanya. Pikirkan aktivitas fisik yang telah Anda lakukan selama sekurang-kurangnya 10 menit pada suatu waktu.

3. Selama **7 hari terakhir**, berapa harikah Anda melakukan aktivitas fisik **moderat** seperti mengangkat beban ringan, bersepeda santai, atau bermain tenis berpasangan? Ini tidak termasuk berjalan kaki.

\_\_\_\_\_ **hari per minggu**

Tidak ada aktivitas fisik moderat  Lanjutkan ke pertanyaan no 5

4. Berapa lama waktu yang biasa Anda gunakan untuk melakukan aktivitas fisik **moderat** tersebut?

\_\_\_\_\_ **jam per hari**

\_\_\_\_\_ **menit per hari**

Tidak tahu/tidak pasti

Ingat kembali tentang waktu yang Anda gunakan untuk **berjalan kaki** dalam **7 hari terakhir**, termasuk berjalan kaki di tempat kerja, di rumah, berjalan kaki dari satu tempat ke tempat lain, dan berjalan kaki semata-mata untuk rekreasi, olahraga, atau mengisi waktu luang.

5. Selama **7 hari terakhir**, berapa harikah Anda telah **berjalan kaki** selama sekurang-kurangnya 10 menit?

\_\_\_\_\_ **hari per minggu**

Tidak ada aktivitas berjalan kaki  Lanjutkan ke pertanyaan no 7

6. Berapa lama waktu yang biasa Anda gunakan untuk **berjalan kaki** dalam satu hari?

\_\_\_\_\_ **jam per hari**

\_\_\_\_\_ **menit per hari**

Tidak tahu/tidak pasti

Pertanyaan terakhir adalah mengenai waktu yang Anda gunakan untuk **duduk** dalam sehari selama **7 hari terakhir**. Termasuk waktu yang digunakan duduk di tempat kerja, di rumah, saat belajar, dan selama waktu luang. Waktu ini juga termasuk waktu yang digunakan duduk di kursi, duduk saat mengunjungi teman-teman, membaca, atau berbaring sambil menonton televisi.

7. Selama 7 hari terakhir, berapa banyak waktu yang Anda gunakan untuk duduk dalam satu hari?

\_\_\_\_\_ **jam per hari**

\_\_\_\_\_ **menit per hari**

Tidak tahu/tidak pasti

## PROTOCOL FOR IPAQ SHORT FORM

### 1.1 Continuous Scores

Median values and interquartile ranges can be computed for walking (W), moderate-intensity activities (M), vigorous-intensity activities (V) and a combined total physical activity score. All continuous scores are expressed in MET-minutes/week as defined below.

### 1.2 MET Values and Formula for Computation of MET-minutes/week

The selected MET values were derived from work undertaken during the IPAQ Reliability Study undertaken in 2000-20013. Using the Ainsworth et al. Compendium (*Med Sci Sports Med* 2000) an average MET score was derived for each type of activity. For example; all types of walking were included and an average MET value for walking was created. The same procedure was undertaken for moderate-intensity activities and vigorous-intensity activities. The following values continue to be used for the analysis of IPAQ data: Walking = 3.3 METs, Moderate PA = 4.0 METs and Vigorous PA = 8.0 METs. Using these values, four continuous scores are defined:

Walking MET-minutes/week = 3.3*walking minutes*walking days Moderate MET-minutes/week = 4.0*moderate-intensity activity minutes*moderate days Vigorous MET-minutes/week = 8.0*vigorous-intensity activity minutes*vigorous-intensity days Total physical activity MET-minutes/week = sum of Walking + Moderate + Vigorous METminutes/week scores.
---

### 1.3 Categorical Score

#### Category 1 Low

This is the lowest level of physical activity. Those individuals who not meet criteria for Categories 2 or 3 are considered to have a 'low' physical activity level.

### **Category 2 Moderate**

The pattern of activity to be classified as ‘moderate’ is either of the following criteria:

a) 3 or more days of vigorous-intensity activity of at least 20 minutes per day

**OR**

b) 5 or more days of moderate-intensity activity and/or walking of at least 30 minutes per day

**OR**

c) 5 or more days of any combination of walking, moderate-intensity or vigorous intensity activities achieving a minimum Total physical activity of at least 600 MET-minutes/week.

Individuals meeting at least one of the above criteria would be defined as accumulating a minimum level of activity and therefore be classified as ‘moderate’.

### **Category 3 High**

A separate category labelled ‘high’ can be computed to describe higher levels of participation. The two criteria for classification as ‘high’ are:

a) vigorous-intensity activity on at least 3 days achieving a minimum Total physical activity of at least 1500 MET-minutes/week

**OR**

b) 7 or more days of any combination of walking, moderate-intensity or vigorous-intensity activities achieving a minimum Total physical activity of at least 3000 MET-minutes/week.

