

**PENGARUH PEMBERIAN SNACK BAR KEDELAI
TERHADAP KADAR KOLESTEROL LDL DAN HDL
WANITA HIPERKOLESTEROLEMIA**

Artikel Penelitian

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



disusun oleh:

ARYANTI SETYANINGSIH

G2C009051

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

2013

HALAMAN PENGESAHAN

Artikel penelitian dengan judul “Pengaruh Pemberian *Snack Bar* Kedelai terhadap Kadar Kolesterol LDL dan HDL Wanita Hiperkolesterolemia” telah mendapat persetujuan dari pembimbing.

Mahasiswa yang mengajukan

Nama : Aryanti Setyaningsih
NIM : G2C009051
Fakultas : Kedokteran
Program studi : Ilmu Gizi
Universitas : Diponegoro
Judul Proposal : Pengaruh Pemberian *Snack Bar* Kedelai terhadap Kadar Kolesterol LDL dan HDL Wanita Hiperkolesterolemia

Semarang, 20 Desember 2013

Pembimbing

Adriyan Pramono, SGz, MSi

NIP 19850704 201012 1 005

Effect of Soybean Snack Bars on LDL and HDL Cholesterol Levels in Women with Hypercholesterolemia

Aryanti Setyaningsih¹, Adriyan Pramono²

ABSTRACT

Background : Soybean (black and yellow) contains isoflavones and anthocyanins that may influence the decrease of LDL cholesterol and increase of HDL cholesterol, and also purple sweet potato contain anthocyanins too. This study aims to determined the effect of purple sweet potato and soybeans snack bar on LDL and HDL cholesterol levels in women with hypercholesterolemia .

Methods : This was a quasi-experimental study with pre-post test control group design. The subjects were women with LDL cholesterol levels > 130 mg / dl and HDL cholesterol levels < 50 mg / dl and divided into 3 groups. Control group was not consume the snack bar, group 1 consume black soybean snack bar, and group 2 consume yellow soybean snack bar. Snack bar is given to subjects by 2 snack time (40g each) for 28 days. During the intervention, the intake data collected by using 24 hours Food Recall. LDL and HDL cholesterol levels were measured before and after intervention. Data were analyzed using paired t- test, fisher 's exact, and annova.

Results : Consumption of black soybean snack bar can lower LDL cholesterol by 6,47 % while yellow soybeans snack bar can lower LDL cholesterol by 13,02%. The level of LDL in control group increased by 2,25%. However there weren't an increased in HDL cholesterol levels in both treatment groups and control group. There are no significant difference in LDL levels between group 1 and control. It decreased only in the group of yellow soybeans snack bar (p=0,049).

Conclusion : The decrease in LDL cholesterol levels due to consumption of soybean snack bars, especially the most yellow soybean snack bars lowers LDL cholesterol levels by consumption 80 g / day for 28 days.

Keywords: Purple sweet potato, black soybean, yellow soybeans, snack bar, LDL cholesterol level, HDL cholesterol level, hypercholesterolemia.

¹ Student of Nutrition Science Department, Medical Faculty, Diponegoro University, Semarang

² Lecture of Nutrition Science Department, Medical Faculty, Diponegoro University, Semarang

Pengaruh Pemberian Snack Bar Kedelai Terhadap Kadar Kolesterol LDL dan HDL Wanita Hiperkolesterolemia

Aryanti Setyaningsih¹, Adriyan Pramono²

ABSTRAK

Latar Belakang: Kedelai (hitam dan kuning) mengandung antosianin dan isoflavon yang dapat menurunkan kadar kolesterol LDL dan meningkatkan kadar kolesterol HDL. Selain itu ubi jalar ungu juga mengandung antosianin. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh pemberian *snack bar* ubi jalar ungu dicampur kedelai terhadap kadar kolesterol LDL dan HDL pada wanita hiperkolesterolemia.

Metode: Desain penelitian ini adalah *quasi-experimental* dengan *pre-post test control group design*. Subyek penelitian adalah wanita dewasa dengan kadar kolesterol LDL > 130 mg/dl dan kadar kolesterol HDL < 50 mg/dl yang dibagi menjadi 3 kelompok. Kelompok kontrol tidak diberi *snack bar*, kelompok 1 diberikan *snack bar* kedelai hitam, dan kelompok 2 diberikan *snack bar* kedelai kuning. *Snack bar* yang diberikan sebanyak 2 buah *snack* (40g) selama 28 hari. Asupan makan dipantau dengan metode *food recall* 24 jam. Kadar kolesterol LDL dan HDL diukur sebelum dan sesudah intervensi. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *paired t-test*, *fisher's exact*, dan *anova*.

Hasil: Terdapat penurunan kadar kolesterol LDL 6,47% pada konsumsi *snack bar* kedelai hitam dan penurunan kadar kolesterol LDL 13,02% pada konsumsi *snack bar* kedelai kuning. Pada kelompok kontrol terjadi peningkatan kadar kolesterol LDL sebesar 2,25%. Tidak terdapat peningkatan kadar kolesterol HDL pada kedua kelompok perlakuan dan kontrol. Ada perbedaan penurunan kadar LDL hanya pada kelompok *snack bar* kedelai kuning ($p=0,049$).

Kesimpulan: Penurunan kadar kolesterol LDL karena pemberian *snack bar* kedelai, terutama *snack bar* kedelai kuning yang paling banyak menurunkan kadar kolesterol LDL dengan pemberian 80 g/hari selama 28 hari.

Kata kunci: ubi jalar ungu, kedelai hitam, kedelai kuning, *snack bar*, kolesterol LDL, kolesterol HDL, hiperkolesterolemia.

¹ Mahasiswa, Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro Semarang.

² Dosen, Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro Semarang

PENDAHULUAN

Hiperkolesterolemia merupakan keadaan terjadinya gangguan metabolisme lemak yang menyebabkan kadar kolesterol total dan LDL meningkat sedangkan kadar kolesterol HDL mengalami penurunan^{1,2}. Pola makan dengan asupan tinggi lemak jenuh dan kolesterol serta rendahnya aktivitas fisik merupakan faktor risiko yang menyebabkan terjadinya hiperkolesterolemia^{2,3}. Menurunkan dan menjaga kadar kolesterol LDL dalam batas aman dapat dilakukan dengan mengurangi asupan lemak jenuh kurang dari 7% total energi dan kolesterol kurang dari 200 mg per hari serta mengonsumsi bahan makanan yang memiliki efek hipokolesterolemik, salah satunya kedelai^{2,3,4}.

