

**PENGARUH PEMBERIAN NATA DE COCO  
TERHADAP KADAR KOLESTEROL TOTAL  
PADA WANITA HIPERKOLESTEROLEMIA**

**Artikel Penelitian**

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



Disusun Oleh :

Ni Putu Ratih Purwani

G2C008050

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2012**

## **Effect of Nata de Coco on Serum Total Cholesterol Level in Women with Hypercholesterolemia**

**Ni Putu Ratih Purwani<sup>1</sup>, Tatik Mulyati<sup>2</sup>**

### **ABSTRACT**

**Background :** Hypercholesterolemia have been shown to be one of the factors associated with cardiovascular disease. Consumption of high dietary fiber can reduce the total cholesterol level in blood. Nata de coco is a fiber rich food, contain cellulose, hemicellulose and lignin that can reduce serum cholesterol level.

**Methods :** This research was true experimental study with control group pre-test post-test design. Subjects were women with serum total cholesterol level  $\geq 200$  mg/dl ,classified into 3 groups, control, group 1 consume 160 g nata de coco/day (with 4.8 g of fiber) and group 2 consume 320 g nata de coco/day (with 9.6 g of fiber). Nata de coco was consumed during 14 days. Blood was collected after an overnight fast. Serum total cholesterol level was measured with CHOD-PAP method. Shapiro-Wilk was used to analyze normality of the data. The statistical analyzes include paired-t test and Kruskal-Wallis test.

**Results :** Consumption 160 g/day (with 4.8 g of fiber) dan 320 g/day (with 9.6 g of fiber) of nata de coco can reduce total cholesterol level 5.17% ( $p=0.049$ ) and 6.59% ( $p=0.011$ ) respectively, but there was no difference of decreased cholesterol level between first and second group ( $p=0.857$ ). In control group, there was an increase of total cholesterol level for 1.7% ( $p=0.024$ ).

**Conclusions :** Consumption of nata de coco can reduce serum total cholesterol level in women with hypercholesterolemia, but there is no difference effect between the first and second group.

**Keyword :** nata de coco, serum total cholesterol, women, hypercholesterolemia.

---

<sup>1</sup> Student of Nutrition Science Department, Medical Faculty, Diponegoro University, Semarang

<sup>2</sup> Lecture of Nutrition Science Department, Medical Faculty, Diponegoro University, Semarang

## **Pengaruh Pemberian Nata de Coco terhadap Kadar Kolesterol Total pada Wanita Hiperkolesterolemia**

Ni Putu Ratih Purwani<sup>1</sup>, Tatik Mulyati<sup>2</sup>

### **ABSTRAK**

**Latar Belakang :** Hiperkolesterolemia merupakan salah satu faktor risiko terjadinya penyakit jantung dan pembuluh darah. Konsumsi makanan tinggi serat dapat menurunkan risiko penyakit jantung dan pembuluh darah. Nata de coco mengandung selulosa, hemiselulosa dan lignin yang berperan dalam menurunkan kadar kolesterol total dalam darah.

**Metode :** Jenis penelitian adalah *true experimental* dengan rancangan *control group pre-test-post-test*. Subyek adalah wanita hiperkolesterolemia dengan kadar kolesterol total  $\geq 200$  mg/dl, dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu kelompok kontrol, kelompok perlakuan 1 mendapat 160 g nata de coco/hari (serat 4.8 g) dan perlakuan 2 mendapat 320 g nata de coco/hari (serat 9.6 g). Intervensi dilakukan selama 14 hari. Metode CHOD-PAP digunakan untuk menganalisis kadar kolesterol total, darah diambil setelah subyek berpuasa selama 10 jam. Uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk. Analisis statistik menggunakan uji *paired-samples t test* dan uji Kruskal-Wallis.

**Hasil :** Konsumsi nata de coco dengan dosis 160 g/hari (serat 4.8 g) dan 320 g/hari (serat 9.6 g) dapat menurunkan kadar kolesterol total berturut-turut sebesar 5.17% ( $p=0.049$ ) dan 6.59% ( $p=0.011$ ), namun tidak ada perbedaan penurunan kadar kolesterol total antara kedua kelompok ( $p=0.857$ ). Sedangkan pada kelompok kontrol terjadi peningkatan kadar kolesterol total sebesar 1.7% ( $p=0.024$ ).

**Kesimpulan :** Konsumsi nata de coco berpengaruh terhadap penurunan kadar kolesterol total pada wanita hiperkolesterolemia, namun tidak ada perbedaan penurunan kadar kolesterol total antara kedua kelompok.

**Kata kunci :** nata de coco, kolesterol total, wanita, hiperkolesterolemia

---

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

<sup>2</sup> Dosen pembimbing Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

## PENDAHULUAN

Hiperkolesterolemia merupakan salah satu faktor risiko terjadinya penyakit jantung dan pembuluh darah.<sup>1,2</sup> Prevalensi nasional penyakit jantung di Indonesia menurut RISKESDAS 2007 adalah 7,2%, sementara prevalensi penyakit jantung di provinsi Jawa Tengah sebesar 8,4%.<sup>3</sup>

Serat dapat menurunkan risiko penyakit jantung dan pembuluh darah melalui mekanisme pengaturan konsentrasi lipid dalam darah, yaitu pengikatan garam empedu dan kolesterol di dalam usus, meningkatkan pengeluaran empedu melalui feses, menurunkan aktivitas enzim pencernaan seperti amilase, tripsin, kimotripsin dan lipase, serta menghasilkan senyawa asam lemak jenuh rantai pendek yang dapat menurunkan sintesis asam lemak dan kolesterol.<sup>4,5,6</sup>

Pemberian suplemen kombinasi sereal dan 40% serat nata de coco dengan kandungan serat pangan 2,7 g/hari selama 20 minggu diketahui dapat menurunkan kadar kolesterol total sebesar 8,8%.<sup>7</sup> Sementara pemberian nata de coco kering pada tikus *Sprague Dawley* hiperkolesterolemia dengan kandungan serat 0,18 g; 0,36 g; 0,54 g dan 0,72 g per hari selama 2 minggu dapat menurunkan kadar kolesterol total secara signifikan berturut-turut 18,22%; 32,62%; 36,76% dan 41,98%.<sup>8</sup>

Nata de coco merupakan produk hasil fermentasi air kelapa oleh bakteri yang memiliki kandungan serat tinggi. Jenis serat pangan yang terkandung dalam nata de coco antara lain selulosa, hemiselulosa dan lignin.<sup>7,8</sup> Selulosa berperan dalam menurunkan aktivitas enzim amilase, lipase, tripsin dan kimotripsin serta dapat difermentasi untuk menghasilkan asam lemak jenuh rantai pendek.<sup>5</sup> Lignin terbukti mampu menurunkan risiko pembentukan batu empedu, mengikat asam lemak, empedu dan kolesterol, serta meningkatkan ekskresi empedu pada hamster.<sup>5,6</sup> Sementara hemiselulosa diketahui mampu menurunkan kadar kolesterol total dalam serum dan menghasilkan asam lemak jenuh rantai pendek sebagai hasil fermentasi di dalam kolon.<sup>6,9</sup>

Sebuah studi *cross-sectional* yang dilakukan di Thailand menunjukkan bahwa prevalensi hiperkolesterolemia pada pria dan wanita memberikan hasil yang hampir sama dan sebanyak 50,3% wanita hiperkolesterolemia didominasi

pada kelompok usia 30-49 tahun.<sup>10</sup> Sementara rendahnya aktivitas fisik merupakan salah satu faktor risiko yang dapat mempengaruhi kadar kolesterol total.<sup>2</sup>

Penelitian mengenai pengaruh pemberian nata de coco kering pada hewan coba serta pemberian suplemen gabungan serat sereal dan nata de coco pada manusia dengan hiperlipidemia telah dilakukan, namun penelitian tentang pemberian nata de coco basah terhadap manusia dengan hiperkolesterolemia belum dilakukan. Hal inilah yang mendasari dilakukannya penelitian ini, dengan mengambil subyek wanita usia subur. Pemilihan subyek penelitian di lingkungan kerja kantor Sekretariat Daerah Provinsi Jawa Tengah dan kantor Badan Perencanaan Pembangunan Provinsi Jawa Tengah dianggap dapat mewakili populasi dengan aktivitas fisik rendah.

## **METODE**

Penelitian ini merupakan penelitian *true experimental* dengan rancangan *control group pre-test-post-test*. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah dosis nata de coco, sementara variabel terikat adalah kadar kolesterol total penderita hiperkolesterolemia.