#### **1.4 Sitting Question in IPAQ Short Form**

The IPAQ sitting question is an additional indicator variable of time spent in sedentary activity and is not included as part of any summary score of physical activity. Data on sitting should be reported as median values and interquartile ranges. To-date there are few data on sedentary (sitting) behaviours and no well-accepted thresholds for data presented as categorical levels.

## UJI NORMALITAS

Tests of Normality

	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Umur	Perlakuan	.179	13	.200*	.889	13	.095
	Kontrol	.147	13	.200*	.942	13	.482
Indeks masa tubuh	Perlakuan	.113	13	.200*	.937	13	.418
	Kontrol	.179	13	.200*	.917	13	.231
Aktifitas fisik	Perlakuan	.156	13	.200*	.913	13	.205
	Kontrol	.193	13	.197	.939	13	.447
Kolesterol pre	Perlakuan	.145	13	.200*	.966	13	.847
	Kontrol	.205	13	.138	.863	13	.042
Kolesterol post	Perlakuan	.110	13	.200*	.973	13	.927
	Kontrol	.155	13	.200*	.964	13	.811
Delta kolesterol total	Perlakuan	.132	13	.200*	.944	13	.509
	Kontrol	.166	13	.200*	.894	13	.111
Kecukupan energi	Perlakuan	.109	13	.200*	.987	13	.998
	Kontrol	.165	13	.200*	.945	13	.520
Kecukupan karbohidrat	Perlakuan	.238	13	.043	.798	13	.006
	Kontrol	.253	13	.022	.798	13	.006
Kecukupan lemak	Perlakuan	.216	13	.101	.916	13	.222
	Kontrol	.160	13	.200*	.950	13	.598
Kecukupan protein	Perlakuan	.166	13	.200*	.968	13	.875
	Kontrol	.181	13	.200*	.928	13	.317
Kecukupan serat	Perlakuan	.252	13	.024	.924	13	.283
	Kontrol	.108	13	.200*	.967	13	.854
Asupan kolesterol	Perlakuan	.142	13	.200*	.939	13	.448
	Kontrol	.130	13	.200*	.959	13	.738
Asupan PUFA	Perlakuan	.145	13	.200*	.938	13	.437
	Kontrol	.146	13	.200*	.920	13	.247
Asupan MUFA	Perlakuan	.112	13	.200*	.966	13	.836
	Kontrol	.130	13	.200*	.954	13	.660
Asupan SFA	Perlakuan	.303	13	.002	.884	13	.080
	Kontrol	.240	13	.039	.892	13	.103

a. Lilliefors Significance Correction

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

## KARAKTERISTIK SUBJEK

### Umur:

Kategori umur \* Kelompok Crosstabulation

			Kelompok		Total
			Perlakuan	Kontrol	
Kategori umur	30-39	Count	3	5	8
		% within Kelompok	23.1%	38.5%	30.8%
	40-49	Count	8	7	15
		% within Kelompok	61.5%	53.8%	57.7%
	50-59	Count	2	1	3
		% within Kelompok	15.4%	7.7%	11.5%
Total		Count	13	13	26
		% within Kelompok	100.0%	100.0%	100.0%

**Uji Beda Umur Kelompok Perlakuan dan Kontrol Data Berdistribusi Normal,  
Independent-Sample Test : Tidak ada beda**

Group Statistics

Kelompok		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Umur	Perlakuan	13	43.8462	5.98395	1.65965
	Kontrol	13	40.4615	7.51238	2.08356

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Umur	Equal variances assumed	.841	.368	1.271	24	.216	3.38462	2.66377	-2.11313	8.88236
	Equal variances not assumed			1.271	22.857	.217	3.38462	2.66377	-2.12772	8.89695

## Indeks Masa Tubuh (IMT)

Kategori indeks masa tubuh \* Kelompok Crosstabulation

			Kelompok		Total
			Perlakuan	Kontrol	
Kategori indeks masa tubuh	Normal	Count	3	5	8
		% within Kelompok	23.1%	38.5%	30.8%
	Overweight	Count	0	2	2
		% within Kelompok	.0%	15.4%	7.7%
	Obesitas	Count	10	6	16
		% within Kelompok	76.9%	46.2%	61.5%
Total	Count	13	13	26	
	% within Kelompok	100.0%	100.0%	100.0%	

