

PENGARUH PEMBERIAN YOGHURT KORO PEDANG
(*Canavalia ensiformis*) TERHADAP KADAR TRIGLISERIDA
SERUM TIKUS *SPRAGUE DAWLEY* HIPERTRIGLISERIDEMIA

Artikel Penelitian

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



Disusun oleh :
Widya Ayu Wulandari
NIM : G2C009068

PROGRAM STUDI ILMU GIZI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2013

HALAMAN PENGESAHAN

Artikel penelitian dengan judul “Pengaruh Pemberian Yoghurt Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*) Terhadap Kadar Trigliserida Serum Tikus *Sprague dawley* Hipertrigliseridemia” telah dipertahankan dihadapan penguji dan telah direvisi.

Mahasiswa yang mengajukan

Nama	: Widya Ayu Wulandari
NIM	: G2C009068
Fakultas	: Kedokteran
Program Studi	: Ilmu Gizi
Universitas	: Diponegoro Semarang
Judul Proposal	:Pengaruh Pemberian Yoghurt Koro Pedang (<i>Canavalia ensiformis</i>) Terhadap Kadar Trigliserida Serum Tikus <i>Sprague dawley</i> Hipertrigliseridemia

Semarang, 27 Desember 2013

Pembimbing,

Adriyan Pramono, S.Gz, M.S

NIP: 198507042010121005

Pengaruh Pemberian Yoghurt Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*) Terhadap Kadar Serum Trigliserida Tikus Sprague Dawley Hipertrigliseridemia

Widya Ayu Wulandari¹, Adriyan Pramono²

ABSTRAK

Latar Belakang : Hipertrigliseridemia ditandai dengan meningkatnya kadar trigliserida dalam darah. Koro pedang mengandung isoflavon, tanin, saponin, serat dan protein yang berpotensi menurunkan kadar trigliserida. Yoghurt mengandung bakteri asam laktat yang dapat menurunkan kadar trigliserida. Proses pengolahan dan fermentasi dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dengan menghidrolisis isoflavon menjadi aglikon yang lebih tinggi aktivitasnya.

Metode : Desain penelitian ini adalah *true experiment* dengan *pre-post test with randomized control group design*. Subjek penelitian adalah tikus jantan *sprague dawley* berusia 3 bulan sebanyak 21 ekor yang diinduksi hipertrigliseridemia. Subjek dibagi menjadi 3 kelompok, kelompok kontrol (K) tidak diberi yoghurt koro pedang, kelompok perlakuan 1(P1) diberi yoghurt koro pedang 2,1ml dan kelompok perlakuan 2 (P2) diberi yoghurt koro pedang 4,5ml selama 21 hari. Pengukuran kadar trigliserida serum menggunakan metode GPOP-PAP.

Hasil : Kadar trigliserida pada kelompok K naik dari 58,73 mg/dl menjadi 61,71 mg/dl, kelompok P1 naik dari 53,69mg/dl menjadi 58,10 mg/dl dan kelompok P2 naik dari 51,44 mg/dl menjadi 56,50mg/dl. Berdasarkan uji *Paired t-test* menunjukkan peningkatan trigliserida yang tidak bermakna dan uji *Anova* menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada perubahan kadar trigliserida antar kelompok.

Simpulan : Pemberian yoghurt koro pedang dengan dosis 2,1ml dan 4,5ml selama 21 hari tidak dapat menurunkan kadar trigliserida pada tikus.

Kata Kunci : Koro pedang, yoghurt, trigliserida, hipertrigliseridemia

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

² Dosen Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

Effect of Jack Bean Yoghurt (*Canavalia ensiformis*) on Serum Triglycerides Levels in Hypertriglyceridemia Sprague Dawley Rats.

Backgroud : Hypertriglyceridemia is a condition which characterized by increased triglycerides Level. Jack bean contains isoflavones, tannins, saponins, fiber and protein that potentially lower triglyceride levels. Yoghurt contains lactic acid bacteria which can decrease triglycerides levels. The making process and fermentation of jack bean can increase its isoflavon's activity by forming aglicone, which has higher activity.

Methods : This study was a true experiment with pre-post test randomized control group design. The subjects were male Sprague-dawley rats aged 3 months, 21 tails induced dyslipidemia. Control group was not consume the jack bean yoghurt, treatment group 1 (P1) consume the jack bean yoghurt at doseges 2,1 ml, and treatment group 2 (P2) consume the jack bean yoghurt at doseges 4,5 ml for 21 days. Triglyceride serum was measured by CHOD-PAP

Result: Triglyceride level in K group increased from 58,73mg/dl to 61,71mg/dl, P1 group increased from 53,69mg/dl to 58,10 mg/dl dan P2 group increased from 51,44 mg/dl to 56,50mg/dl. Based on Paired t_test based test showed a non-significant increase in triglycerides and ANOVA test showed no significant difference in the change in triglyceride levels between groups. **Conclusion:** Jack bean yoghurt dosages of 2,1 ml and jack bean yoghurt at dosages 4,5ml for 21 days not reduced the triglycerides levels on rats.