Penelitian mengenai makanan berbasis kedelai dengan kandungan isoflavon sebanyak 10 mg dan 73 mg selama 28 hari kepada subyek dengan hiperlipidemia dapat menurunkan kadar kolesterol LDL sebesar 7,52% dan 9,01%⁵. Kandungan senyawa bioaktif dalam kedelai seperti isoflavon dan antosianin dapat menurunkan risiko terjadinya penyakit jantung dan pembuluh darah melalui mekanisme pengaturan metabolisme kolesterol, yaitu meningkatkan sekresi asam empedu, menurunkan absorpsi kolesterol di usus halus, dan berperan sebagai antioksidan eksogen. Isoflavon yang terdapat pada kedelai adalah daidzein dan genistein berperan sebagai kardioprotektif karena memiliki efek seperti estrogen dan dapat berikatan dengan reseptor estrogen^{5,6,7,8}.

Kedelai yang banyak dimanfaatkan sebagai bahan olahan adalah kedelai kuning (*Glycine max*), sedangkan kedelai hitam (*Glycine soja*) hanya terbatas pada bahan baku kecap padahal kandungan antosianin yang terdapat pada kulit kedelai hitam dan protein lebih tinggi dibandingkan kedelai kuning^{9,10}. Kedelai hitam berdasarkan penelitian oleh Takahashi *et al*, diketahui memiliki antosianin yang lebih tinggi, yaitu $29 \pm 0,56$ mg/g dibandingkan kedelai kuning, $0,45 \pm 0,02$ mg/g¹⁰. Antosianin yang terdapat pada kulit kedelai hitam, *cyandin-3-glucoside*, berperan sebagai antioksidan sehingga dapat menghambat oksidasi kolesterol LDL^{9,11}. Pemberian kedelai kuning, kedelai hitam, dan *sword beans* terhadap

kadar kolesterol darah pada tikus dengan pakan tinggi kolesterol selama 10 minggu dapat menurunkan kadar kolesterol LDL, terutama pada tikus yang diberi intervensi kedelai hitam, yaitu sebesar $3,58 \pm 0,65$ mg/dl. Tetapi peningkatan kadar HDL pada tikus yang diberi kedelai hitam tidak signifikan dibanding dengan pemberian kedelai kuning dan *sword bean*⁹.

Antosianin termasuk dalam kelompok polifenol subkelas flavonoid dan dapat berperan sebagai antioksidan pada beberapa jenis bahan pangan seperti pada kedelai hitam dan ubi jalar ungu^{9,12}. Pemberian ekstrak air umbi ubi jalar ungu terhadap penurunan kolesterol pada 20 ekor kelinci dengan pemberian 3 ml/hari ekstrak air umbi ubi jalar ungu yang mengandung antosianin sebanyak 146 mg/ml, selama 90 hari menunjukkan penurunan kadar LDL darah sebesar 33% dan peningkatan HDL sebesar 1,2%¹³.

Kedelai dan ubi jalar ungu merupakan bahan pangan yang biasa dikonsumsi dan dijadikan berbagai olahan pangan. Efek penurunan kadar kolesterol LDL dan HDL dari kedua bahan pangan tersebut sudah diketahui secara terpisah, sedangkan dalam bentuk satu produk makanan belum pernah diketahui efeknya. Kedua bahan pangan tersebut dapat dijadikan olahan pangan seperti *snack bar*. Pemilihan jenis *snack bar* dikarenakan dapat dijadikan alternatif makanan selingan yang menyumbang $\pm 10\%$ dari kebutuhan energi per hari serta bernilai gizi tinggi¹. Hal inilah yang mendasari dilakukannya penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian *snack bar* kedelai terhadap kadar kolesterol LDL dan HDL pada wanita hiperkolesterolemia.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah *quasi experimental* dengan rancangan *pre-post control group design*. Penelitian dilakukan di Sekretariat Daerah Provinsi Jawa Tengah pada bulan Agustus-Oktober 2013. Subyek penelitian adalah wanita yang memenuhi kriteria inklusi diambil secara *consecutive sampling*. Kriteria inklusi subyek penelitian antara lain bersedia menjadi subyek penelitian dengan mengisi *informed consent*, belum mengalami menopause, kadar kolesterol LDL > 130

mg/dl dan kadar kolesterol HDL < 50 mg/dl, tidak sedang mengonsumsi obat antihiperlipidemia dan tidak dalam keadaan sakit atau perawatan dokter, serta tidak dalam keadaan hamil atau menyusui.

Perhitungan besar subyek penelitian yang diperoleh menggunakan rumus uji hipotesis terhadap rerata dua populasi independen dan dibutuhkan sebanyak 24 subyek yang dibagi secara acak. Dalam penelitian ini diambil sebanyak 30 subyek untuk mengantisipasi *drop out* karena jangka waktu intervensi yang lama. Penelitian ini digunakan tiga kelompok perlakuan yaitu kelompok kontrol (K), kelompok *snack bar* kedelai hitam (P1), kelompok *snack bar* kedelai kuning (P2) yang masing-masing kelompok terdiri dari 10 subyek. Kelompok kontrol tidak diberikan *snack bar*. Kelompok perlakuan diberikan *snack bar* 1 kali sehari dengan jumlah porsi sebanyak 2 buah dengan berat 40 g/*snack bar* untuk *snack* pagi dan sore selama 28 hari.

Pembuatan *snack bar* melalui proses pemanggangan dengan perbandingan komposisi kedelai (hitam atau kuning) dan ubi jalar ungu 40:60 serta komposisi ubi jalar ungu 80% merupakan ubi jalar ungu yang telah dikukus dan 20 % dalam bentuk tepung. Adonan yang telah matang dipotong sebanyak 40 g. Penggunaan tepung ubi jalar ungu bertujuan untuk memadatkan adonan *snack bar*. Resep adonan *snack bar* ini merupakan resep inovasi ITP.

Pemberian *snack bar* dilakukan selama 28 hari. Pada ketiga kelompok tidak diberikan pengaturan makan khusus atau tidak merubah pola makan subyek. Pencatatan asupan makan dilakukan menggunakan metode *recall* 24 jam. Pada hari ke-29 dilakukan pengambilan darah kembali untuk mengetahui perubahan kadar kolesterol LDL dan HDL setelah diberikan intervensi.

Terdapat subyek yang *drop out* dalam penelitian ini karena mengundurkan diri pada awal penelitian sebanyak 2 orang, tidak patuh terhadap intervensi yang diberikan sebanyak 3 orang dan tidak hadir saat pengambilan darah terakhir 1 orang.

Kadar kolesterol LDL dan HDL dianalisis dengan pemeriksaan laboratorium menggunakan metode perhitungan dan *phosphotungstic parcupitation*. Darah diambil oleh petugas laboratorium setelah subyek berpuasa selama \pm 10 jam. Sementara data asupan makan subyek dianalisis menggunakan program *nutrisurvey* 2005.

Karakteristik subyek dianalisis menggunakan analisis deskriptif. Uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Perbedaan rerata kadar kolesterol LDL dan HDL sebelum dan sesudah intervensi serta asupan zat gizi sebelum dan selama intervensi diuji menggunakan *paired t-test*. Uji *Annova* digunakan untuk melihat perbedaan perubahan asupan sebelum dan selama penelitian.