Subyek penelitian merupakan karyawan kantor Sekretariat Daerah Provinsi Jawa Tengah dan karyawan kantor Badan Perencanaan Pembangunan Provinsi Jawa Tengah, dengan kriteria inklusi memiliki kadar kolesterol total  $\geq 200$  mg/dl, berusia minimal 30 tahun, belum menopause, tidak sedang mengonsumsi obat antihiperlipidemia dan tidak dalam keadaan sakit atau dalam perawatan dokter berkaitan dengan penyakit jantung koroner, diabetes melitus, hipertensi, dan penyakit kronik lainnya. Perhitungan subyek penelitian menggunakan rumus uji hipotesis terhadap rerata dua populasi independen dan dibutuhkan sebanyak 54 subyek.

Penentuan subyek penelitian menggunakan metode *consecutive sampling*. Sebanyak 82 orang bersedia diambil darahnya untuk proses skrining awal dan diperoleh sebanyak 54 orang yang memenuhi kriteria inklusi untuk menjadi subyek penelitian. Subyek dibagi menjadi 3 kelompok dengan metode *simple random sampling*, yang terdiri atas satu kelompok kontrol dan dua kelompok perlakuan, masing-masing kelompok terdiri atas 18 subyek. Kelompok perlakuan pertama mendapatkan nata de coco sebanyak

160 g/hari dengan kandungan serat 4.8 g dan kelompok perlakuan kedua mendapatkan nata de coco sebanyak 320 /hari dengan kandungan serat 9.6 g.

Pemberian nata de coco dilakukan selama 14 hari, sementara pada kelompok kontrol, subyek tidak diberikan perlakuan. Konsumsi makan sehari-hari, baik untuk kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan tidak dikontrol dan dibiarkan sebagaimana biasa. Pencatatan asupan makan dilakukan sebelum dan selama intervensi. Sementara kepatuhan mengkonsumsi nata de coco dikontrol dengan menggunakan formulir daya terima. Tidak ada subyek yang *drop out* dalam penelitian ini.

Kandungan serat dalam nata de coco yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 3%. Nilai ini hampir mendekati kandungan serat dalam nata de coco yang digunakan dalam penelitian terdahulu, yaitu 3.122%.<sup>8</sup> Gula nata de coco tidak digunakan selama intervensi.

Kadar kolesterol total dianalisis dengan pemeriksaan laboratorium menggunakan metode *Cholesterol Oxidase Phenol Aminoantipyrin* (CHOD-PAP). Darah diambil oleh petugas laboratorium setelah subyek berpuasa selama  $\pm 10$  jam. Sementara data asupan makan subyek dianalisis menggunakan program *nutrisurvey* 2005.

Uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk. Karakteristik subyek dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif. Perbedaan kadar kolesterol total sebelum dan sesudah perlakuan dianalisis dengan menggunakan uji *paired-samples t test*, sedangkan perbedaan perubahan kadar kolesterol total antar tiga kelompok dianalisis dengan uji Kruskal-Wallis.

## HASIL PENELITIAN

### Karakteristik Subyek

Karakteristik subyek yang terdiri dari gambaran umur, status gizi dan kadar kolesterol total subyek sebelum penelitian disajikan dalam tabel 1. Seluruh subyek adalah wanita dengan usia >30 tahun dan belum menopause.

**Tabel 1. Karakteristik subyek**

Karakteristik subyek	Kontrol (n=18)		Perlakuan 1 (n=18)		Perlakuan 2 (n=18)		P <sup>a</sup>
	n	%	n	%	N	%	
Umur							
30-39 tahun	1	5.6%	-	-	2	11.1%	0.588
40-49 tahun	10	55.6%	12	66.7%	11	61.1%	
50-59 tahun	7	38.9%	6	33.3%	5	27.8%	
Status Gizi							
Normal (18,5-22,9 kg/m <sup>2</sup> )	8	44.4%	4	22.2%	5	27.8%	0.162

<i>Overweight</i> kg/m <sup>2</sup> )	(23-24,9	4	22.2%	6	33.3%	3	16.7%
Obesitas I kg/m <sup>2</sup> )	(25-29,9	5	27.8%	5	27.8%	5	27.8%
Obesitas II (≥30 kg/m <sup>2</sup> )		1	5.6%	3	16.7%	5	27.8%
			<b>Kontrol (mean±SD)</b>	<b>Perlakuan I (mean±SD)</b>	<b>Perlakuan 2 (mean±SD)</b>		<b>P<sup>a</sup></b>
Kadar kolesterol total awal (mg/dl)			230.56±22.64	243.28±26.01	237.28±25.42		0.309 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>Uji beda ANOVA

Sebagian besar subyek dalam penelitian ini berada pada kelompok umur 40-49 tahun dan memiliki kategori status gizi *overweight*, obesitas 1 dan obesitas 2. Namun demikian, hasil uji beda menunjukkan tidak ada perbedaan umur, status gizi dan kadar kolesterol total awal antara ketiga kelompok ( $p>0.05$ ).

### Asupan makan sebelum intervensi

Uji beda asupan makan dan kadar kolesterol total awal antar kelompok dilakukan untuk mengetahui homogenitas subyek sebelum intervensi.

**Tabel 2. Asupan makan sebelum intervensi**

	<b>Kontrol (n=18)</b>	<b>Perlakuan 1 (n=18)</b>	<b>Perlakuan 2 (n=18)</b>	<b>P</b>
Energi (kcal)	1467.85±231.64	1423.69±344.08	1513.09±282.23	0.654 <sup>1</sup>
Protein (g)	47.57±12.13	44.06±14.42	54.79±15.89	0.080 <sup>1</sup>
Lemak (g)	49.72±15.52	56.31±23.34	55.67±18.86	0.540 <sup>1</sup>
Karbohidrat (g)	211.08±36.74	190.33±42.10	206.19±43.01	0.288 <sup>1</sup>
Kolesterol (mg)	178.61±121.65	133.29±118.33	123.08±82.14	0.365 <sup>2</sup>
Serat (g)	9.07±3.21	9.01±2.38	10.55±5.31	0.399 <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Uji beda ANOVA

<sup>2</sup> Uji beda Kruskal-Wallis

Berdasarkan hasil pada tabel 2, diperoleh tidak ada perbedaan asupan dan kadar kolesterol total antara ketiga kelompok sebelum dilakukan intervensi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa karakteristik awal subyek dalam penelitian ini tergolong homogen ( $p>0.05$ ).

### Asupan makan selama intervensi dan kadar kolesterol total setelah intervensi

Asupan energi, protein, lemak, karbohidrat, kolesterol dan serat dapat mempengaruhi kadar kolesterol total. Asupan makan subyek selama intervensi dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3. Asupan makan dan kadar kolesterol total selama intervensi**

<b>Zat Gizi</b>	<b>Kontrol (n=18)</b>	<b>Perlakuan 1 (n=18)</b>	<b>Perlakuan 2 (n=18)</b>	<b>P</b>
Energi (kcal)	1470.47±223.95	1408.2±230.69	1420.4±262.51	0.712 <sup>1</sup>
Protein (g)	45.79±9.4	45.63±8.92	47.44±13.27	0.755 <sup>2</sup>
Lemak (g)	49.11±8.29	49.61±14.93	49.34±10.52	0.951 <sup>2</sup>
Karbohidrat (g)	213.98±40.87	202.73±30.56	210.33±43.53	0.676 <sup>1</sup>
Kolesterol (mg)	163.85±67.12	154.93±84.39	146.30±82.18	0.798 <sup>1</sup>

Serat (g)	9.61±3.49	14.49±2.59	19.54±2.76	0.000 <sup>1</sup>
Kadar kol.total (mg/dl)	234.56±22.64	229.39±27.06	220.61±26.36	0.262 <sup>1</sup>

1 Uji beda ANOVA

2 Uji beda Kruskal-Wallis

Berdasarkan hasil uji beda, tidak ada perbedaan asupan energi, protein, lemak, karbohidrat dan kolesterol antar ketiga kelompok, namun terdapat perbedaan asupan serat selama intervensi. Adanya perbedaan asupan serat antara ketiga kelompok disebabkan karena pengaruh pemberian nata de coco. Kadar kolesterol total subyek antara ketiga kelompok setelah intervensi juga tidak menunjukkan perbedaan.

### Perubahan asupan makan sebelum dan selama intervensi

Perubahan asupan makan sebelum dan selama intervensi antara ketiga kelompok disajikan pada tabel 4.