**Uji Beda IMT Kelompok Perlakuan dan Kontrol Data Berdistribusi Normal, Independent-Sample Test : Tidak ada beda**

Group Statistics

	Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Indeks masa tubuh	Perlakuan	13	27.8222	4.91989	1.36453
	Kontrol	13	25.5785	3.93305	1.09083

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Indeks masa tubuh	Equal variances assumed	.194	.663	1.284	24	.211	2.24364	1.74696	-1.36190	5.84919
	Equal variances not assumed			1.284	22.890	.212	2.24364	1.74696	-1.37118	5.85846

## Aktivitas fisik

Kategori aktivitas fisik \* Kelompok Crosstabulation

			Kelompok		Total
			Perlakuan	Kontrol	
Kategori aktivitas fisik	Rendah	Count	8	8	16
		% within Kelompok	61.5%	61.5%	61.5%
	Sedang	Count	5	4	9
		% within Kelompok	38.5%	30.8%	34.6%
	Tinggi	Count	0	1	1
		% within Kelompok	.0%	7.7%	3.8%
Total	Count	13	13	26	
	% within Kelompok	100.0%	100.0%	100.0%	

**Uji Beda Aktivitas Fisik Kelompok Perlakuan dan Kontrol Data Berdistribusi Normal, *Independent-Sample Test* : Tidak ada beda**

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Trans aktivitas fisik	Equal variances assumed	.023	.881	-.438	24	.666	-.00340	.00777	-.01944	.01264
	Equal variances not assumed			-.438	23.986	.666	-.00340	.00777	-.01944	.01264

## KECUKUPAN ASUPAN MAKANAN

Uji Beda Kecukupan Asupan Makanan Kelompok Perlakuan dan Kontrol Data Berdistribusi Normal, *Independent-Sample Test* : Tidak ada beda

Group Statistics

	Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Transform kecukupan energi	Perlakuan	13	.1276	.01910	.00530
	Kontrol	13	.1214	.01444	.00401
Kecukupan lemak	Perlakuan	13	86.1754	36.62942	10.15917
	Kontrol	13	93.8085	34.09818	9.45713
Kecukupan protein	Perlakuan	13	85.4685	23.96310	6.64617
	Kontrol	13	94.2031	27.83069	7.71884
Transform kecukupan serat	Perlakuan	13	.1953	.04060	.01126
	Kontrol	13	.1744	.02753	.00763
Transform asupan kolesterol	Perlakuan	13	.0728	.01346	.00373
	Kontrol	13	.0777	.01941	.00538
Asupan PUFA	Perlakuan	13	6.4854	2.53828	.70399
	Kontrol	13	6.7892	2.43271	.67471
Asupan MUFA	Perlakuan	13	7.8454	2.02596	.56190
	Kontrol	13	8.1915	2.15320	.59719
Asupan SFA	Perlakuan	13	14.1338	2.64839	.73453
	Kontrol	13	12.9346	3.28323	.91060

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Transform kecukupan energi	Equal variances assumed	1.243	.276	.933	24	.360	.00620	.00664	-.00751	.01990
	Equal variances not assumed			.933	22.341	.361	.00620	.00664	-.00756	.01996

Kecukupan lemak	Equal variances assumed	.538	.470	-550	24	.587	-7.63308	13.87970	-36.27938	21.01322
	Equal variances not assumed			-550	23.878	.587	-7.63308	13.87970	-36.28713	21.02097
Kecukupan protein	Equal variances assumed	.483	.494	-858	24	.400	-8.73462	10.18588	-29.75723	12.28800
	Equal variances not assumed			-858	23.482	.400	-8.73462	10.18588	-29.78180	12.31257
Transform kecukupan serat	Equal variances assumed	.965	.336	1.543	24	.136	.02099	.01360	-.00709	.04907
	Equal variances not assumed			1.543	21.109	.138	.02099	.01360	-.00729	.04927
Transform asupan kolesterol	Equal variances assumed	1.454	.240	-747	24	.462	-.00489	.00655	-.01841	.00863
	Equal variances not assumed			-747	21.375	.463	-.00489	.00655	-.01850	.00871
Asupan PUFA	Equal variances assumed	.073	.789	-.312	24	.758	-.30385	.97511	-2.31638	1.70868
	Equal variances not assumed			-.312	23.957	.758	-.30385	.97511	-2.31657	1.70888
Asupan MUFA	Equal variances assumed	.018	.896	-.422	24	.677	-.34615	.81998	-2.03851	1.34620
	Equal variances not assumed			-.422	23.912	.677	-.34615	.81998	-2.03884	1.34654
Asupan SFA	Equal variances assumed	1.989	.171	1.025	24	.316	1.19923	1.16993	-1.21539	3.61385
	Equal variances not assumed			1.025	22.971	.316	1.19923	1.16993	-1.22112	3.61958