Key words : jack bean, yoghurt, triglycerides, hypertriglyceridemia

- 1 Student of School of Nutrition Medical Faculty Diponegoro Unoversity Semarang
- 2 Lecture of School of Nutrition Medical Faculty Diponegoro Unoversity Semarang

PENDAHULUAN

Hipertigliseridemia merupakan salah satu faktor risiko terjadinya penyakit kardiovaskuler yang ditandai dengan tingginya trigliserida. Kadar trigliserida yang tinggi dapat mengakibatkan terjadinya aterosklerosis melalui peningkatan kilomikron dan *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL). Kilomikron dan VLDL bersifat aterogenik yaitu mempunyai aktivitas platelet (pembentukan plak) dan mempercepat pembekuan darah. Hal tersebut dapat menghambat peredaran darah ke jantung yang dapat berakibat terjadinya kematian.¹⁻³ Kematian akibat penyakit kardiovaskuler di Indonesia menurut *World Health Organization* (WHO) sebesar 30% pada tahun 2008.⁴

Pengaturan pola makan atau diet merupakan salah satu upaya dalam menurunkan trigliserida. Penurunan kadar trigliserida dilakukan dengan membatasi konsumsi makanan yang mengandung kolesterol, lemak jenuh dan karbohidrat sederhana.⁵ Selain itu, untuk menurunkan trigliserida juga dapat dilakukan melalui konsumsi bahan makanan seperti koro pedang.^{6,7}

Koro pedang mempunyai potensi menurunkan trigliserida karena kandungan isoflavon, tanin, saponin dan serat. Mekanisme penurunan trigliserida melalui penghambat absorpsi lemak dan karbohidrat di usus halus, peningkatan lipolisis, peningkatan eksresi asam empedu dan trigliserida melalui feses.⁶⁻⁹

Penelitian yang dilakukan pada tikus diabetik dengan hiperkolesterolemia dan hiperketonaemia menunjukkan bahwa pemberian ekstrak koro pedang sebanyak 400 mg/kg berat badan tikus selama 7 hari dapat menurunkan kolesterol total (39,6%) dan trigliserida (58,5 %) serum secara signifikan.⁹

Yoghurt merupakan hasil fermentasi susu dengan bakteri asam laktat (BAL) seperti *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus* dan *Lactobacillus casei*.¹⁰ Penelitian terdahulu menyebutkan bahwa pemberian yoghurt kedelai hitam dengan bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* sebanyak 115 ml/hari dapat menurunkan LDL, kolesterol total dan trigliserida.^{11,12} Penelitian lain menyebutkan bahwa

pemberian yoghurt dengan bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* sebanyak 250 ml/hari dapat menurunkan trigliserida secara signifikan.¹³ Berdasarkan penelitian sebelumnya, bakteri asam laktat berpotensi menurunkan kadar kolesterol darah melalui mekanisme asimilasi kolesterol, dekonjugasi asam empedu, mengubah kolesterol menjadi koprostanol dan memproduksi asam lemak pendek.¹⁰⁻¹⁵ Proses pengolahan dan fermentasi dapat meningkatkan aktivitas antioksidan, dimana terjadi hidrolisa senyawa isoflavon menjadi senyawa bebas atau aglikon yang lebih tinggi aktivitasnya.^{8,10}

Susu koro pedang yang difermentasi dengan BAL menghasilkan yoghurt koro pedang. Yoghurt koro pedang merupakan upaya dalam meningkatkan daya terima dan manfaat dari koro pedang sebagai makanan fungsional. Pemilihan tikus jantan *Sprague dawley* sebagai hewan coba karena memiliki persamaan karakteristik biologi dengan manusia dan lebih sensitif terhadap perlakuan.¹⁶

METODE PENELITIAN

Subjek

Subjek yang digunakan dalam penelitian ini adalah tikus putih bergalur *Sprague dawley*, berkelamin jantan, umur 3 bulan, berat badan 190-260 gr yang diperoleh dari Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT) Universitas Gajah Mada.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pakan tinggi lemak, yoghurt koro pedang, aquadest dan pakan standar AD II. Pakan tinggi lemak yang digunakan berupa otak sapi. Otak sapi sebelumnya dikukus dan diblender (perbandingan otak sapi dan aquadest 1:1).

Proses pembuatan yoghurt koro pedang dimulai dengan membuat susu koro pedang. Susu koro pedang dibuat dengan metode Cornel yang telah dimodifikasi.¹⁷ Biji koro pedang direndam selama 24 jam (perbandingan koro pedang dan air 1:10), dibersihkan kulitnya dan dicuci sebanyak dua kali. Koro pedang direbus (perbandingan koro pedang dan air 1:5) selama 20 menit kemudian koro pedang diblender (perbandingan koro pedang dengan air panas

1:6) dan disaring. Susu yang dihasilkan kemudian dimasak hingga mencapai suhu pasteurisasi (80-85⁰C) selama 20 menit.