**Tabel 4. Perubahan asupan makan sebelum dan selama intervensi**

Zat Gizi	Kontrol (n=18)	Perlakuan 1 (n=18)	Perlakuan 2 (n=18)	P
ΔEnergi (kkal)	2.62±254.26	-15.47±322.76	-92.71±355.00	0.628 <sup>1</sup>
ΔProtein (g)	-1.78±15.91	1.57±12.02	-7.35±14.59	0.177 <sup>1</sup>
ΔLemak (g)	-0.61±15.46	-6.7±23.98	-6.34±20.13	0.600 <sup>1</sup>
ΔKarbohidrat (g)	2.9±43.52	12.39±35.73	-14.98(-67.77 – 129.03)	0.404 <sup>2</sup>
ΔKolesterol (mg)	-14.76±133.70	21.64±130.77	23.22±102.16	0.581 <sup>1</sup>
ΔSerat (g)	0.54±5.00	5.49±2.46	8.99±5.28	0.000 <sup>2*</sup>

1 Uji beda ANOVA 2 Uji beda Kruskal-Wallis \*Beda bermakna

Berdasarkan tabel 4, tidak ada perbedaan perubahan asupan energi, protein, lemak, karbohidrat dan kolesterol, namun terdapat perbedaan perubahan asupan serat antara ketiga kelompok.

### Perbedaan asupan makan sebelum dan selama intervensi

Perbedaan asupan makan subyek sebelum dan selama intervensi ditampilkan pada tabel 5.

**Tabel 5. Perbedaan asupan makan sebelum dan selama intervensi**

Kelompok	Zat Gizi	Asupan Pre	Asupan Selama	P <sup>a</sup>
<b>Kontrol</b>	Energi (kkal)	1467.85±231.64	1470.47±223.95	0.966
	Protein (g)	47.57±12.13	45.79±9.4	0.641
	Lemak (g)	49.72±15.52	49.11±8.29	0.869
	Karbohidrat (g)	211.08±36.74	213.98±40.87	0.781
	Kolesterol (mg)	178.61±121.65	163.85±67.12	0.645
	Serat (g)	9.07±3.21	9.61±3.49	0.652
<b>Perlakuan I</b>	Energi (kkal)	1423.69±344.08	1408.2±230.69	0.841
	Protein (g)	44.06±14.42	45.63±8.92	0.586
	Lemak (g)	56.31±23.34	49.61±14.93	0.252
	Karbohidrat (g)	190.33±42.10	202.73±30.56	0.159
	Kolesterol (mg)	133.29±118.33	154.93±84.39	0.492
	Serat (g)	9.01±2.38	14.49±2.59	0.000*
<b>Perlakuan II</b>	Energi (kkal)	1513.09±282.23	1420.4±262.51	0.283
	Protein (g)	54.79±15.89	47.44±13.27	0.048
	Lemak (g)	55.67±18.86	49.34±10.52	0.199



Karbohidrat (g)	206.19±43.01	210.33±43.53	0.769
Kolesterol (mg)	123.08±82.14	146.30±82.18	0.348
Serat (g)	10.55±5.31	19.54±2.76	0.000*

a Uji paired samples t test \* Beda bermakna

Berdasarkan tabel 5, dapat dilihat bahwa tidak terdapat perbedaan asupan energi, protein, lemak, karbohidrat dan kolesterol sebelum dan selama intervensi antara ketiga kelompok. Perbedaan bermakna terjadi pada asupan serat sebelum dan sesudah intervensi, yaitu pada kelompok perlakuan I dan II.

### **Pengaruh konsumsi nata de coco terhadap kadar kolesterol total**

Pengaruh konsumsi nata de coco terhadap kadar kolesterol total disajikan dalam tabel 6.

**Tabel 6. Pengaruh konsumsi nata de coco terhadap kadar kolesterol total**

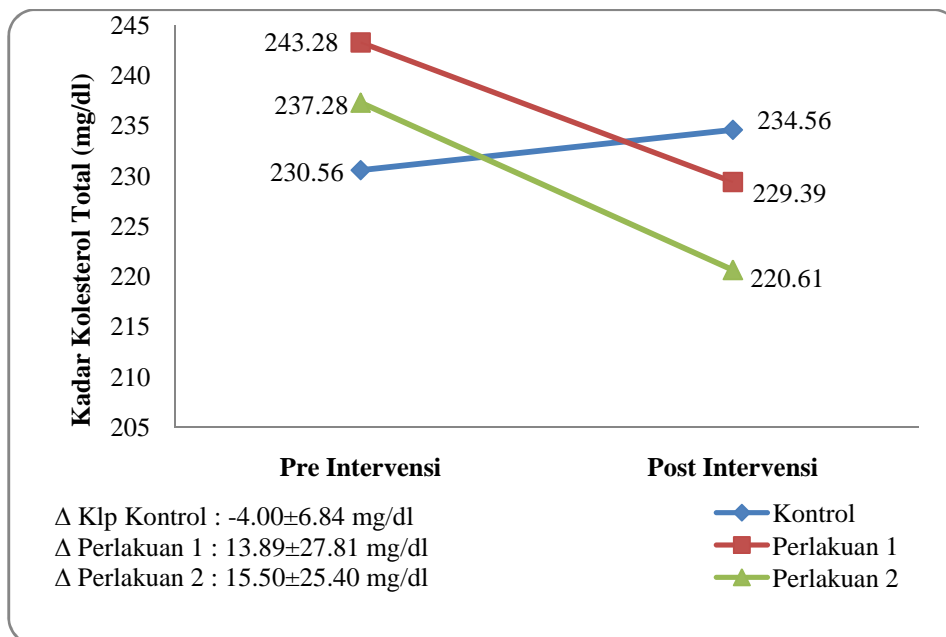
Kelompok	N	Kolesterol Total Awal (mg/dl)	Kolesterol Total Akhir (mg/dl)	Δ Kol.Total (mg/dl)	Δ %	P*
Kontrol	18	230.56±22.64	234.56±22.85	-4.00±6.84	1.7	0.024
Perlakuan 1	18	243.28±26.01	229.39±27.06	13.89±27.81	5.17	0.049
Perlakuan 2	18	237.28±25.42	220.61±26.36	15.50±25.40	6.59	0.011

\*Uji beda paired-samples t test

Hasil uji beda pada tabel 6 menunjukkan adanya perbedaan kadar kolesterol total sebelum dan setelah perlakuan yang bermakna ( $p < 0.05$ ). Penurunan kolesterol total pada kelompok perlakuan 1 dan 2 berturut-turut sebesar 5.17% dan 6.59%. Sedangkan pada kelompok kontrol, terjadi peningkatan kadar kolesterol total sebesar 1.7%.

### **Pengaruh konsumsi nata de coco terhadap rerata perubahan kolesterol total**

Perbedaan rerata perubahan kolesterol total antar ketiga kelompok dianalisis dengan uji Kruskal-Wallis, sementara perbedaan rerata perubahan kolesterol total antara kelompok perlakuan 1 dan 2 dianalisis dengan uji *independent-samples t test*.



**Gambar 1. Perubahan kolesterol total sebelum dan sesudah intervensi**

Gambar 1 menunjukkan perubahan kadar kolesterol selama intervensi. Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan terdapat perbedaan perubahan kadar kolesterol total yang bermakna ( $p=0.012$ ) antara ketiga kelompok. Namun tidak terdapat perbedaan penurunan kadar kolesterol total antar kelompok perlakuan 1 dan 2 ( $p=0.857$ ), yang berarti bahwa pemberian nata de coco baik dosis 160 g/hari maupun 320 g/hari selama 14 hari memberikan pengaruh yang sama terhadap penurunan kolesterol total subyek dalam penelitian ini.

## PEMBAHASAN

Karakteristik subyek dalam penelitian ini adalah wanita hiperkolesterolemia dan belum mengalami menopause. Sebagian besar subyek berada pada kelompok umur 40-49 tahun, sementara status gizi subyek sebagian besar adalah *overweight*, obesitas 1 dan obesitas 2. Namun secara keseluruhan, tidak terdapat perbedaan karakteristik subyek pada awal penelitian, sehingga dapat disimpulkan subyek tergolong homogen.