HASIL PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kantor Sekretariat Daerah (SETDA) Provinsi Jawa Tengah pada bulan Agustus-Oktober 2013. Berdasarkan skrining terdapat 30 subyek wanita yang memenuhi kriteria inklusi kemudian dibagi menjadi 3 kelompok. Selama penelitian terdapat 5 subyek dari kelompok perlakuan yang mengalami *drop out* karena tidak mematuhi prosedur penelitian dan 1 subyek dari kelompok kontrol yang tidak hadir saat pengambilan darah terakhir. Jumlah akhir subyek penelitian adalah 24 orang.

Karakteristik subyek meliputi tingkat pendidikan, kategori IMT, kadar kolesterol LDL dan HDL sebelum penelitian tersaji pada tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Karakteristik Tiap Kelompok

Karakteristik subyek	K	P1	P2
	n (%)	n (%)	n (%)
Indeks Massa Tubuh			
Normal (18,5-22,9)	2 (22,2%)	2 (22,2%)	1 (16,7%)
<i>Overweight</i> (23-24,9)	4 (44,4%)	2 (22,2%)	1 (16,7%)
Obesitas I (25-29,9)	1 (11,1%)	3 (33,3%)	3 (50%)
Obesitas II (\geq 30)	2 (22,2%)	2 (22,2%)	1 (16,7%)
Pendidikan			
Tamat SMA	2 (22,2%)	1 (11,1%)	
Tamat Perguruan Tinggi	7 (77,8%)	8 (88,9%)	6 (100%)

Sebagian besar subyek dalam kelompok kontrol (44,4%) memiliki kategori IMT *overweight*. Kedua kelompok perlakuan sebagian besar memiliki kategori IMT obesitas 1. Pendidikan subyek penelitian sebagian besar adalah tamat perguruan tinggi.

Kadar Kolesterol LDL dan HDL pada Awal Penelitian

Uji beda kolesterol LDL dan HDL awal antar kelompok dilakukan untuk mengetahui homogenitas subyek sebelum intervensi.

Tabel 2. Kadar Kolesterol LDL dan HDL Subyek pada Awal Penelitian

Karakteristik	Kontrol (n=9)	Perlakuan 1(n=9)	Perlakuan 2(n=6)	p ¹
	Rerata±SB	Rerata±SB	Rerata±SB	
Kol. LDL (mg/dl)	160,2± 18,49	159,1 ±27,99	152,6± 17,03	0,795
Kol. HDL (mg/dl)	48,67±7,01	49,33 ±2,44	47,16±8,01	0,792

Ket : 1 = uji *Annova*, Perlakuan 1= kelompok *snack bar* kedelai hitam, Perlakuan 2= kelompok *snack bar* kedelai kuning

Tabel 2 menunjukkan tidak ada perbedaan kadar kolesterol LDL dan HDL sebelum intervensi antar ketiga kelompok ($p>0,05$).

Perbedaan dan Perubahan Asupan Makan Sebelum dan Selama Intervensi

Asupan makan subyek yang didapatkan selama penelitian yaitu meliputi energi, protein, lemak, karbohidrat, serat, dan kolesterol.

Tabel 3. Asupan Makan Subyek Selama Intervensi

Asupan Zat Gizi	Kontrol	Perlakuan 1	Perlakuan 2	p ¹
	(n=9)	(n=9)	(n=6)	
	Rerata±SB	Rerata±SB	Rerata±SB	
Energi (kkal)				
Pre	1531±169	1578±280	1367±158	0,191
Intervensi	1397±242	1374±145	1325±144	0,768
Δ	-133±176	-203±259	-41±237	0,412
P	0,053	0,046	0,683	
Protein				
Pre	56,5±15	52,8±16,3	42,4±13,1	0,222
Intervensi	46,4±10,3	49,4±6,5	46,1±9,7	0,718
Δ	-10,08±15,4	-3,4±15,5	3,71±6,4	0,190
P	0,085	0,526	0,213	
Lemak (g)				
Pre	50,2±22,8	50,9±32,7	34,7±9,1	0,418
Intervensi	44,5±11,7	43,9±5,7	41,1±7,3	0,746
Δ	-5,67±27,7	-7,01±29,9	6,41±13,7	0,587
P	0,556	0,502	0,304	
Karbohidrat (g)				
Pre	202±50	232±48	224±54	0,440
Intervensi	205±42	197±28	195±17	0,818
Δ	3,09±58,51	-34±48	-28±55	0,311
P	0,878	0,061	0,263	
Serat (g)				
Pre	13±4	14,6±5,6	11,7±6,9	0,589
Intervensi	9,9±3,3	10,6±2,9	12,4±3,7	0,373
Δ	-3,05±5,59	-4,04±7,5	0,74±5,4	0,359
P	0,141	0,147	0,748	
Kolesterol (mg)				
Pre	180±115	168±127	110±71	0,474
Intervensi	167±86	129±61	126±46	0,423
Δ	-13,31±145,1	-38±121	16±68	0,700
P	0,791	0,372	0,587	

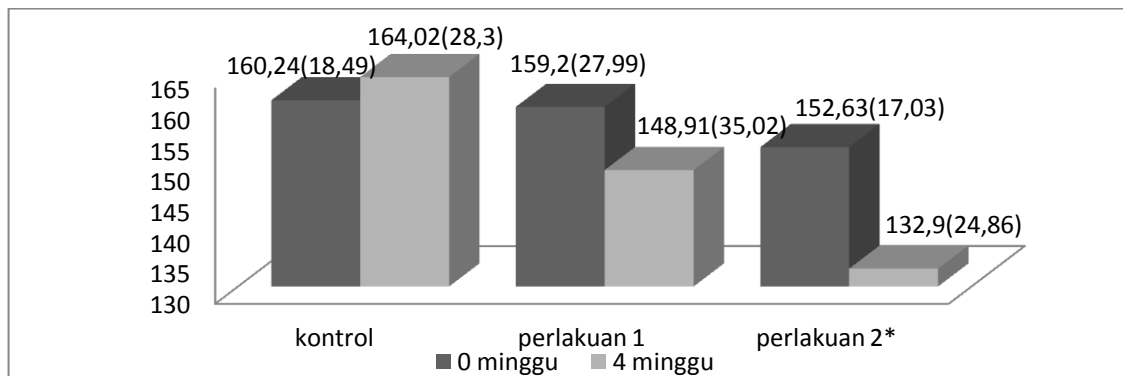
Ket : 1 = uji *Annova*, Perlakuan 1= kelompok *snack bar* kedelai hitam, Perlakuan 2= kelompok *snack bar* kedelai kuning

Tabel 3 menunjukkan tidak terdapat perbedaan rerata asupan energi, protein lemak, karbohidrat, kolesterol dan serat sebelum dan selama intervensi pada ketiga kelompok ($p > 0,05$). Tetapi terdapat perbedaan rerata asupan energi pada kelompok 1 ($p=0,046$). Rerata perubahan asupan zat gizi menunjukkan tidak ada perbedaan antara kelompok perlakuan dan kontrol ($p > 0,05$).