Pembuatan yoghurt koro pedang sesuai metode Kanda yang telah dimodifikasi.¹⁸ Setelah terjadi penurunan suhu menjadi 70⁰C, ditambahkan gula pasir sebanyak 3% dan susu skim sebanyak 5% dari volume susu koro pedang serta diaduk sampai homogen. Kemudian dilanjutkan dengan penurunan suhu koro pedang pedang hingga 37-40⁰C untuk mengkondisikan suhu pertumbuhan starter *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dengan perbandingan 1:1 ditambahkan pada susu koro pedang sebanyak 3 % dari volume susu koro pedang. Susu koro pedang kemudian diinkubasi pada suhu 35-37⁰C pada inkubator selama 4 jam hingga mencapai pH 4,4 - 4,6.

Komposisi pakan standar AD II berupa jagung kuning, *soy bean meal*, *meat bone meal*, *corn glutein meal*, *palm olein*, asam amino esensial, mineral esensial, premix dan vitamin. Dalam 100 g pakan standar AD II berupa karbohidrat 51%, protein kasar 15%, lemak kasar 3-7%, serat kasar 6%, abu 7%, kalsium 0,9 – 11%, fosfor 0,6-0,9%, air 12% dan antibiotika.

Metode Penelitian

Penelitian ini berjenis *true experiment* dengan *pre-post test with randomized control group design*. Variabel bebas dan terikat dalam penelitian ini adalah yoghurt koro pedang dan kadar trigliserida serum tikus *Sprague dawley* dislipidemia.

Tahap Pelaksanaan

Penentuan jumlah subjek penelitian menggunakan ketentuan WHO, dimana jumlah minimal subjek setiap kelompok adalah 5 subjek.¹⁹ Pada penelitian ini terdapat dua kelompok perlakuan dan satu kelompok kontrol. Untuk mengantisipasi adanya tikus yang *dropout* maka ditambah 2 subjek tiap kelompok. Sehingga berdasarkan ketentuan tersebut didapatkan 21 subjek dan setiap kelompok berjumlah 7 subjek.

Subjek dipelihara dalam ruangan berventilasi cukup dan dikandangkan secara individual. Suhu ruangan berkisar antara 25-28⁰C, siklus pencahayaan 12

jam (siklus terang 06.00 – 18.00) dan kandang dibersihkan setiap hari. Seluruh subjek diadaptasi selama 4 hari, diberi pakan standar sebanyak 20 gr/hari dan minum air secara *ad libitum*. Kemudian subjek penelitian dikelompokkan dengan cara *simple random sampling* dan dibagi menjadi 3 kelompok yaitu :

K = kelompok kontrol (pakan tinggi lemak)

P1 = kelompok perlakuan 1 (pakan tinggi lemak+ yoghurt 2,1 ml)

P2 = kelompok perlakuan 2 (pakan tinggi lemak+ yoghurt 4,5 ml)

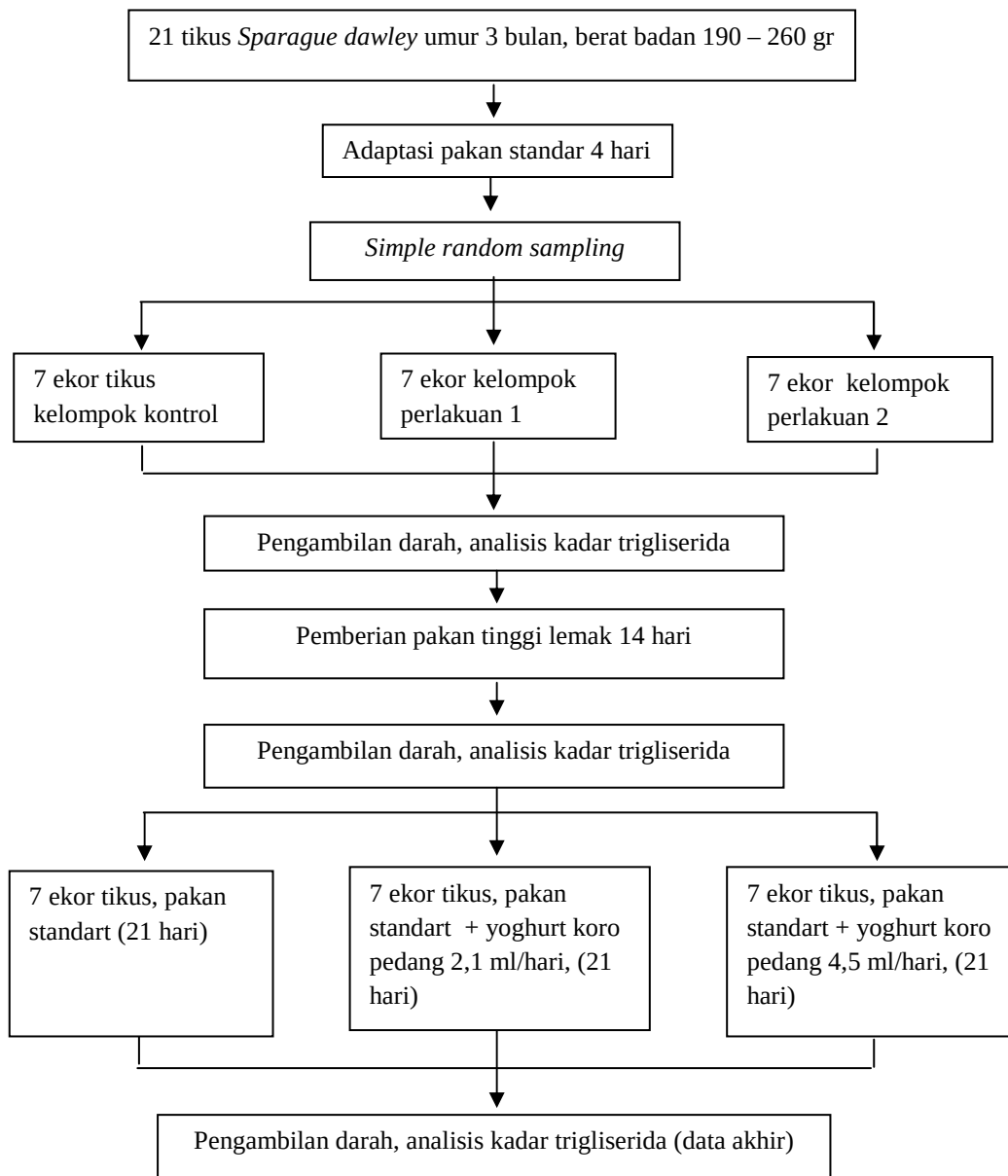
Pemberian pakan tinggi lemak berupa otak sapi sebanyak 2 ml/hari yang diberikan pada ketiga kelompok selama 14 hari. Setelah itu kelompok kontrol diberi pakan standar selama 21 hari. Sedangkan kelompok perlakuan diberi pakan standar dan diberi yoghurt koro pedang dengan cara sonde selama 21 hari.