Gambaran kelompok umur subyek dalam penelitian ini sejalan dengan hasil survey yang dilakukan di Thailand oleh Le *et.al* yang diteliti pada tahun 1999-2000, yaitu sebanyak 50,3% wanita hiperkolesterolemia berada pada kelompok umur 30-49 tahun.<sup>10</sup> Risiko hiperkolesterolemia pada wanita meningkat seiring dengan penambahan usia dan berat badan. Pada usia subur, wanita terlindung oleh hormon estrogen yang berperan

dalam mencegah terbentuknya plak pada arteri dengan menaikkan kadar kolesterol *High Density Lipoprotein* (HDL) dan menurunkan kadar kolesterol *Low Density Lipoprotein* (LDL) yang secara langsung akan berpengaruh terhadap kadar kolesterol total. Namun ketika memasuki masa pre menopause hingga menopause, terjadi penurunan kadar hormon estrogen di dalam tubuh, yang meningkatkan risiko terjadinya peningkatan kolesterol serta penyakit jantung dan pembuluh darah.<sup>11</sup> Status gizi juga merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi profil lipid. Pada penderita obesitas, sering terjadi gangguan metabolisme lipoprotein, sehingga terdapat kecenderungan adanya peningkatan kadar kolesterol.<sup>2</sup>

Kadar kolesterol total dan asupan makan subyek sebelum intervensi pada ketiga kelompok tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna. Angka kecukupan energi yang dianjurkan untuk kelompok umur 30-49 tahun berdasarkan AKG 2004 adalah 1800 kkal. Rerata asupan energi subyek sebelum dan selama dilakukan intervensi yaitu 1468.2 kkal yang berarti telah memenuhi 81.57% dari kecukupan yang dianjurkan. Rerata asupan serat per hari seluruh subyek sebelum diberikan intervensi adalah 9.54 g, sementara rerata asupan serat kelompok perlakuan setelah diberikan intervensi mengalami peningkatan yang bermakna menjadi 14.49 g/hari untuk perlakuan 1 dan 19.54 g/hari untuk perlakuan 2. Kelompok kontrol juga mengalami peningkatan konsumsi serat sebanyak 0.54 g namun peningkatan ini tidak bermakna secara statistik.

Total konsumsi serat harian subyek pada kelompok perlakuan 2 hampir mendekati anjuran kecukupan serat harian yang direkomendasikan oleh *American Dietetic Association* (ADA), yaitu 20-35 g/hari atau berdasarkan *Dietary Reference Intake* (DRI) setara dengan 14 g/1000 kkal.<sup>12</sup> Sebuah studi kohort yang dilakukan di Amerika Serikat selama 10 tahun dengan subyek penelitian wanita usia 37-64 tahun, menunjukkan bahwa pada kelompok wanita yang mengkonsumsi serat rata-rata 29.9 g/hari memiliki risiko 34% lebih rendah untuk terkena penyakit jantung dan pembuluh darah dibandingkan dengan kelompok wanita yang rata-rata konsumsi seratnya hanya 11.5 g/hari.<sup>13</sup>

Pemberian nata de coco dengan dosis 160 g dan 320 g per hari selama 14 hari terbukti berpengaruh terhadap penurunan kadar kolesterol total pada wanita hiperkolesterolemia. Selisih perubahan kadar kolesterol antara kelompok perlakuan 1 dan 2 adalah 2.78 mg/dl, secara statistik nilai ini tidak bermakna, namun secara deskriptif, nata de coco dengan dosis 320 g/hari memberikan penurunan kolesterol total yang lebih besar dibandingkan dosis 160 g/hari. Hal ini disebabkan karena pada dosis nata de coco yang lebih besar terkandung serat dengan konsentrasi yang lebih besar pula, sehingga

efek hipokolesterolemia serat di dalam tubuh akan meningkat dan dapat menurunkan kadar kolesterol total lebih besar.

Rerata kadar kolesterol total pada kelompok kontrol mengalami kenaikan sebanyak 1.7%. Hal ini kemungkinan disebabkan pada kelompok kontrol, tidak terdapat peningkatan asupan serat seperti yang terjadi pada kelompok perlakuan 1 dan perlakuan 2, sehingga rerata asupan serat kelompok kontrol masih tergolong rendah dan belum mencukupi kebutuhan yang dianjurkan. Asupan serat yang rendah merupakan salah satu penyebab tingginya kadar kolesterol total serum. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan di China yang melihat hubungan asupan serat harian dengan kadar kolesterol total, di mana kelompok yang mengonsumsi serat rata-rata  $7.76 \pm 2.68$  g/hari memiliki kadar kolesterol total lebih tinggi dibandingkan kelompok yang mengonsumsi serat rata-rata  $9.38 \pm 3.08$  g/hari.<sup>14</sup> Penelitian sejenis yang dilakukan pada wanita dan pria Jepang, di mana pada kelompok wanita, nilai median asupan serat terendah adalah 7.4 g/hari dan tertinggi 13.8 g/hari, berhasil membuktikan bahwa rendahnya asupan serat berhubungan dengan peningkatan kadar kolesterol total dan risiko kematian akibat penyakit jantung dan pembuluh darah.<sup>15</sup>

Jenis serat yang terkandung dalam nata de coco antara lain selulosa, hemiselulosa dan lignin.<sup>8,9</sup> Jenis serat ini merupakan komponen dinding sel tanaman yang utama, dapat difermentasi oleh bakteri dan bersifat tidak larut air, namun ada sebagian hemiselulosa yang bersifat larut air. Lignin bukan merupakan jenis karbohidrat, melainkan suatu senyawa polimer dengan ikatan fenil propana yang kompleks dan tidak dapat didegradasi oleh bakteri, sehingga tidak dapat difermentasi menjadi asam lemak jenuh rantai pendek.<sup>6</sup>

Sebuah penelitian *in vitro* yang mereaksikan beberapa sumber serat dengan enzim pencernaan tikus membuktikan bahwa selulosa dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan yang terdapat di usus halus paling efektif, yaitu menurunkan aktivitas enzim amilase, lipase, tripsin dan kimotripsin yang berturut-turut berperan dalam pencernaan karbohidrat, lemak dan protein.<sup>5</sup> Penelitian *in vitro* lain juga membuktikan bahwa serat dapat bereaksi dengan enzim proteolitik sehingga mampu menurunkan persentase kasein yang dicerna.<sup>5</sup>

Karbohidrat, lemak dan protein dimetabolisme dalam tubuh untuk menghasilkan asetil Ko-A sebagai produk akhir. Asetil Ko-A merupakan bahan utama dalam sintesis kolesterol. Terhambatnya metabolisme karbohidrat, protein dan lemak yang disebabkan karena adanya penurunan aktivitas enzim pencernaan ini akan berpengaruh terhadap penurunan sintesis asetil Ko-A sehingga menurunkan sintesis kolesterol di dalam sel.<sup>16</sup>

Selain itu, selulosa juga dapat menghambat absorpsi kolesterol di usus lebih efektif dibandingkan jenis serat lainnya (pektin, alfalfa dan *bran*), serta berperan dalam pengikatan asam empedu dan meningkatkan pengeluarannya melalui feses.<sup>4</sup>

Penelitian yang dilakukan pada tikus membuktikan bahwa hemiselulosa yang diisolasi dari serat buah kelapa dapat menurunkan kadar kolesterol total serta meningkatkan ekskresi sterol dan empedu melalui feses.<sup>9</sup> Sementara penelitian yang dilakukan pada hamster menunjukkan peranan lignin dalam mencegah kejadian pembentukan batu empedu melalui mekanisme penurunan tingkat kejenuhan kolesterol dalam empedu, sehingga kristal empedu tidak terbentuk. Selain itu lignin juga dapat meningkatkan ekskresi garam empedu melalui feses.<sup>6,17</sup>

Kemampuan selulosa, hemiselulosa dan lignin dalam mengikat garam empedu dan meningkatkan pengeluarannya melalui feses berpengaruh terhadap penurunan kolesterol dalam darah. Garam empedu yang telah terikat pada serat tidak dapat direabsorpsi kembali melalui siklus enterohepatik dan akan disekresi melalui feses, akibatnya akan terjadi penurunan jumlah garam empedu yang menuju ke hati. Penurunan ini akan meningkatkan pengambilan kolesterol dari darah untuk disintesis kembali menjadi garam empedu yang baru yang berakibat pada penurunan kadar kolesterol dalam darah. Pengikatan empedu juga dapat merubah senyawa *cholic acid* menjadi *chenodeoxycholic acid* yang dapat menghambat kerja enzim *3-hydroxy 3-methylglutaryl (HMG) CoA reductase*. Penurunan fungsi kerja enzim ini akan mengakibatkan terjadinya penurunan sintesis kolesterol di hati dan dapat menurunkan kadar kolesterol total serum.<sup>6</sup> Selulosa dan hemiselulosa dapat difermentasikan di dalam kolon lebih lambat dibandingkan serat larut air.<sup>6</sup> Produk akhir hasil fermentasi serat adalah berbagai senyawa asam lemak jenuh rantai pendek, seperti asetat, propionat dan butirir yang dapat menekan sintesis kolesterol di dalam hati.<sup>6,17</sup>

Adanya penurunan kadar kolesterol total setelah intervensi selain dipengaruhi oleh serat nata de coco, dipengaruhi juga oleh jumlah serat yang dikonsumsi subyek sehari-hari. Fungsi serat nata de coco selama intervensi adalah untuk membantu meningkatkan kecukupan serat subyek sehingga memenuhi anjuran yang direkomendasikan.