Perbedaan Kadar LDL dan HDL Sebelum dan Sesudah Intervensi

Perbedaan kadar LDL dan HDL subyek sebelum dan setelah intervensi disajikan pada Grafik 1.

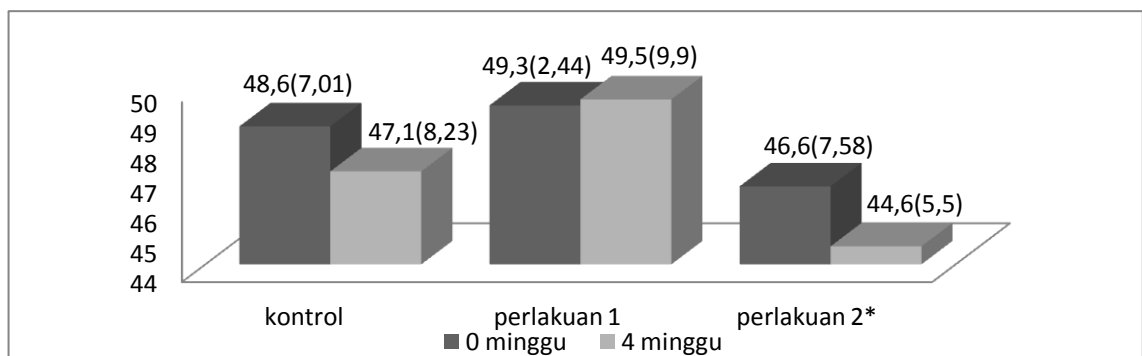
Grafik 1. Perubahan Kadar Kolesterol LDL Sebelum dan Sesudah Intervensi



Ket: *= Paired sample t –test, *Signifikan $p < 0,05$, Perlakuan 1= kelompok *snack bar* kedelai hitam, Perlakuan 2= kelompok *snack bar* kedelai kuning

Pada grafik 1, terdapat penurunan kadar kolesterol LDL sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok perlakuan 1 dan perlakuan 2 sebesar 10,27 mg (6,47%) dan 19,73 mg (13,02%). Penurunan yang bermakna hanya terjadi pada kelompok perlakuan 2 atau yang diberikan *snack bar* kedelai kuning ($p = 0,049$). Sedangkan pada kelompok kontrol mengalami kenaikan kadar kolesterol LDL sebesar 3,77 mg (2,25%).

Grafik 2. Perubahan Kadar Kolesterol HDL Sebelum dan Sesudah Intervensi



Ket: Paired sample t –test, Perlakuan 1= kelompok *snack bar* kedelai hitam, Perlakuan 2= kelompok *snack bar* kedelai kuning

Pada grafik 2, terdapat penurunan kadar kolesterol HDL sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok kontrol dan perlakuan 2. Terdapat kenaikan sebesar 0,22 mg pada kelompok perlakuan 1 atau kelompok yang diberikan *snack bar* kedelai hitam.

PEMBAHASAN

Subyek dalam penelitian ini berjenis kelamin wanita usia pre-menopause atau usia produktif. Alasan dipilihnya wanita usia pre-menopause sebagai subyek karena meningkatnya kadar kolesterol LDL dan menurunnya kadar kolesterol HDL tidak dipengaruhi oleh berkurangnya hormon estrogen serta dalam menurunkan kadar kolesterol LDL lebih cepat pada wanita usia pre-menopause¹⁴. Pada wanita menopause terjadi perubahan fungsi ovarium yang menyebabkan berkurangnya hormon estrogen, perubahan metabolisme karbohidrat dan lemak, perubahan kadar kolesterol dalam darah (kolesterol total, LDL, dan trigliserida meningkat serta kolesterol HDL menurun), dan perubahan distribusi lemak tubuh. Estrogen berperan dalam metabolisme lemak dengan meregulasi lipoprotein lipase pada jaringan adiposa dan hepatosit serta menurunkan sintesis lipase hepatic^{3,15}.

Sebagian subyek besar penelitian termasuk dalam kategori obesitas I (IMT 25-29,9 kg/m²) dan overweight (IMT 23-24,9 kg/m²). Hasil *recall* asupan energi, protein, lemak, karbohidrat, serat dan kolesterol sebelum dan selama intervensi tidak terdapat perbedaan bermakna antar ketiga kelompok. Rata-rata asupan lemak pada ketiga kelompok sebelum penelitian lebih tinggi dibandingkan selama penelitian. NCEP-ATP III (*National Cholesterol Education Program*) merekomendasikan 30 % asupan lemak, 7 % asupan lemak jenuh dan 1 % asupan lemak trans dari total energi, serta 200 mg/hari asupan kolesterol untuk diet rendah kolesterol³. Asupan lemak berpengaruh terhadap asupan kolesterol. Rata-rata asupan kolesterol sebelum intervensi pada kelompok kontrol, perlakuan 1, dan perlakuan 2 berturut-turut sebesar 180 mg, perlakuan 168 mg, dan 110 mg. Setelah intervensi terjadi penurunan asupan kolesterol pada kelompok kontrol dan perlakuan 1 menjadi 167 mg dan 126 mg. Sedangkan pada kelompok perlakuan 2 terjadi peningkatan rata-rata asupan kolesterol sebesar 126 mg. Asupan kolesterol dan lemak tak jenuh dapat meningkatkan kadar kolesterol LDL dengan menurunkan sintesis dan aktivitas reseptor LDL¹.

Peningkatan asupan lemak merupakan faktor risiko obesitas¹. Adanya obesitas menyebabkan meningkatnya jaringan adiposa dan resisten insulin yang

menyebabkan adanya gangguan metabolisme lemak di hati terganggu sehingga melepaskan banyak asam lemak bebas ke dalam sirkulasi portal dan merangsang produksi partikel VLDL yang banyak sehingga berdampak pada meningkatkan kadar kolesterol LDL dan menurunkan kadar kolesterol HDL^{1,15,16}.

Asupan serat sebelum dan selama intervensi pada ketiga kelompok tergolong kurang, rata-rata asupan ketiga kelompok sebesar 11,9 g. Kebutuhan asupan serat pada orang dewasa untuk menanggulangi kolesterol telah ditetapkan oleh *Food and Drug Administration* (FDA) yaitu sebanyak minimal 10% bahan sumber serat dari total diet¹⁷. Konsumsi serat yang dianjurkan sebanyak 25-35 g/hari. Serat dapat menurunkan kadar kolesterol darah dengan mengikat asam empedu sehingga meningkatkan pengeluaran asam empedu pada feses^{1,18}.