Penelitian terdahulu menyebutkan bahwa pemberian yoghurt kedelai hitam dengan bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* sebanyak 115 ml/hari dapat menurunkan LDL, kolesterol total dan trigliserida.^{11,12} Penelitian lain menyebutkan bahwa pemberian yoghurt dengan bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* sebanyak 250 ml/hari dapat menurunkan trigliserida secara signifikan.¹³ Kemudian dosis ini dikonversi dengan dosis untuk tikus dengan berat badan 200 gr, diperoleh dosis pemberian 2,1 ml dan 4,5 ml.²⁰

Pengambilan darah dilakukan sebanyak 3 kali yaitu setelah subjek diadaptasi, setelah pemberian pakan tinggi lemak dan setelah pemberian yoghurt koro pedang. Darah subjek diambil melalui *plexus retroorbitalis* tikus *Sprague dawley* sebanyak 2ml dimasukkan ke dalam tabung bersih dan disentrifuge untuk mendapatkan serumnya. Penentuan kadar trigliserida dilakukan menurut metode *Glycerol Phosphate Oxidase – Phenyl Amino Phyrazolon* (GPO-PAP).²¹

Data hasil pengukuran trigliserida yang diperoleh kemudian diolah dengan program komputer. Data tersebut diuji normalitasnya dengan uji *Shapiro-wilk*. Perbedaan kadar trigliserida serum sebelum dan sesudah pemberian pakan tinggi lemak diuji dengan *Paired t-test* jika data berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji beda tiap kelompok antara sebelum dan

sesudah pemberian yoghurt koro pedang pada berbagai dosis pemberian. Perbedaan pengaruh dari ketiga kelompok perlakuan dianalisis menggunakan uji statistik *Anova* jika data normal.²²



Tabel 1: Bagan Alur Penelitian

HASIL PENELITIAN

Jumlah subjek pada penelitian ini sebanyak 21 subjek kemudian dibagi menjadi 3 kelompok yaitu kelompok kontrol (K), kelompok perlakuan 1(P1) dan kelompok perlakuan 2 (P2).

Dua puluh satu tikus *Sprague dawley* jantan dipelihara dalam kandang individu. Pemeliharaan dan pembersihan kandang dilakukan setiap hari oleh peneliti. Penimbangan berat badan dan sisa pakan dilakukan setiap hari selama penelitian.

Tabel 1. Hasil Analisis Rerata Berat Badan Subjek Selama Sebelum dan Setelah Pemberian Yoghurt Koro Pedang

Kelompok	Rerata $\pm$ SD (mg/dl)		Δ Rerata	P
	Sebelum	Sesudah		
K	247,65 $\pm$ 27,42	269,73 $\pm$ 27,61	22,08 $\pm$ 9,13 ^a	0,001 ^b
P1	248,53 $\pm$ 23,64	268,14 $\pm$ 22,27	19,61 $\pm$ 3,24 ^a	0,000 ^b
P2	226,61 $\pm$ 22,72	244,94 $\pm$ 26,87	18,33 $\pm$ 13,77 ^a	0,013 ^b

^a Uji Anova

^b Uji Paired t-test

Berdasarkan data yang ditunjukkan tabel 1, diketahui terdapat peningkatan berat badan pada kelompok K, P1 dan P2 yang bermakna antara sebelum dan sesudah pemberian yoghurt koro pedang. Hasil analisis perubahan berat badan subjek menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan rerata berat badan antar kelompok perlakuan ($p=0,767$).