*World Health Organization* (WHO) menganjurkan konsumsi serat total (*total dietary fiber*) sebaiknya tidak lebih dari 40 g/hari dan asupan serat tidak larut air (*non-starch polysaccharides*) sebaiknya 16 – 24 g/hari<sup>18</sup>, karena konsumsi serat yang berlebihan dikhawatirkan dapat menimbulkan defisiensi zat gizi lainnya, terutama zat gizi mikro. Hal ini dapat terjadi karena adanya kandungan fitat dalam serat yang dapat mengikat

mikronutrien sehingga menghambat absorpsinya.<sup>19,20</sup> Selain itu konsumsi serat yang berlebih juga dapat menimbulkan gangguan saluran cerna seperti kram perut, kembung, diare dan konstipasi. Dalam penelitian ini, kontribusi serat nata de coco terhadap rerata asupan serat per hari tidak melebihi dosis yang dianjurkan, sehingga dampak tersebut dapat diabaikan.

## **KESIMPULAN**

Pemberian nata de coco dengan dosis 160 g (serat 4.8 g) dan 320 g (serat 9.6 g) per hari selama 14 hari berpengaruh terhadap penurunan kadar kolesterol total pada wanita dengan hiperkolesterolemia secara bermakna. Tidak ada perbedaan penurunan kadar kolesterol total yang bermakna antara kedua dosis.

## **SARAN**

1. Wanita dengan hiperkolesterolemia dapat mengkonsumsi nata de coco basah sebagai salah satu sumber serat untuk memenuhi kebutuhan serat harian yang dianjurkan dan sebagai makanan alternatif yang dapat menurunkan kadar kolesterol total dengan dosis minimal 160 g/hari.
2. Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan dengan subyek penelitian tidak hanya pada wanita hiperkolesterolemia, sehingga peran serat nata de coco dalam menurunkan kolesterol dapat dimanfaatkan secara umum.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Rasa terima kasih penulis ucapkan kepada seluruh responden yang telah ikut berpartisipasi dalam penelitian ini, pembimbing dan para penguji atas bimbingan dan masukan yang membangun, serta berbagai pihak yang telah memberi dukungan dan motivasi dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Truswell AS. Cholesterol and beyond, the research on diet and coronary heart disease 1900-2000. New South Wales: Springer;2010.p.9-11.
2. Fletcher B, Berra K, Ades P, Braun LT, Burke LE, Durstine JL, et al. Managing abnormal blood lipids, a collaborative approach. *Circulation*. 2005;112:3184-3209.
3. Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) Nasional 2007.
4. Sugano M, Ikeda I, Imaizumi K, Lu YF. Dietary fiber and lipid absorption. In : Kritchevsky D, Bonfield C, Anderson JW, editors. *Dietary Fiber Chemistry, Physiology, and Health Effects*. New York: Plenum Press; 1990.p.137-153.
5. Schneeman BO, Gallaher D. Effects of dietary fiber on digestive enzymes. In : Spiller, editor. *CRC Handbook of Dietary Fiber in Human Nutrition 3<sup>rd</sup> edition*. New York: CRC Press; 2001.p.277-283.
6. Gropper SS, Smith JL, Groff JL. *Advanced nutrition and human metabolism*. 5<sup>th</sup> edition. USA:Wadsworth Cengage Learning; 2009.p.107-123.
7. Mesomya W, Pakpeankitvatana V, Komindr S, Leelahakul P, Cuptapun Y, Hengsawadi D, et al. Effects of health food from cereal and nata de coco on serum lipids in human. *Songklanakarin J. Sci. Technol* 2006, 28(Suppl. 1):23-28.
8. Ramadhan F. Pengaruh pemberian nata de coco terhadap kadar kolesterol total dan trigliserida pada tikus hiperkolesterolemia. *Artikel Penelitian Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran UNDIP Semarang*. 2011.
9. Sindhurani JA, Rajamohan T. Hypolipidemic effect of hemicelulose component of coconut fiber. *Indian J Exp Biol*. 1998 Aug; 36(8):786-9.
10. Le D, Garcia A, Lohsoonthorn V, Williams MA. Prevalence and Risk Factors of Hypercholesterolemia among Thai Men and Women Receiving Health Examinations. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 2006;Vol 37:No.5.
11. Soeharto I. Pengaruh Usia dan Gender terhadap Kolesterol. Dalam : *Serangan Jantung dan Stroke*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama; 2004.hal.168-178.
12. Dreher ML. *Dietary Fiber Overview*. Indiana : Mead Johnson Nutritionals/Bristol-Myers Squibb Company, Evansville. 2001.

13. Wolk A, Manson JE, Stampfer MJ, et al. Long-term intake of dietary fiber and decreased risk of coronary heart disease among women. *JAMA* 1999;281:1998-2004.
14. Ruixing Y, Qiming F, Dezhai Y, Shuquan L, Weixiong L, Shangling P, et al. Comparison of demography, diet, lifestyle, and serum lipid levels between the Guangxi Bai Ku Yao and Han populations. *J. Lipid Res.* 2007. 48: 2673–2681
15. Eshak ES, Iso H, Date C, Kikuchi S, Watanabe Y, Wada Y, et al. Dietary fiber intake is associated with reduced risk of mortality from cardiovascular disease among Japanese men and women. *J. Nutr.* 2010. 140: 1445–1453.
16. Mayes, PA. Sintesis, Pengangkutan dan Ekskresi Kolesterol. Dalam : Murray RK, Granner DK, Mayes PA, Rodwell VW, editors. *Biokimia Harper*. Edisi 24. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 1997.hal.277-89.
17. Jenkins AL, Vuksan V, Jenkins DJA. Fiber in the treatment of hyperlipidemia. In : *CRC Handbook of Dietary Fiber in Human Nutrition 3<sup>rd</sup> edition*. New York: CRC Press; 2001.p.401-412.
18. Nishida C, Uauy R, Kumanyika S, Shetty P. The joint WHO/FAO expert consultation on diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: process, product and policy implications. *Public Health Nutrition*: 7(1A), 245–250. 2004.
19. Harland BF, Oberleas D. Effect of dietary fiber and phytate on the homeostasis and bioavailability of minerals. In : *CRC Handbook of Dietary Fiber in Human Nutrition 3<sup>rd</sup> edition*. New York: CRC Press; 2001.p.161-169.
20. Kasper H. Effect of dietary fiber on vitamin metabolism. In : *CRC Handbook of Dietary Fiber in Human Nutrition 3<sup>rd</sup> edition*. New York: CRC Press; 2001.p.173-179.



**UJI NORMALITAS**

**Tests of Normality<sup>a</sup>**

	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Usia	Kontrol	.147	18	.200	.958	18	.565
	Kelompok 1	.164	18	.200	.919	18	.126
	Kelompok 2	.133	18	.200	.928	18	.176
Indeks Massa Tubuh	Kontrol	.142	18	.200	.898	18	.053
	Kelompok 1	.181	18	.124	.843	18	.007
	Kelompok 2	.140	18	.200	.928	18	.182
Nilai Kolesterol Total Awal	Kontrol	.089	18	.200	.958	18	.564
	Kelompok 1	.127	18	.200	.956	18	.523
	Kelompok 2	.120	18	.200	.953	18	.472
Nilai Kolesterol Total Akhir	Kontrol	.168	18	.194	.930	18	.191
	Kelompok 1	.123	18	.200	.952	18	.457
	Kelompok 2	.198	18	.061	.895	18	.048
Perubahan Nilai Kolesterol	Kontrol	.121	18	.200	.906	18	.072
	Kelompok 1	.136	18	.200	.954	18	.490
	Kelompok 2	.135	18	.200	.980	18	.954
Asupan Energi Pre	Kontrol	.158	18	.200	.950	18	.423
	Kelompok 1	.201	18	.053	.896	18	.050
	Kelompok 2	.127	18	.200	.958	18	.571
Asupan Protein Pre	Kontrol	.143	18	.200	.970	18	.796
	Kelompok 1	.188	18	.094	.942	18	.311
	Kelompok 2	.189	18	.089	.907	18	.076
Asupan Karbohidrat Pre	Kontrol	.205	18	.044	.852	18	.009
	Kelompok 1	.204	18	.045	.853	18	.010
	Kelompok 2	.122	18	.200	.982	18	.971
Asupan Lemak Pre	Kontrol	.170	18	.182	.902	18	.062
	Kelompok 1	.144	18	.200	.942	18	.307
	Kelompok 2	.153	18	.200	.924	18	.154
Asupan Kolesterol Pre	Kontrol	.210	18	.034	.886	18	.033
	Kelompok 1	.240	18	.007	.815	18	.003
	Kelompok 2	.192	18	.079	.922	18	.140
Asupan Serat Pre	Kontrol	.130	18	.200	.954	18	.483
	Kelompok 1	.083	18	.200	.978	18	.932
	Kelompok 2	.198	18	.061	.784	18	.001
Asupan Protein Intervensi	Kontrol	.121	18	.200	.953	18	.475
	Kelompok 1	.165	18	.200	.888	18	.036
	Kelompok 2	.211	18	.032	.882	18	.029
Asupan Lemak Intervensi	Kontrol	.103	18	.200	.970	18	.800
	Kelompok 1	.148	18	.200	.954	18	.488
	Kelompok 2	.147	18	.200	.960	18	.599
Asupan Kolesterol Intervensi	Kontrol	.133	18	.200	.977	18	.914
	Kelompok 1	.159	18	.200	.937	18	.254
	Kelompok 2	.151	18	.200	.915	18	.107
Asupan Serat Intervensi	Kontrol	.107	18	.200	.955	18	.503
	Kelompok 1	.165	18	.200	.945	18	.354
	Kelompok 2	.084	18	.200	.974	18	.869
energi_interv_new	Kontrol	.185	18	.104	.936	18	.249
	Kelompok 1	.187	18	.097	.919	18	.123
	Kelompok 2	.135	18	.200	.975	18	.880
kh_interv_new	Kontrol	.220	18	.022	.912	18	.094