Pemberian *snack bar* diberikan sebanyak 40 g karena kalori yang terkandung persajian sesuai dengan kebutuhan kalori untuk makanan selingan ($\pm 10\%$ dari kebutuhan kalori total) yang diberikan sebanyak dua kali dalam sehari¹. Pemberian *snack bar* kedelai kuning dan *snack bar* kedelai hitam berpengaruh terhadap kadar kolesterol LDL tetapi tidak terhadap kadar kolesterol HDL. Terdapat penurunan kadar kolesterol LDL pada kelompok yang diberikan *snack bar* kedelai hitam dan *snack bar* kedelai kuning berturut-turut sebanyak 6,47% dan 13,02 %. Secara statistik penurunan kolesterol LDL yang bermakna terjadi pada kelompok perlakuan 2 dengan penurunan 19,73 mg atau sebesar 13,02 % ($p=0,049$). Sedangkan kelompok kontrol mengalami kenaikan sebesar 2,25% (3,77 mg). Peningkatan kadar kolesterol HDL hanya terjadi pada kelompok perlakuan 1 atau *snack bar* kedelai hitam sebesar 0,22 mg. Hal tersebut kemungkinan disebabkan karena penambahan asupan *snack bar* ubi jalar pada kelompok perlakuan yang mengandung isoflavon dan antosianin dibandingkan kelompok kontrol yang tidak diberikan *snack bar*.

Kedelai mengandung isoflavon yang strukturnya mirip dengan hormon estrogen yang akan berinteraksi dengan reseptor estrogen sehingga dapat menurunkan kadar kolesterol melalui mekanisme yang sama dengan meregulasi

liposis, lipogenesis dan adipogenesis. Isoflavon menstimulasi aktivitas *Sterol Regulatory Element Binding Protein* (SERBP-2) yang menghambat aktivitas enzim HMG-KoA reduktase sehingga pembentukan mevalonat terhambat dan sintesis kolesterol menurun. Selain itu isoflavon dapat meningkatkan aktivitas *up regulating* reseptor LDL yang akan meningkatkan pembersihan LDL dari peredaran darah sehingga jumlah kolesterol LDL dalam darah akan berkurang. Isoflavon juga berperan sebagai antioksidan dengan mencegah proses oksidasi LDL dan berperan dalam menginduksi *Peroxisome Proliferator Activated Receptor* (PPAR) yang bekerja dalam makrofag dengan menghambat proses angiogenesis^{6,8,14}.

Snack bar selain mengandung isoflavon juga mengandung antosianin yang berasal dari kedelai hitam dan ubi jalar ungu. Antosianin merupakan senyawa fenolik yang memberikan pigment berwarna merah, biru, dan ungu pada tanaman dan bersifat larut air^{12,19}. Antosianin pada kedelai hitam, *cyanidin-3-glucoside*, terdapat pada kulit kedelai, sedangkan pada ubi jalar ungu, *3-caffeoyl sophoroside-5-glucoside* yang terdapat pada seluruh bagian ubi jalar^{9,11,19}. Antosianin dapat menurunkan kadar kolesterol LDL dengan mengaktifkan jalur *adenosine-monophosphate protein kinase* (AMPK) yang menghambat regulasi enzim HMG-KoA reduktase dalam sintesis kolesterol dan menghambat Asetil-KoA Karboksilase (ACC) sehingga menurunkan esterifikasi kolesterol pada usus dan hati. Jika pembentukan kolesterol terhambat maka VLDL tidak akan dihidrolis dan akan menekan LDL dalam darah²⁰.

Tabel 4. Kandungan Gizi *Snack Bar* Kedelai per sajian (40 g)

	<i>Snack bar</i> kedelai kuning	<i>Snack bar</i> kedelai hitam
Energi (kkal)	131,3	134,6
Air (g)	9,8	10,03
Protein (g)	5,3	6,5
Lemak (g)	3	3,6
Karbohidrat (g)	21	18,8
Serat (g)	1,3	1,13
Antosianin (mg)	8,01	7,72
Isoflavon (mg)	496	404

Sumber: hasil uji proximat, antosianin, dan isoflavon Universitas Muhammadiyah

Penurunan kolesterol LDL terjadi lebih besar pada kelompok perlakuan *snack bar* kedelai kuning dibandingkan dengan penurunan kadar kolesterol pada kelompok perlakuan *snack bar* kedelai hitam. Hal ini dikarenakan kandungan isoflavon dan antosianin yang lebih banyak pada *snack bar* kedelai kuning dibandingkan dengan *snack bar* kedelai hitam. Pembuatan *snack bar* melalui proses perendaman kedelai, pencucian, pengukusan, dan pemanggangan. Proses tersebut menjadikan isoflavon dan antosianin yang terdapat pada kedelai dan ubi ungu mengalami perubahan nilai gizi¹⁰. Kandungan profil isoflavon pada kedelai kuning dan kedelai hitam mengalami penyusutan tetapi *phenolic acid* pada kedelai kuning meningkat selama pemanasan sedangkan pada kedelai hitam mengalami penurunan^{21,22}. Penyusutan isoflavon dan antosianin terjadi lebih besar pada *snack bar* kedelai hitam menyebabkan efeknya tidak seoptimal *snack bar* kedelai kuning dalam menurunkan kadar kolesterol LDL. Selain itu kandungan serat yang lebih banyak terdapat pada *snack bar* kedelai kuning.

Tidak ada perubahan atau kenaikan HDL yang bermakna setelah diberikan intervensi *snack bar* kedelai kuning maupun *snack bar* kedelai hitam. Peningkatan kadar HDL terjadi pada kelompok *snack bar* kedelai hitam sebesar 0,22 mg. Penurunan kadar kolesterol HDL pada kelompok intervensi dengan *snack bar* kedelai kuning dipengaruhi oleh asupan kolesterol dan lemak subyek yang meningkat selama intervensi serta status gizi subyek yang mengalami obesitas 1. Meningkatnya asupan lemak juga dipengaruhi oleh asupan kedelai dari *snack bar*. Kedelai mengandung PUFA yang dapat berpengaruh terhadap kadar kolesterol HDL⁴. Asupan PUFA dapat menurunkan kolesterol HDL dengan menghambat sintesis apolipoprotein A-1 yang merupakan protein utama lipoprotein pada pembentukan HDL^{4,23}. Obesitas berpengaruh terhadap menurunnya kadar kolesterol HDL karena menyebabkan peningkatan penyerapan HDL₂ oleh sel adiposit dan peningkatan katabolisme apolipoprotein A-I pada partikel HDL sehingga kadar kolesterol HDL rendah²⁴.

SIMPULAN

Terdapat penurunan bermakna kadar kolesterol LDL sebesar 19,73 mg (13,02%) pada kelompok yang diberikan *snack bar* kedelai kuning. Kelompok yang diberikan *snack bar* kedelai hitam terdapat penurunan sebesar 10,28 mg (6,47%), sedangkan pada kelompok kontrol terdapat peningkatan kadar kolesterol LDL sebesar 3,77 mg. Peningkatan kadar kolesterol HDL terjadi pada kelompok yang diberikan *snack bar* kedelai hitam sebesar 0,22 mg tetapi tidak pada kelompok yang diberikan *snack bar* kedelai kuning setelah diberikan intervensi 80 gr *snack bar*/ hari selama 28 hari.