Tabel 2. Rerata Total Kalori Asupan Subjek Selama Sebelum dan Setelah Pemberian Yoghurt Koro Pedang

Kelompok	Rerata $\pm$ SD (mg/dl)		Δ Rerata	P
	Sebelum	Sesudah		
K	47,27 $\pm$ 5,07	51,52 $\pm$ 5,03	4,25 $\pm$ 4,21 ^a	0,037 ^b
P1	42,33 $\pm$ 3,46	46,93 $\pm$ 3,07	4,60 $\pm$ 3,12 ^a	0,008 ^b
P2	42,33 $\pm$ 4,43	47,43 $\pm$ 6,48	5,10 $\pm$ 4,15 ^a	0,017 ^b

^a Uji Anova

^b Uji Paired t-test

Terdapat peningkatan total kalori asupan yang bermakna pada kelompok K, P1 dan P2 selama sebelum dan setelah pemberian yoghurt koro pedang. Hasil analisis perubahan total kalori asupan subjek menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan total kalori asupan antar kelompok perlakuan ($p=0,917$). Peningkatan berat badan subjek seiring dengan meningkatnya total kalori asupan subjek.

Tabel 3. Kadar Trigliserida Sebelum dan Setelah Pemberian Pakan Tinggi Lemak

Kelompok	Rerata $\pm$ SD (mg/dl)		Δ Rerata	P
	Sebelum	Sesudah		
K	50,99 $\pm$ 15,18	58,73 $\pm$ 11,67	7,74 $\pm$ 10,94 ^a	0,110 ^b
P1	47,13 $\pm$ 12,62	53,69 $\pm$ 13,11	6,52 $\pm$ 8,28 ^a	0,082 ^b
P2	44,94 $\pm$ 14,09	51,44 $\pm$ 16,09	6,50 $\pm$ 9,43 ^a	0,118 ^b

^a Uji Anova

^b Uji Paired t-test

Terjadi peningkatan kadar trigliserida yang tidak bermakna setelah pemberian pakan tinggi lemak pada kelompok K, P1 dan P2. Uji beda antar kelompok menunjukkan tidak ada perbedaan yang bermakna kadar trigliserida antar kelompok setelah pemberian pakan tinggi lemak ($p= 0,963$).

Tabel 4. Kadar Trigliserida Sebelum dan Setelah Pemberian Yoghurt Koro Pedang

Kelompok	Rerata $\pm$ SD (mg/dl)		Δ Rerata	P
	Sebelum	Sesudah		
K	58,73 $\pm$ 11,67	62,26 $\pm$ 11,66	3,53 $\pm$ 4,16 ^a	0,066 ^b
P1	53,69 $\pm$ 13,11	57,44 $\pm$ 10,89	3,78 $\pm$ 4,15 ^a	0,053 ^b
P2	51,44 $\pm$ 16,09	56,50 $\pm$ 16,03	5,05 $\pm$ 5,88 ^a	0,063 ^b

^a Uji Anova

^b Uji Paired t-test

Tabel 4 menunjukkan terjadinya peningkatan kadar trigliserida yang tidak bermakna setelah pemberian yoghurt koro pedang pada kelompok K, P1 dan P2. Uji beda antar kelompok menunjukkan tidak ada perbedaan kadar trigliserida yang bermakna antar kelompok setelah pemberian yoghurt koro pedang ($p=0,784$).

PEMBAHASAN

Kadar Trigliserida Setelah Pemberian Pakan Tinggi Lemak

Pakan tinggi lemak yang digunakan dalam penelitian ini adalah otak sapi. Dalam 100 g otak sapi mengandung sekitar 2,9 g asam lemak jenuh. Setelah pemberian otak sapi sebanyak 2 ml selama 14 hari terdapat peningkatan kadar trigliserida yang tidak bermakna pada kelompok K, P1 dan P2. Asam lemak jenuh yang dikonsumsi dari makanan akan melalui proses pencernaan dan diabsorpsi. Pada proses absorpsi di mukosa usus halus, asam lemak jenuh diaktifkan menjadi asil koA oleh enzim tiokinase, kemudian asil koA mengalami proses esterifikasi dimana terjadi penambahan gliserol 3 fosfat yang membentuk trigliserida.^{1,23} Trigliserida diangkut dalam bentuk kilomikron menuju ke peredaran darah limfa yang kemudian masuk ke peredaran darah. Pada saat di jaringan ekstrahepatik enzim lipoprotein lipase menghidrolisis trigliserida dan kilomikron menjadi asam lemak bebas dan kilomikron *remnant*.²³ Asam lemak bebas diambil oleh jaringan tubuh untuk diubah menjadi trigliserida sebagai bentuk cadangan energi dan kilomikron *remnant* kembali ke hati untuk berinteraksi dengan partikel *remnant* lainnya membentuk spesifik reseptor untuk apolipoprotein E atau B pada sel.²³

Terdapat 2 subjek tiap kelompok yang mengalami penurunan kadar trigliserida setelah diberi otak sapi. Penurunan kadar trigliserida diduga karena kandungan MUFA pada otak sapi, dalam 100gr otak sapi mengandung 1,8 gr MUFA. Terdapat dua kemungkinan mekanisme dari MUFA yang saling melengkapi yaitu perubahan komposisi VLDL dan perubahan aktivitas enzim serta protein yang terlibat dalam proses katabolisme VLDL.²⁴ Komposisi asam lemak dari makanan menentukan konversi VLDL pada lipoprotein lain dan metabolisme trigliserida.²⁴