	Kelompok 1	.143	18	.200	.902	18	.063
	Kelompok 2	.142	18	.200	.953	18	.483
delta_energi_new	Kontrol	.114	18	.200	.968	18	.752
	Kelompok 1	.100	18	.200	.964	18	.674
	Kelompok 2	.151	18	.200	.944	18	.335
delta_kh_new	Kontrol	.146	18	.200	.967	18	.749
	Kelompok 1	.096	18	.200	.965	18	.698
	Kelompok 2	.237	18	.008	.852	18	.009
delta_protein	Kontrol	.137	18	.200	.937	18	.258
	Kelompok 1	.226	18	.016	.917	18	.115
	Kelompok 2	.162	18	.200	.957	18	.545
delta lemak	Kontrol	.188	18	.094	.905	18	.071
	Kelompok 1	.166	18	.200	.946	18	.363
	Kelompok 2	.083	18	.200	.990	18	.999
delta_asupan_kolesterol	Kontrol	.159	18	.200	.912	18	.093
	Kelompok 1	.149	18	.200	.930	18	.191
	Kelompok 2	.189	18	.087	.923	18	.146
delta_serat	Kontrol	.107	18	.200	.954	18	.495
	Kelompok 1	.130	18	.200	.944	18	.335
	Kelompok 2	.166	18	.200	.895	18	.048

a. Lilliefors Significance Correction

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

b. There are no valid cases for persentase perubahan kolesterol when Kelompok = .000. Statistics cannot be computed for this level.

## UJI BEDA ASUPAN TIGA KELOMPOK ANOVA

### Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Asupan Energi Pre	2.071	2	51	.136
Asupan Protein Pre	.186	2	51	.830
Asupan Karbohidrat Pre	.435	2	51	.650
Asupan Lemak Pre	2.065	2	51	.137
Asupan Serat Pre	2.074	2	51	.136
Asupan Kolesterol Intervensi	.833	2	51	.441
Asupan Serat Intervensi	.981	2	51	.382
energi_interv_new	.013	2	51	.987
kh_interv_new	1.204	2	51	.308

### ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Asupan Energi Pre	Between Groups	71934.725	2	35967.362	.429	.654
	Within Groups	4278960.201	51	83901.180		
	Total	4350894.925	53			
Asupan Protein Pre	Between Groups	1077.910	2	538.955	2.661	.080
	Within Groups	10330.218	51	202.553		
	Total	11408.128	53			
Asupan Karbohidrat Pre	Between Groups	4234.523	2	2117.261	1.277	.288
	Within Groups	84531.361	51	1657.478		
	Total	88765.883	53			
Asupan Lemak Pre	Between Groups	474.863	2	237.432	.624	.540

	Within Groups	19407.317	51	380.536		
	Total	19882.180	53			
Asupan Serat Pre	Between Groups	27.536	2	13.768	.936	.399
	Within Groups	750.534	51	14.716		
	Total	778.070	53			
Asupan Kolesterol Intervensi	Between Groups	2772.638	2	1386.319	.226	.798
	Within Groups	312455.752	51	6126.583		
	Total	315228.390	53			
Asupan Serat Intervensi	Between Groups	888.323	2	444.162	50.214	.000
	Within Groups	451.117	51	8.845		
	Total	1339.440	53			
energi_interv_new	Between Groups	39197.862	2	19598.931	.341	.712
	Within Groups	2928849.369	51	57428.419		
	Total	2968047.230	53			
kh_interv_new	Between Groups	1184.897	2	592.449	.395	.676
	Within Groups	76478.155	51	1499.572		
	Total	77663.052	53			

## Kruskal-Wallis Test

### Test Statistics<sup>a,b</sup>

	Asupan Kolesterol Pre	Asupan Protein Intervensi	Asupan Lemak Intervensi
Chi-Square	2.016	.562	.100
df	2	2	2
Asymp. Sig.	.365	.755	.951

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Kelompok

## UJI BEDA DELTA ASUPAN TIGA KELOMPOK

### Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
delta_energi_new	.732	2	51	.486
delta_protein	1.033	2	51	.363
delta_lemak	1.821	2	51	.172
delta_asupan_kolesterol	1.309	2	51	.279

## ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
delta_energi_new	Between Groups	92292.135	2	46146.068	.470	.628
	Within Groups	5012492.526	51	98284.167		
	Total	5104784.661	53			
delta_protein	Between Groups	730.416	2	365.208	1.794	.177
	Within Groups	10381.921	51	203.567		
	Total	11112.337	53			
delta_lemak	Between Groups	419.903	2	209.951	.517	.600
	Within Groups	20730.708	51	406.484		

	Total	21150.611	53			
delta_asupan_kolesterol	Between Groups	16619.979	2	8309.990	.549	.581
	Within Groups	772071.024	51	15138.648		
	Total	788691.003	53			

## Kruskal-Wallis Test

### Test Statistics<sup>a,b</sup>

	delta_kh_new	delta_serat
Chi-Square	1.812	20.562
df	2	2
Asymp. Sig.	.404	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Kelompok

## UJI BEDA PRE-POST KADAR KOLESTEROL TOTAL DAN ASUPAN KELOMPOK PERLAKUAN 1

### 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	Nilai Kolesterol Total Awal - Nilai Kolesterol Akhir	1.38889E1	27.80793	6.55439	.06033	27.71745	2.119	17	.049
Pair 2	Asupan Energi - energi_interv_new	1.54739E1	322.76273	76.07591	-145.03224	175.98002	.203	17	.841
Pair 3	Asupan Protein - protein_interv	-1.57333	12.01939	2.83300	-7.55044	4.40377	-.555	17	.586
Pair 4	KH_pre - kh_interv_new	-1.23994E1	35.73495	8.42281	-30.17002	5.37113	-1.472	17	.159
Pair 5	lemak_pre - lemak_interv	6.70056	23.98340	5.65294	-5.22611	18.62722	1.185	17	.252
Pair 6	Asupan Kolesterol - kol_interv	-2.16372E1	130.77882	30.82486	-86.67200	43.39756	-.702	17	.492
Pair 7	Asupan Serat - serat_interv	-5.48611	2.45674	.57906	-6.70782	-4.26440	-9.474	17	.000

## UJI BEDA PRE-POST KADAR KOLESTEROL TOTAL DAN ASUPAN KELOMPOK PERLAKUAN 2

### 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	Nilai Kolesterol Total Awal - Nilai Kolesterol Total Akhir	1.66667E1	24.48289	5.77067	4.49161	28.84172	2.888	17	.010
Pair 2	Asupan Energi - energi_interv_new	9.27144E1	355.00346	83.67512	-83.82463	269.25351	1.108	17	.283
Pair 3	Asupan Protein - protein_interv	7.34500	14.59446	3.43995	.08735	14.60265	2.135	17	.048
Pair 4	Asupan Karbohidrat - kh_interv_new	-4.13667	58.83434	13.86739	-33.39430	25.12096	-.298	17	.769

Pair 5	Asupan Lemak - lemak_interv	6.33556	20.12917	4.74449	-3.67445	16.34556	1.335	17	.199
Pair 6	Asupan Kolesterol - kol_interv	-2.32211E1	102.15932	24.07918	-74.02375	27.58152	-.964	17	.348
Pair 7	Asupan Serat - serat_interv	-8.99278	5.27945	1.24438	-11.61819	-6.36737	-7.227	17	.000