**Uji Beda Kecukupan Asupan Makanan Kelompok Perlakuan dan Kontrol Data Berdistribusi Tidak Normal, *Mann Whitney*: Tidak ada beda**

**Ranks**

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Kecukupan karbohidrat	Perlakuan	13	11.62	151.00
	Kontrol	13	15.38	200.00
	Total	26		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Kecukupan karbohidrat
Mann-Whitney U	60.000
Wilcoxon W	151.000
Z	-1.257
Asymp. Sig. (2-tailed)	.209
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.223 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

### **KOLESTEROL TOTAL AWAL**

**Uji Beda Kolesterol Total Awal Kelompok Perlakuan dan Kontrol Data Berdistribusi Tidak Normal, *Mann Whitney* : Tidak Ada Beda**

**Ranks**

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Kolesterol pre	Perlakuan	13	15.31	199.00
	Kontrol	13	11.69	152.00
	Total	26		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Kolesterol pre
Mann-Whitney U	61.000
Wilcoxon W	152.000
Z	-1.206
Asymp. Sig. (2-tailed)	.228
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.243 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

## KOLESTEROL TOTAL AKHIR

Uji Beda Kolesterol Total Akhir Kelompok Perlakuan dan Kontrol Data Berdistribusi Normal, *Independent-Sample Test* : Tidak Ada Beda

Group Statistics

	Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kolesterol post	Perlakuan	13	205.1538	31.14709	8.63865
	Kontrol	13	213.0000	20.62765	5.72108

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
								95% Confidence Interval of the Difference		
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper	
Kolesterol post	Equal variances assumed	3.072	.092	-7.57	24	.456	-7.84615	10.36132	-29.23087	13.53856
	Equal variances not assumed			-7.57	20.828	.457	-7.84615	10.36132	-29.40454	13.71223

**UJI BEDA RERATA KOLESTEROL TOTAL SEBELUM DAN SESUDAH INTERVENSI KELOMPOK PERLAKUAN = Ada Beda Bermakna**

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Kolesterol pre	248.4615	13	28.41248	7.88021
	Kolesterol post	205.1538	13	31.14709	8.63865

**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	Kolesterol pre - Kolesterol post	43.30769	11.19066	3.10373	36.54525	50.07014	13.953	12	.000

**UJI BEDA RERATA KOLESTEROL TOTAL SEBELUM DAN SESUDAH INTERVENSI KELOMPOK KONTROL = Ada Beda Bermakna**

**Ranks**

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Kolesterol post - Kolesterol pre	Negative Ranks	10 <sup>a</sup>	7.25	72.50
	Positive Ranks	2 <sup>b</sup>	2.75	5.50
	Ties	1 <sup>c</sup>		
	Total	13		

- a. Kolesterol post < Kolesterol pre
- b. Kolesterol post > Kolesterol pre
- c. Kolesterol post = Kolesterol pre

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Kolesterol post - Kolesterol pre
Z	-2.630 <sup>a</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.009

- a. Based on positive ranks.
- b. Wilcoxon Signed Ranks Test

**UJI BEDA PENGARUH ANTARA KELOMPOK PERLAKUAN DAN KONTROL = Ada Beda Bermakna**

**Group Statistics**

		Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Delta kolesterol total	Perlakuan		13	-43.3077	11.19066	3.10373
	Kontrol		13	-20.4615	18.71103	5.18951

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Delta kolesterol total	Equal variances assumed	6.403	.018	-3.778	24	.001	-22.84615	6.04683	-35.32619	-10.36612
	Equal variances not assumed			-3.778	19.611	.001	-22.84615	6.04683	-35.47567	-10.21663

**PERSENTASE KADAR KOLESTEROL TOTAL KELOMPOK PERLAKUAN DAN KONTROL**

**Kategori kolesterol total pre \* Kelompok Crosstabulation**

			Kelompok		Total
			Perlakuan	Kontrol	
Kategori kolesterol total pre Tinggi	Count		13	13	26
	% within Kelompok		100.0%	100.0%	100.0%
Total	Count		13	13	26
	% within Kelompok		100.0%	100.0%	100.0%

**Kategori kolesterol total post \* Kelompok Crosstabulation**

			Kelompok		Total
			Perlakuan	Kontrol	
Kategori kolesterol total post Normal	Count		6	3	9
	% within Kelompok		46.2%	23.1%	34.6%
Tinggi	Count		7	10	17
	% within Kelompok		53.8%	76.9%	65.4%
Total	Count		13	13	26
	% within Kelompok		100.0%	100.0%	100.0%