Kadar Trigliserida Setelah Pemberian Yoghurt Koro Pedang

Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan kadar trigliserida antara sebelum dan sesudah pemberian yoghurt koro pedang selama 21 hari pada semua kelompok perlakuan. Pada kelompok K, P1 dan P2 terjadi kenaikan

kadar trigliserida ($p < 0,05$). Pada kelompok K hanya diberikan pakan standar dan mengalami kenaikan trigliserida sebanyak 6,01%. Pada kelompok P1 yang diberikan pakan standar dan yoghurt koro pedang sebanyak 2,1ml mengalami kenaikan trigliserida sebanyak 7,04%. Pada kelompok P2 mengalami kenaikan trigliserida sebanyak 9,83% dengan pemberian pakan standar dan yoghurt koro pedang sebanyak 4,5ml. Hasil analisis perubahan kadar trigliserida menunjukkan tidak terdapat perbedaan kadar trigliserida antar kelompok K, P1 dan P2 ($p = 0,784$).

Penelitian terdahulu menyebutkan pemberian ekstrak koro pedang sebanyak 400 mg/kg berat badan tikus selama 7 hari dapat menurunkan trigliserida, namun pada penelitian ini yoghurt koro pedang tidak dapat menurunkan kadar trigliserida. Hal yang membedakan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah bentuk sediaan koro pedang yang diberikan untuk menurunkan trigliserida. Bentuk sediaan ekstrak dimungkinkan lebih tinggi kandungan zat fitokimia dibandingkan dengan yoghurt koro pedang.

Pada proses pengolahan koro pedang menjadi yoghurt koro pedang dimungkinkan terjadi penurunan kandungan zat – zat fitokimia yang terdapat pada koro pedang. Pada proses pemasakan dengan suhu 100°C tanin dapat berkurang sebanyak 64%.¹¹ Hal ini diduga sebagai penyebab efek dari pemberian yoghurt koro pedang tidak sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan pemberian ekstrak koro pedang dapat menurunkan kadar trigliserida.

Pada koro pedang terdapat kandungan alkaloid ($0,614 \pm 0,2$ g/100g) yang mempunyai sifat hipokolesterol^{25,26} Selain mempunyai sifat hipokolesterol, alkaloid dapat menyebabkan terjadinya hepatotoksik dimana terjadi kerusakan hati, sehingga hati tidak dapat melakukan fungsinya dalam mengatur sintesis trigliserida. Sintesis trigliserida yang tidak terkontrol dapat berakibat pada peningkatan kadar trigliserida dalam darah.²⁷ Enzim lipoprotein lipase yang berfungsinya dalam menurunkan kadar trigliserida dalam darah mengalami inaktivasi sebagai efek toksik dari alkaloid sehingga kadar trigliserida dalam darah tidak dapat diturunkan. Pada pemberian ekstrak alkaloid biji *Garcinia kola*

sebanyak 1000 mg/kgBB tikus dapat meningkatkan kadar trigliserida secara signifikan dibanding dengan kelompok kontrol.²⁶

Selain berkurangnya kemampuan yoghurt koro pedang dalam menurunkan kadar trigliserida, terdapat faktor lain yang menyebabkan kadar trigliserida meningkat dalam darah seperti peningkatan total kalori asupan. Total kalori yang diasup pada kelompok K, P1 dan P2 mengalami peningkatan yang bermakna selama pemberian yoghurt koro pedang. Peningkatan trigliserida searah dengan terjadinya peningkatan total kalori asupan. Peningkatan total kalori asupan yang bermakna juga berdampak pada kenaikan berat badan kelompok K, P1 dan P2. Semakin banyak jumlah asupan makan disertai kurangnya aktivitas (subjek diletakkan dalam kandang individu dengan aktivitas yang terbatas), maka kalori dari makanan yang tidak digunakan tubuh akan disimpan dalam bentuk trigliserida sebagai cadangan energi.¹

Peningkatan total kalori pada kelompok kontrol terjadi pada 5 subjek, sedangkan pada 2 subjek mengalami penurunan asupan total kalori. Penurunan asupan total kalori diduga berpengaruh terhadap penurunan kadar trigliserida pada 2 subjek. Selain itu, kandungan *β -conglycinin* kedelai pada pakan standar juga berpengaruh terhadap penurunan kadar trigliserida dengan mekanisme peningkatan β -oksidasi asam lemak, menurunkan sintesis asam lemak dan meningkatkan ekskresi trigliserida melalui feses.²⁸

KESIMPULAN

Pemberian yoghurt koro pedang dengan dosis 2,1ml dan 4,5 ml selama 21 hari tidak dapat menurunkan kadar trigliserida pada tikus *Sprague dawley* hipertrigliseridemia. Perlu dilakukan pengujian kadar fitokimia pada yoghurt koro pedang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadirat Allah SWT, terima kasih kepada pembimbing dan para reviewer yang telah memberi saran dalam pelaksanaan penelitian ini.