### UJI BEDA PRE-POST KADAR KOLESTEROL TOTAL DAN ASUPAN KELOMPOK KONTROL

#### 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	kol_awal - kol_akhir	-4.00000	6.84277	1.61286	-7.40283	-.59717	-2.480	17	.024
Pair 2	energi_pre - energi_interv	-2.61944	254.26219	59.93017	-129.06106	123.82217	-.044	17	.966
Pair 3	protein_pre - protein_interv	1.78333	15.91343	3.75083	-6.13023	9.69690	.475	17	.641
Pair 4	KH_pre - KH_interv	-2.90000	43.52484	10.25890	-24.54440	18.74440	-.283	17	.781
Pair 5	lemak_pre - lemak_interv	.61111	15.46177	3.64437	-7.07785	8.30007	.168	17	.869
Pair 6	kolesterol_pre - kol_interv	1.47611E1	133.70234	31.51394	-51.72750	81.24972	.468	17	.645
Pair 7	serat_pre - serat_interv	-.54167	5.00865	1.18055	-3.03241	1.94907	-.459	17	.652

### UJI BEDA DELTA KOLESTEROL TIGA KELOMPOK

#### Kruskal-Wallis Test

##### Test Statistics<sup>a,b</sup>

	Perubahan Nilai Kolesterol
Chi-Square	8.821
df	2
Asymp. Sig.	.012

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Kelompok

### UJI BEDA DELTA KOLESTEROL ANTAR KELOMPOK PERLAKUAN

#### Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Perubahan Nilai Kolesterol	Equal variances assumed	.006	.941	-.181	34	.857	-1.61111	8.87758	-19.65252	16.43030
	Equal variances not assumed			-.181	33.726	.857	-1.61111	8.87758	-19.65793	16.43570

## UJI BEDA KADAR KOLESTEROL TOTAL AWAL DAN AKHIR KETIGA KELOMPOK

### Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai Kolesterol Total Awal	.357	2	51	.701
Nilai Kolesterol Total Akhir	.346	2	51	.709

### ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Nilai Kolesterol Total Awal	Between Groups	1464.481	2	732.241	1.203	.309
	Within Groups	31035.833	51	608.546		
	Total	32500.315	53			
Nilai Kolesterol Total Akhir	Between Groups	1789.148	2	894.574	1.377	.262
	Within Groups	33139.000	51	649.784		
	Total	34928.148	53			

id	nama	klp	tgl_lahir	tgl_ukur	umur	BB	TB	IMT	kat_imt	kol_awal	kol_akhir	delta_kol	persen_delta_kol
1	AND	1	21-Nov-66	30-May-12	45.55	66	1.58	26.44	obesitas 1	222	217	5	2.25
2	ARF	1	1-Jan-64	30-May-12	48.44	68	1.49	30.63	obesitas 2	261	264	-3	-1.15
3	DR	1	24-Jul-65	30-May-12	46.88	59.2	1.59	23.42	overweight	218	196	22	10.09
4	DS	1	30-Oct-61	30-May-12	50.62	70	1.58	28.04	obesitas 1	213	234	-21	-9.86
5	DSR	1	23-Apr-65	30-May-12	47.13	56	1.58	22.43	normal	207	235	-28	-13.53
6	EH	1	8-Oct-61	30-May-12	50.68	73.6	1.65	27.03	obesitas 1	257	224	33	12.84
7	KRYT	1	4-Sep-66	30-May-12	45.77	62	1.6	24.22	overweight	270	256	14	5.19
8	LES	1	7-Mar-67	30-May-12	45.26	61.9	1.61	23.88	overweight	235	190	45	19.15
9	MRSYM	1	14-Sep-60	30-May-12	51.74	73	1.55	30.39	obesitas 2	252	190	62	24.60
10	SS	1	2-Jul-66	30-May-12	45.94	51.7	1.5	22.98	normal	296	280	16	5.41
11	SWW	1	9-Sep-64	30-May-12	47.75	69.3	1.52	29.99	obesitas 1	245	246	-1	-0.41
12	SH	1	5-Nov-62	30-May-12	49.60	53	1.5	23.56	overweight	251	253	-2	-0.80
13	SH	1	24-May-68	30-May-12	44.05	48	1.46	22.52	normal	228	247	-19	-8.33
14	ST	1	13-May-67	30-May-12	45.08	87.6	1.53	37.42	obesitas 2	271	247	24	8.86
15	SK	1	15-Sep-60	30-May-12	51.74	54	1.56	22.19	normal	274	197	77	28.10
16	TS	1	10-Mar-67	30-May-12	45.25	60	1.55	24.97	overweight	206	213	-7	-3.40
17	TSR	1	13-Jan-59	30-May-12	53.41	55.4	1.53	23.67	overweight	253	237	16	6.32
18	UMW	1	2-Mar-60	30-May-12	52.28	64.2	1.58	25.72	obesitas 1	220	203	17	7.73
19	DER	2	28-Jun-73	30-May-12	38.95	68	1.58	27.24	obesitas 1	261	249	12	4.60
20	DRW	2	24-Apr-68	30-May-12	44.13	56	1.64	20.82	normal	227	195	32	14.10
21	EY	2	30-Jul-61	30-May-12	50.87	90.8	1.6	35.47	obesitas 2	206	193	13	6.31
22	EM	2	12-Jun-60	30-May-12	52.00	70	1.56	28.76	obesitas 1	206	204	2	0.97
23	HRS	2	29-Jun-63	30-May-12	48.95	80	1.55	33.30	obesitas 2	214	207	7	3.27
24	IS	2	27-Feb-60	30-May-12	52.29	50	1.6	19.53	normal	242	204	38	15.70
25	PS	2	6-Jan-65	30-May-12	47.43	65	1.65	23.88	overweight	201	232	-31	-15.42
26	RHY	2	10-Nov-66	30-May-12	45.58	47.2	1.5	20.98	normal	262	193	69	26.34
27	RHK	2	24-Nov-67	30-May-12	44.55	51.2	1.55	21.31	normal	284	259	25	8.80
28	SKRT	2	27-Aug-65	30-May-12	46.79	63.5	1.56	26.09	obesitas 1	276	287	-11	-3.99
29	STYR	2	14-May-60	30-May-12	52.08	58	1.56	23.83	overweight	232	194	38	16.38
30	SCH	2	11-Feb-62	30-May-12	50.33	69.2	1.5	30.76	obesitas 2	253	202	51	20.16
31	SHN	2	12-Dec-73	30-May-12	38.49	59.5	1.6	23.24	overweight	230	243	-13	-5.65
32	TA	2	8-Apr-69	30-May-12	43.17	45	1.48	20.54	normal	222	224	-2	-0.90
33	TI	2	19-Aug-62	30-May-12	49.81	65.3	1.61	25.19	obesitas 1	249	210	39	15.66

<b>id</b>	<b>nama</b>	<b>klp</b>	<b>tgl_lahir</b>	<b>tgl_ukur</b>	<b>umur</b>	<b>BB</b>	<b>TB</b>	<b>IMT</b>	<b>kat_imt</b>	<b>kol_awal</b>	<b>kol_akhir</b>	<b>delta_kol</b>	<b>persen_delta_kol</b>
34	YS	2	4-Oct-68	30-May-12	43.68	84	1.56	34.52	obesitas 2	204	211	-7	-3.43
35	YN	2	22-Jul-62	30-May-12	49.89	74.5	1.59	29.47	obesitas 1	251	237	14	5.58
36	YUN	2	21-Sep-64	30-May-12	47.72	86.4	1.62	32.92	obesitas 2	230	227	3	1.30
37	BIM	0	16-Sep-59	30-May-12	52.74	53	1.52	22.94	normal	209	213	-4	-1.91
38	ENR	0	28-Sep-66	30-May-12	45.70	68.2	1.56	28.02	obesitas 1	247	253	-6	-2.43
39	SMR	0	22-Aug-61	30-May-12	50.81	56.3	1.58	22.55	normal	200	205	-5	-2.50
40	MRYT	0	3-Aug-56	30-May-12	55.86	54.3	1.53	23.20	overweight	201	208	-7	-3.48
41	LA	0	27-Jun-72	30-May-12	39.95	49	1.55	20.40	normal	237	233	4	1.69
42	LM	0	30-Apr-65	30-May-12	47.12	57	1.49	25.67	obesitas 1	202	213	-11	-5.45
43	SRHY	0	16-Dec-63	30-May-12	48.49	55.5	1.6	21.68	normal	259	262	-3	-1.16
44	EBH	0	10-Mar-59	30-May-12	53.26	45	1.45	21.40	normal	215	210	5	2.33
45	IFZ	0	22-Feb-68	30-May-12	44.30	56	1.5	24.89	overweight	236	235	1	0.42
46	YNZ	0	20-Sep-61	30-May-12	50.73	63.5	1.55	26.43	obesitas 1	244	253	-9	-3.69
47	SW	0	2-Jun-68	30-May-12	44.02	53.2	1.5	23.64	overweight	234	230	4	1.71
48	AGS	0	6-Dec-63	30-May-12	48.52	59.2	1.57	24.02	overweight	281	285	-4	-1.42
49	PSR	0	8-Jun-59	30-May-12	53.01	65	1.6	25.39	obesitas 1	219	221	-2	-0.91
50	HN	0	11-Jul-69	30-May-12	42.92	51.4	1.52	22.25	normal	225	220	5	2.22
51	HRNW	0	3-Sep-59	30-May-12	52.78	67.6	1.63	25.44	obesitas 1	246	251	-5	-2.03
52	WNR	0	24-Mar-68	30-May-12	44.21	52.5	1.64	19.52	normal	211	220	-9	-4.27
53	NR	0	20-Mar-68	30-May-12	44.22	85	1.58	34.05	obesitas 2	227	250	-23	-10.13
54	FISY	0	10-Aug-62	30-May-12	49.84	47	1.55	19.56	normal	257	260	-3	-1.17