SARAN

Modifikasi selingan makan bagi penderita hiperkolesterolemia berbasis ubi jalar ungu dan kedelai kuning dapat menjadi salah satu pilihan untuk menurunkan kadar kolesterol LDL .

UCAPAN TERIMA KASIH

Rasa terima kasih penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, orang tua yang telah membiayai penelitian ini, 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. Krummel DA. Medical Nutrition Therapy in Cardiovascular Disease. In Mahan LK, Escott-stump S. Krause's food, Nutrition, and Diet Therapy. 13th ed. Philadelphia: WB Saunders Company;2012.
2. Veghari G, Mehdi S. Obesity and risk of hypercholesterolemia in Iranian northern adults. ARYA Atheroscler.2013;Vol 9: 1.
3. Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection,

Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). JAMA.2001; 285:2486-2497.

4. Sacks FM, Alice L, Linda VH. Soy Protein, Isoflavones, and Cardiovascular Health: A Summary of a Statement for Professionals From the American Heart Association Nutrition Committee. Arterioscler Thromb Vasc Biol.2006;26:1689-1692.
5. Jenkins DJ, Cyril WC, Chung-JCJ. Effect of high-and low isoflavone soyfood on blood lipids, oxidized LDL, homocysteine, and blood pressure in hyperlipidemic men and women. Am J Clin Nutr.2002;76:365-72.
6. Aparicio IM, Redondo C, Zapata R. Soybean, a promising health source. Nutr Hosp.2008;23:305-312.
7. Kenneth RD, Setchell. Soy Isoflavones—Benefits and Risks from Nature’s Selective Estrogen Receptor Modulators (SERMs). Journal of the American College of Nutrition.2001;Vol. 20(5): 354S–362S.
8. Larkin T, Price WE, Astheimer L. The key importance of soy isoflavone bioavailability to understanding health benefits. Critical Reviews in Food Science and Nutrition.2008; 48 (6):538-552.
9. Byun JS, Young SH, Sang SL. The effects of Yellow Soybean, Black Soybean, and Sword Bean on Lipid Levels and Oxidative Stress in Ovariectomized Rats. Int. J. Vitam. Nutr. Res.2010; 80 (2): 97 – 106.
10. Takahashi R, Kiyose C, Mimoyama Y, Ohsuzu F. Antioxidant activities of black and yellow soybeans against low density lipoprotein oxidation. J. Agric Food Chem. 2005.53;4578-82.
11. Bhuiyan MIQ, Joo YK, Tae JH, Seong YK. Anthocyanins Extracted from Black Soybean Seed Coat Protect Primary Cortical Neurons against *in Vitro* Ischemia. Regular Article. Biol. Pharm. Bull.2011;35(7): 999–1008.
12. Giuseppe M. Anthocyanins and heart health. Pacific Agri-Food Research Centre, Agriculture and Agri-Food Canada. 2007; Vol. 43: 369-3744: 369-374.

13. Jawi IM, Ketut B. Ekstrak Air Umbi Ubi Jalar Ungu Menurunkan Total Kolesterol serta Meningkatkan Total Antioksidan Darah Kelinci. *Jurnal Veteriner*.2011; 12 (2): 120-125.
14. Zhan S, Ho SC. Meta-analysis of the effects of soy protein containing isoflavones on the lipid profile. *Am J Clin Nutr*.2005; 81:397–408.
15. Delavar MA, Lye MS, Hassan STBS. Physical Activity, Nutrition, and Dyslipidemia in Middle-Aged Women. *Iranian J Publ Health*.2011; Vol. 40(4): p.89-98.
16. Panagiotakos DB, Christos P, Yannis S. Abdominal obesity, blood glucose and apolipoprotein B levels are the best predictors of the incidence of hypercholesterolemia (2001–2006) among healthy adults: the ATTICA Study. *Biomed Central*.2008.
17. FDA. Health Claim: Fruit, Vegetable and Grain Product that Contain Fiber, Particularly Soluble Fiber, and Risk of Coronary Heart Disease. US Government Printing Office via GPO access. 1999;2(21):130-3.
18. Eshak ES, Hiroyasu I, Chigusa D. Dietary Fiber Intake Is Associated with Reduced Risk of Mortality from Cardiovascular Disease among Japanese Men and Women. *J. Nutr*. 2010; 140: 1445–1453.
19. Liu R. Potential Synergy of Phytochemicals in Cancer Prevention: Mechanism of Action. *The Journal of Nutrition*. 2004 ; 134:3479S-3485S.
20. Yong PL, Jae HC, Eun HH, Hyung GK, Ji HW, Kyung OJ, et al. Purple sweet potato anthocyanin attenuate hepatic lipid accumulation, through activating adenosine monophosphate-activated protein kinase in human HepG2 cell and obese mice. *NRJournal*.2011;31:896-906.
21. Xu B, Sam KCC. Total Phenolics, Phenolic Acids, Isoflavones, and Anthocyanins and Antioxidant Properties of Yellow and Black Soybeans As Affected by Thermal Processing. *J. Agric. Food Chem*.2008;56 (16):p.7165–7175.
22. Dan Wang, Yue Ma, Chao Zhang, Xiaoyan Zhao. Thermal characterization of the anthocyanins from black soybean (*Glycine max* L.) exposed to thermogravimetry. *LWT - Food Science and Technology*. 2011.

23. Gropper SS, Jack LS, and James LG. Lipid. *Advanced Nutrition and Human Metabolism* 5th ed. USA 2009;5 p.131-176.
24. Rashid S, Jacques G. Effect of obesity on high-density lipoprotein metabolism. *Obesity*. 2007;15:2875–2888.