Selain itu, terima kasih kepada orang tua dan teman – teman atas dukungan yang diberikan selama penelitian ini berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

1. Raymond JL and Couch SC. Medical Nutrition Therapy for Cardiovascular Disease. In Mahan LK, Stump SE, editors. Krause's Food, Nutrition, and Diet Therapy. 13th ed. USA:Saunders; 2012 p. 743-753
2. Stapleton PA, Goodwill AG, James ME, Brock RW and Frisbee JC. Hypercholesterolemia and microvascular dysfunction: interventional strategies. *Journal of Inflammation* 2010, 7:54
3. An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. Evaluation and Treatment of Hypertriglyceridemia. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, September 2012, 97:2969-2989.
4. World Health Organization. Indonesia. Non Communicable Disease Country Profile 2011 [cites 2013 may 2]. Available from URL: http://www.who.int/nmh/countries/idn_en.pdf
5. Mahan LK and Stump SE. Krause's Food, Nutrition, and Diet Therapy. 12th ed. USA:Saunders; 2008 p.847
6. Sridhars KR and Seena S. Nutritional and antinutritional significance of four unconventional legumes of the genus *Canavalia* – A comparative study. *Food Chemistry* 99(2006) 267-288
7. Istiani Y. Karakterisasi senyawa bioaktif isoflavon dan uji aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol tempe berbahan baku koro pedang (*Canavalia ensiformis*) [thesis]. Surakarta: Universitas Sebelas Maret. 2010.
8. Vadivel V, Cheong JN and Biesalski HK. Antioxidant and type II diabetes related enzyme inhibition properties of methanolic extract of an underutilized food legume, *Canavalia ensiformis* (L) DC: Effect traditional processing methods. *Food science and Technology* 47 (2012) 255-260

9. Departement of Biochemistry Universitas of Benin (Nigeria). Effect of aqueous extract of *Canavalia ensiformis* seeds on hyperlipidaemia and hyperketoanemia in alloxan-induced diabetes rats. BIOKEMISTRY 2003 June 15(1): 7-15.
10. Riyanto S. Pengaruh pemberian yougrt kedelai hitam (*Black soyhurt*) terhadap pofil lipid tikus hiperkolesterolemia (skripsi). Semarang:UNDIP. 2011
11. Sundari S. Pengaruh Pemberian Yoghurt Kedelai Hitam (*Black Soyghurt*) terhadap Kadar Kolesterol Total dan Trigliserida pada Laki-laki Penderita Dislipidemia Usia 40-55 Tahun. Artikel Penelitian Mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi. FK Undip Semarang. 2012.
12. Rucita A. Pengaruh Pemberian Yoghurt Kedelai Hitam (*Black Soyghurt*) terhadap Kadar Kolesterol LDL dan HDL pada Penderita Dislipidemia. Artikel Penelitian Mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi. FK Undip Semarang. 2012.
13. Sulistyowati. Pemanfaatan Yoghurt Sebagai Bahan Penurun Trigliserida Darah Manusia. WAHANA, Vol. 51, No. 2, Des 2008.
14. Homayouni A, Payahoo L and Azizi A.Effect of probiotik on lipid profile : a review. American Journal of Food Technology 2012;7(5): 251-265.
15. Ooi LG and Liong MT. Cholesterol-Lowering Effect of Probiotik and Prebiotics: A Review of *in Vivo* and *in Vitro* Findings. Internasional Journal of Molecular Sciences. 2010,11,2499-2522.
16. Sprague Dawley® Aged Outbred Rat.
http://www.harlan.com/products_and_services/research_models_and_services/research_models/sprague_dawley_aged_outbred_rat.hl.
17. Onuorah CE, Adejare AO and Uhira NS. Comparative Physico-chemical Evaluatio of Soymilk and Soya cake Produced by Three Different Methods. Nigerian Food Journal, 2007 vol.25 no.2.
18. Kanda H, Wang HL, Hessiltine CW and Warner K. Yoghurt Production by Lactobacillus Fermentation of soybean Milk. Process Biochemistry May 1976 p 3941-3944.
19. World Health Organization (WHO). General Guidelines for Methodologies on Research and Evaluation of Traditional Medicine. Geneva : WHO;2001.