No_id	nama	klp	energi_pre	protein_pre	KH_pre	lemak_pre	kolstrol_pre	serat_pre	energ_interv	protei_interv	lemak_interv	KH_interv	kolest_interv	serat_interv
1	AND	1	1464.9	35.4	193.7	64.5	63	12.7	1258.73	35.77	24.77	226.47	68.7	16.6
2	ARF	1	1977	50.7	304.4	67.4	100.9	12.1	1780.9	54.6	54.5	257.3	190.17	16.8
3	DR	1	1035.7	21.4	149.5	40.2	69.8	7.2	1498.5	34.7	55.2	220	154.6	14.5
4	DS	1	1943.5	70.8	204.2	98.5	379.5	9.9	1345.85	44.5	33.5	221.3	50.7	13.55
5	DSR	1	1222.2	40	200	29.6	49.6	7.4	1788.5	54.2	57.65	263.2	251.7	14.15
6	EH	1	1103.4	31.7	185.6	26.1	136.4	8.9	1422.9	44.9	38	229.3	91	12.3
7	KRYT	1	1658.4	33.4	233.1	68.3	78.5	10.3	1528.4	35.7	41.63	254.67	87.37	13.87
8	LES	1	1649.9	53.4	166.1	91.5	21	10.5	1838.2	58.8	69.45	256.85	259.75	19.1
9	MRSYM	1	1595	55.8	186	73.1	279.3	9.2	1606	40.9	73.8	196.2	201.4	10.8
10	SS	1	1042.5	31.1	171.9	24.3	276.4	4.5	1446.37	34.47	37.77	244.13	153.7	13.03
11	SWW	1	1243.7	42.2	148.1	55.5	50	5.6	1268.3	47.3	40.1	183.8	254.2	11.5
12	SH	1	1073.6	43.3	145.9	38.8	43.7	11.2	1195.2	43.3	38.8	176.3	43.7	16
13	SH	1	1664.5	76.4	178.9	73.2	342.5	7.9	1869.1	57.25	80.15	230.4	340	13.45
14	ST	1	1245.3	42.3	149.5	56.1	30	6.5	1211.9	34.7	37.2	187.2	92.6	11.73
15	SK	1	1295.6	40.8	184.1	45.3	111.4	9.2	1361.95	44.75	48.95	187.75	137.6	12.45
16	TS	1	1061.5	29.1	162.5	33.8	22.2	7.3	1563.8	40.85	44.75	249.35	91.15	14.45
17	TSR	1	2088	57.6	267.6	90	266.5	12.9	1772.37	57.83	59.67	258.07	212.93	16.27
18	UMW	1	1261.7	37.6	194.9	37.3	78.5	8.8	1779.7	56.8	57	267.7	107.4	20.3
19	DER	2	1251.5	47.6	126	63.5	78	5.7	1849.8	65.6	43.9	301.2	149.6	20.7
20	DRW	2	1282.1	44.2	184.5	42.1	69.5	9	2034.7	55.8	56.7	331.3	361.2	20.1
21	EY	2	1010.5	32.9	153	31.5	11.8	5.8	1437.3	26.7	32.7	259.3	87.5	18.7
22	EM	2	1586.7	77.2	169	69.7	75	10	1659.4	59.8	58.1	230.3	75	19.6
23	HRS	2	1950.8	99.7	231	68.7	188.7	9.3	1895.25	55.35	57.5	287.75	206.1	20.6
24	IS	2	1255.2	43.7	191.6	38	128.1	9	1469.5	38.6	52.3	220.6	45	21.4
25	PS	2	1190.4	53	158.8	38.4	213.8	6.8	2110.3	53.27	61.03	339.03	137.63	17.2
26	RHY	2	1844.5	61.6	226	79	304.1	11.8	1632.6	41	48.6	260.45	262.05	22.9
27	RHK	2	1534.1	53.9	205.7	58.2	41.4	26.9	1661.33	57.6	57.47	239.37	212.97	24.27
28	SKRT	2	1185.1	31.6	179.5	38.4	254.4	6.9	1056.7	24.35	27.85	178.2	130.65	15.15
29	STYR	2	1525.8	52	256.1	66.8	142.2	7.8	1721.13	58.03	53.3	264.23	140.83	24.43
30	SCH	2	1964	65.8	227.8	93.1	94.5	19.5	1719.6	58.85	61.5	238.3	91.8	17.15
31	SHN	2	1877.6	59.7	256.1	66.8	142.2	7.8	1557.23	52.77	43.2	239.53	82.97	19.13

No_id	nama	klp	energi_pre	protein_pre	KH_pre	lemak_pre	kolstrol_pre	serat_pre	energ_interv	protei_interv	lemak_interv	KH_interv	kolest_interv	serat_interv
32	TA	2	1456	53.9	234.2	37.8	55.4	13.2	1599.37	57.8	46.63	237.37	129.73	18.37
33	TI	2	1638.8	41.9	297.9	32.4	58	12.9	1997.7	34.4	65	329.6	74.8	21.4
34	YS	2	1649.5	63.8	231.8	49.2	217.3	5.9	1719	50.7	45.05	283.5	209.65	18.7
35	YN	2	1415.9	51.3	205.6	45.6	47.2	10.2	1521.83	38.87	39.83	252.63	188.9	17.37
36	YUN	2	1617.1	52.4	176.9	82.9	93.8	11.4	1301.6	24.5	37.4	214.9	47	14.6
37	BIM	0	1239.7	45.4	178.6	37.3	266.9	4.4	1448.3	41.35	53.9	207.75	225.1	10.9
38	ENR	0	1776.1	62.8	269.7	50.6	54.5	12.5	1163.65	30.15	35.9	187.05	46.25	12.8
39	SMR	0	1551.3	55.6	192.4	66.2	292.3	15	1310.25	44.35	42.95	187.85	118.75	8.05
40	MRYT	0	1564.8	50.1	207.7	59.7	322.2	6.5	1391.05	38.45	58.55	185.3	68.15	9.25
41	LA	0	1399.6	42.7	210.9	42.9	33.8	6.2	1597.9	56.6	48.9	241.25	169.75	16.1
42	LM	0	1116.1	31.6	166.5	39.2	54.5	10.5	1619.2	52.9	49.55	242.5	150.9	8.2
43	SRHY	0	1361.7	44.7	195.7	47.9	45.8	14.5	1614	47.7	52.5	243.4	168.8	11.8
44	EBH	0	1239.7	45.4	178.6	37.3	266.9	4.4	1190.4	36.75	53.5	142.45	307	6.05
45	IFZ	0	1159.5	31.8	183.9	34.9	319.4	6.5	1085.05	33.3	31.95	166.75	187.6	4.8
46	YNZ	0	1870.9	65.5	223.3	79	407.1	11.4	1584.85	35.4	42.9	259.5	196.95	4.35
47	SW	0	1132.1	27.8	184	32.3	124.6	6.2	1111.1	41.4	48.3	132.1	71.7	8.95
48	AGS	0	1721.5	55.3	298.9	33.9	144.5	12.6	1578.45	59.35	46.6	231.3	257.95	6
49	PSR	0	1648.9	56.2	211.2	66.4	110.3	8	1811.65	48.2	61.55	236.95	159	15.05
50	HN	0	1527.9	38.6	193.9	72.2	278.4	9.4	1367	47.75	50.1	186.65	148.75	7.85
51	HRNW	0	1652.5	45.4	279.5	41.6	268.3	9.8	1733.7	60.7	46.9	273.2	102.6	9.9
52	WNR	0	1599.8	72.7	217.8	51.4	89.2	7.7	1647.25	48.2	61.55	236.95	159	15.05
53	NR	0	1555.4	46.6	190.3	70.7	37.5	7.9	1709.95	60.15	58.05	245.8	188.55	10.3
54	FISY	0	1303.8	38.1	216.5	31.5	98.8	9.7	1504.7	41.5	40.35	244.85	222.5	7.55