Lampiran

Klp	Nama	TB	BBpre	BBpost	umur	imt	Pendidikan	LDL pre	LDL post	HDL pre	HDL post
0	Sru	149	58.9	58.7	51	26.5	sma	130	116.8	41	44
0	Tti	153	71.7	70.5	55	30.6	sma	142.6	168.6	48	41
0	Fta	148	53.5	52.4	47	24.4	perguruan tinggi	174.2	146.4	53	53
0	Gne	158	58.2	58.8	47	23.3	perguruan tinggi	149.2	170.8	57	51
0	Sht	145	48.3	50	45	22.9	perguruan tinggi	170	196.6	51	56
0	Srw	150	53.7	53.3	49	23.8	perguruan tinggi	181.6	193	51	47
0	Srh	165	60.5	58.9	40	22.2	perguruan tinggi	167.8	169	53	52
0	Yan	155	77	79	45	32.0	perguruan tinggi	146.6	127.6	34	29
0	Sch	155	57	58.9	51	23.7	perguruan tinggi	180.2	187.4	50	51
1	Lsa	151	46.1	46.3	41	20.2	perguruan tinggi	178.8	177.2	53	39
1	Ndh	155	68.4	68.3	48	28.4	perguruan tinggi	181.2	121.4	49	67
1	Ssn	158	68.7	69.3	55	27.5	perguruan tinggi	134.6	129.6	52	58
1	Ern	150	53	54.3	47	23.5	perguruan tinggi	153.8	174.8	52	57
1	Pua	165	70	70.9	49	25.7	perguruan tinggi	131.6	110.4	47	41
1	Sri	155	79.7	78.4	56	33.1	sma	158.4	172	49	39
1	Hry	148	42	41.8	44	19.1	perguruan tinggi	138.2	114.6	48	54
1	Nki	160	85	84.8	43	33.2	perguruan tinggi	140.2	130.6	46	44
1	Tpk	155	59.6	59.1	43	24.8	perguruan tinggi	215.8	209.6	48	47
2	Any	150	55	56.3	50	24.4	perguruan tinggi	139.4	101.2	54	31
2	Tri	157	78.7	74.6	51	31.9	perguruan tinggi	162.4	168.6	36	38
2	Srp	156	54	55.6	49	22.1	perguruan tinggi	147.6	114.8	53	45
2	Srj	155	71.2	70	56	29.6	perguruan tinggi	137.4	138.8	38	40
2	Rhw	157	64.4	63.1	39	26.1	perguruan tinggi	146.6	122.6	50	43
2	Trh	150	57.1	57.8	50	25.3	perguruan tinggi	182.4	151.4	52	50

klp	nama	E pre	P pre	L pre	KH pre	S pre	Ch pre	E post	P post	L post	KH post	S post	Ch post
0	Sru	1598.00	45.50	49.50	250.00	12.50	48.50	1503.00	47.68	64.44	185.80	9.94	220.12
0	Tti	1784.90	82.10	54.00	247.70	17.20	211.90	1410.00	54.33	37.30	219.90	10.65	219.68
0	Fta	1281.50	34.80	28.60	225.40	19.40	222.40	952.10	29.70	35.73	129.10	6.27	42.60
0	Gne	1678.80	51.10	67.30	221.40	14.10	51.00	1697.10	45.15	52.70	264.30	16.25	228.40
0	Sht	1367.30	58.30	6.90	130.60	10.10	289.60	1486.65	58.95	52.80	190.40	4.50	297.55
0	Srw	1670.50	59.20	83.40	168.90	5.30	321.60	1529.74	52.74	42.76	236.00	12.16	96.50
0	Srh	1572.80	56.70	41.30	245.10	11.80	282.60	1576.70	55.52	39.80	249.76	10.24	202.44
0	Yan	1424.50	44.80	52.30	203.70	12.80	16.00	1357.10	41.58	50.30	189.18	10.28	118.13
0	Sch	1399.70	76.10	68.80	121.80	14.00	175.50	1062.90	32.26	25.22	178.02	9.46	73.90
1	Lsa	1317.90	48.80	22.40	239.70	24.80	406.60	1292.27	47.5	42.51	193.1	8.4	174
1	Ndh	1792.70	62.90	69.10	230.30	11.30	315.20	1351.87	47.33	46.23	187.4	8.3	101
1	Ssn	1532.90	47.70	49.90	219.30	11.10	147.20	1216.78	49.5	36.4	173.8	7.806	137
1	Ern	1849.90	53.50	50.00	300.30	20.80	210.10	1347.92	48.975	36.06	204.1	7.258	158
1	Pua	1409.90	53.80	31.20	226.00	7.10	153.30	1236.46	47.32	46.38	147.6	14.8	71.2
1	Sri	1467.70	31.90	21.90	294.50	15.10	51.70	1646.84	60.017	46.46	249.7	14.95	160
1	Hry	1799.70	78.80	109.90	137.80	18.00	136.40	1506.91	53.49	50.81	211.2	10.1	232
1	Nki	1928.40	69.40	89.00	223.80	13.40	77.00	1497.19	53.88	51.51	206.9	11.4	101
1	Tpk	1102.50	28.40	15.50	213.20	10.10	10.20	1273.97	36.23	39.43	197.3	12.31	28.7
2	Any	1271.4	60.0	34.2	179.60	5.9	81.8	1464.253	59.13	47.33	202.216	12.067	154.466
2	Tri	1551.4	36.0	23.2	308.70	23.6	233.3	1375.22	43.8	45.42	203.52	17.03	128.95
2	Srp	1436.5	34.0	35.5	251.80	14.3	121.9	1414.235	45.987	44.857	210.37	14.74	108.11
2	Srj	1474.2	29.0	47.4	232.40	8.0	24.5	1052.33	37.23	28.88	162	5.871	73.43
2	Rhw	1110.7	57.7	26.4	156.44	5.1	121.9	1320.457	55.56	35.52	195.98	12.92	199.14
2	Trh	1358.0	37.7	41.6	212.90	13.2	74.7	1324.45	34.95	44.78	197.28	11.95	91.32

Tests of Normality

	kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
LDL_pre	kontrol	.214	9	.200 [*]	.914	9	.349
	kuning	.283	6	.145	.868	6	.218
	hitam	.196	9	.200 [*]	.884	9	.173
LDL_post	kontrol	.231	9	.182	.914	9	.344
	kuning	.161	6	.200 [*]	.980	6	.953
	hitam	.255	9	.094	.887	9	.187
HDL_pre	kontrol	.242	9	.137	.870	9	.124
	kuning	.305	6	.085	.794	6	.052
	hitam	.221	9	.200 [*]	.916	9	.358
HDL_post	kontrol	.237	9	.154	.871	9	.127
	kuning	.146	6	.200 [*]	.990	6	.989
	hitam	.157	9	.200 [*]	.914	9	.341
E_pre	kontrol	.179	9	.200 [*]	.952	9	.710
	kuning	.170	6	.200 [*]	.963	6	.840
	hitam	.223	9	.200 [*]	.936	9	.542
P_pre	kontrol	.207	9	.200 [*]	.948	9	.665
	kuning	.307	6	.081	.834	6	.116
	hitam	.155	9	.200 [*]	.964	9	.844
L_pre	kontrol	.154	9	.200 [*]	.969	9	.887
	kuning	.154	6	.200 [*]	.968	6	.877
	hitam	.179	9	.200 [*]	.912	9	.332
KH_pre	kontrol	.210	9	.200 [*]	.861	9	.099
	kuning	.135	6	.200 [*]	.979	6	.948
	hitam	.238	9	.150	.885	9	.179
serat_pre	kontrol	.172	9	.200 [*]	.963	9	.833
	kuning	.202	6	.200 [*]	.896	6	.352
	hitam	.167	9	.200 [*]	.955	9	.747
Cho_pre	kontrol	.202	9	.200 [*]	.895	9	.226
	kuning	.265	6	.200 [*]	.919	6	.495

	hitam	.211	9	.200*	.934	9	.522
E_post	kontrol	.212	9	.200*	.893	9	.214
	kuning	.320	6	.054	.839	6	.127
	hitam	.228	9	.193	.905	9	.281
P_post	kontrol	.174	9	.200*	.924	9	.427
	kuning	.172	6	.200*	.933	6	.603
	hitam	.265	9	.068	.917	9	.371
L_post	kontrol	.133	9	.200*	.977	9	.946
	kuning	.358	6	.015	.808	6	.069
	hitam	.208	9	.200*	.916	9	.357
KH_post	kontrol	.189	9	.200*	.955	9	.744
	kuning	.351	6	.020	.778	6	.037
	hitam	.191	9	.200*	.958	9	.775
serat_post	kontrol	.217	9	.200*	.932	9	.502
	kuning	.282	6	.146	.920	6	.508
	hitam	.216	9	.200*	.893	9	.213
Cho_post	kontrol	.217	9	.200*	.928	9	.464
	kuning	.151	6	.200*	.964	6	.850
	hitam	.127	9	.200*	.982	9	.974
DELTA_LDL	kontrol	.146	9	.200*	.924	9	.425
	kuning	.256	6	.200*	.846	6	.146
	hitam	.178	9	.200*	.926	9	.441
DELTA_HDL	kontrol	.165	9	.200*	.952	9	.709
	kuning	.249	6	.200*	.852	6	.165
	hitam	.165	9	.200*	.967	9	.870

a. Lilliefors Significance Correction

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

Data Kelompok Perlakuan Kuning

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation
ldl_pre_kuning	6	1.5263E2	17.03146
ldl_post_kuning	6	1.3290E2	24.86017
hdl_pre_kuning	6	47.1667	8.01041
hdl_post_kuning	6	41.1667	6.49359
imt_pre	6	26.617	3.5615
E_pre	6	1367.03	158.263
P_pre	6	42.400	13.0921
L_pre	6	34.717	9.0656
KH_pre	6	223.64	54.177
serat_pre	6	11.683	6.9499
Cho_pre	6	109.68	70.480
E_post	6	1325.16	144.393
P_post	6	46.110	9.6703
L_post	6	41.131	7.2882
KH_post	6	195.23	17.063
serat_post	6	12.430	3.7448
Cho_post	6	125.90	45.727
Kepatuhan	6	68.8988	14.85921
Valid N (listwise)	6		

Uji paired t-test LDL dan HDL

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 ldl_pre_kuning - ldl_post_kuning	1.97333E1	18.84703	7.69427	-.04542	39.51208	2.565	5	.049

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 hdl_pre_kuning - hdl_post_kuning	6.0000	9.35949	3.82099	-3.82218	15.82218	1.570	5	.177

Data kelompok perlakuan hitam

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation
ldl_pre_hitam	9	1.5918E2	27.99651
ldl_post_hitam	9	1.4891E2	35.02172
hdl_pre_hitam	9	49.3333	2.44949
hdl_post_hitam	9	49.5556	9.90090
imt_pre_hitam	9	26.204	4.9860
E_pre	9	1577.96	280.216
P_pre	9	52.800	16.3143
L_pre	9	50.989	32.7110
KH_pre	9	231.66	47.597
serat_pre	9	14.633	5.6498
Cho_pre	9	167.52	126.848
E_post	9	1374.47	145.246
P_post	9	49.360	6.4746
L_post	9	43.977	5.7377
KH_post	9	196.79	27.868
serat_post	9	10.592	2.9471
Cho_post	9	129.21	60.692
Kepatuhan	9	76.4881	9.51218
Valid N (listwise)	9		

Uji paired t-test LDL dan HDL

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	ldl_pre_hitam - ldl_post_hitam	1.0266 7E1	23.49979	7.83326	-7.79687	28.33020	1.311	8	.226

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	hdl_pre_hitam - hdl_post_hitam	-.22222	9.73111	3.24370	-7.70221	7.25777	-.069	8	.947

Data kelompok kontrol

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation
ldl_pre_kontrol	9	1.6024E2	18.49156
ldl_post_kontrol	9	1.6402E2	28.29813
hdl_pre_kontrol	9	48.6667	7.01783
hdl_post_kontrol	9	47.1111	8.23779
imt_pre_kontrol	9	25.526	3.5205
E_pre	9	1530.89	169.424
P_pre	9	56.511	15.0334
L_pre	9	50.233	22.8599
KH_pre	9	201.62	49.751
serat_pre	9	13.022	4.0348
Cho_pre	9	179.90	115.247
E_post	9	1397.25	242.529
P_post	9	46.434	10.3018
L_post	9	44.561	11.6883
KH_post	9	204.72	41.867
serat_post	9	9.972	3.3305
Cho_post	9	166.591	85.9987
Valid N (listwise)	9		

Uji paired t-test LDL dan HDL

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 ldl_pre_kontrol - ldl_post_kontrol	-3.7777	20.04057	6.68019	-19.18232	11.62677	-.566	8	.587

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 hdl_pre_kontrol - hdl_post_kontrol	1.55556	4.18662	1.39554	-1.66256	4.77368	1.115	8	.297

Uji *Annova* asupan

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
E_pre	Between Groups	167984.401	2	83992.200	1.794	.191
	Within Groups	983038.504	21	46811.357		
	Total	1151022.905	23			
P_pre	Between Groups	737.869	2	368.935	1.616	.222
	Within Groups	4794.289	21	228.299		
	Total	5532.158	23			
L_pre	Between Groups	1139.419	2	569.710	.910	.418
	Within Groups	13151.617	21	626.267		
	Total	14291.036	23			
KH_pre	Between Groups	4279.575	2	2139.788	.854	.440
	Within Groups	52600.734	21	2504.797		
	Total	56880.309	23			
serat_pre	Between Groups	32.374	2	16.187	.542	.589
	Within Groups	627.104	21	29.862		
	Total	659.478	23			
Cho_pre	Between Groups	19137.446	2	9568.723	.773	.474
	Within Groups	259814.324	21	12372.111		
	Total	278951.770	23			
E_post	Between Groups	18918.723	2	9459.361	.267	.768
	Within Groups	743582.048	21	35408.669		
	Total	762500.771	23			
P_post	Between Groups	52.904	2	26.452	.336	.718

	Within Groups	1651.950	21	78.664		
	Total	1704.854	23			
L_post	Between Groups	45.841	2	22.920	.297	.746
	Within Groups	1621.889	21	77.233		
	Total	1667.730	23			
KH_post	Between Groups	420.301	2	210.151	.203	.818
	Within Groups	21691.798	21	1032.943		
	Total	22112.099	23			
serat_post	Between Groups	22.484	2	11.242	1.034	.373
	Within Groups	228.338	21	10.873		
	Total	250.822	23			
Cho_post	Between Groups	8465.382	2	4232.691	.897	.423
	Within Groups	99089.472	21	4718.546		
	Total	107554.854	23			

Lampiran

- *Snack bar* kedelai hitam



- *Snack bar* ubi kedelai kuning