20. Paget G, Barnes J. Toxicity test. In: Laurence DR, Bacharach AL, editors. Evaluation of Drug Activities: Pharmacometrics. London, New York: Academic press; 1964. p. 161-162.
21. Valtek Diagnostic. Total Cholesterol (CHOD-PAP), HDL Cholesterol, LDL Cholesterol, Triglycerid GPO-PAP. <http://www.valtekdiagnostics.com>
22. Dahlan MS.. Statistika untuk Kedokteran dan Kesehatan Uji Hipotesis. Seri Statistik. PT Arkans: Jakarta 2004.
23. Gropper SS, Smith JL and Groff JL. Advance Nutrition and Human Metabolism. 5th ed.USA: Wadsworth.2009. p 143-146.
24. Perona JS, Canizares J, Montero E, Sanches-Dominguez M, Phaheco YM, Riuz-Gutierrez V. Dietary virgin olive oil triacylglycerols as a independent determinan of very-low density lipoprotein comosition.Nutrition 2004; 20:509-14.
25. Marimurthi M and Krisnamoerthi K. In Vitro Antioxidant Potential of Chloroform Seed Extract of Underutilized/Less Edible South Indian Legumes. An International Journal of Advances in Pharmaceutical Sciences. PHARMANEST. Vol 4/Issue4/July-Agust 2013. P 647-658.
26. Ibekwe HA, Adinya IB, Onyeama HP, Akpan IA. Diet dan alkaloid extract of *Garcinia Kola* induction in serum levels of selected indices of coronary heart disease and liver function. African Journal of Food Science and Technology(ISSN:2141-5455) Vol.4(4) pp.80-83, April 2013.
27. Sari LJ. Gambaran hispatologi hati tikus (*Rattus rattus*) pada uji toksik sub-akut senyawa asam amino non-protein daun lamtoro merah (*Acacia villosa*). Undergraduate thesis. IPB.2006.
28. Moriyama T, Kishimoto K, Nagai K, Urade R, Ogawa T, Utsumi S, Maruyama N et al. Soybean β -Conglycinin Diet Supresses Serum Triglyceride Levels in Normal and Genetically Obese Mice by Induction of β -Oxidation, Downregulation of Fatty Acid Synthase, and Inhibition of Triglyceride Absorbtion. Biochem 2004; 68(2) 352-359.

Kadar Trigliserida Hewan Coba

No.	Tg awal	TG Setelah diberi Pakan Tinggi Kolesterol	TG Setelah diberi Yoghurt Koro Pedang
1.	70.00	77.40	76.40
2.	65.90	69.30	77.41
3.	29.90	49.30	47.79
4.	35.90	61.30	62.90
5.	60.60	56.10	64.20
6.	49.20	54.30	56.80
7.	44.50	43.40	50.32
8.	38.60	58.60	61.60
9.	69.50	68.90	71.20
10.	50.50	48.20	52.31
11.	42.00	45.10	45.40
12.	56.30	70.40	71.70
13.	40.70	50.30	53.00
14.	32.30	34.10	46.90
15.	32.50	36.80	38.10
16.	45.00	43.00	44.40
17.	40.10	46.30	50.90
18.	39.60	41.80	59.90
19.	59.10	81.80	85.50
20.	68.50	65.20	69.30
21.	29.80	45.20	48.40

**Peningkatan Kadar Trigliserida dan Total Kalori Sebelum-Setelah Pemberian
Yoghurt Koro Pedang**

No.	TG Sebelum Intervensi	TG Setelah Intervensi	Δ TG	Total Kalori Sebelum Intervensi	Total Kalori Setelah Intervensi	Δ Total Kalori
1.	77.40	76.40	1.00	57.00	56.06	0.94
2.	69.30	77.41	-8.11	48.66	58.55	-9.89
3.	49.30	47.79	1.51	44.02	42.89	1.13
4.	61.30	62.90	-1.60	48.97	51.98	-3.01
5.	56.10	64.20	-8.10	43.40	50.50	-7.10
6.	54.30	56.80	-2.50	46.96	51.56	-4.60
7.	43.40	50.32	-6.92	41.86	49.07	-7.21
8.	58.60	61.60	-3.00	48.66	51.23	-2.57
9.	68.90	71.20	-2.30	42.97	46.78	-3.81
10.	48.20	52.31	-4.11	41.93	50.03	-8.10
11.	45.10	45.40	-0.30	40.97	43.10	-2.13
12.	70.40	71.70	-1.30	40.00	42.72	-2.72
13.	50.30	53.00	-2.70	44.02	48.14	-4.12
14.	34.10	46.90	-12.80	37.75	46.86	-9.11
15.	36.80	38.10	-1.30	38.46	40.53	-2.07
16.	43.00	44.40	-1.40	47.55	49.72	-2.17
17.	46.30	50.90	-4.60	41.55	45.66	-4.11
18.	41.80	59.90	-18.10	42.12	55.87	-13.75
19.	81.80	85.50	-3.70	41.55	44.41	-2.86
20.	65.20	69.30	-4.10	36.45	40.33	-3.88
21.	45.20	48.40	-3.20	48.63	55.52	-6.89

Normalitas Data Triglicerida

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
tg_awal	.149	21	.200*	.916	21	.074
tg_sblm	.150	21	.200*	.951	21	.363
tg_ssudah	.151	21	.200*	.959	21	.502

a. Lilliefors Significance Correction

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

Tests of Normality

kelompok		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
tg_awal	kontrol	.167	7	.200*	.948	7	.712
	P1	.229	7	.200*	.937	7	.608
	P2	.213	7	.200*	.910	7	.399
tg_sblm	kontrol	.161	7	.200*	.975	7	.934
	P1	.172	7	.200*	.948	7	.707
	P2	.340	7	.014	.815	7	.057
tg_ssudah	kontrol	.173	7	.200*	.921	7	.477
	P1	.230	7	.200*	.882	7	.236
	P2	.209	7	.200*	.937	7	.614

a. Lilliefors Significance Correction

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

Perbedaan Kadar Triglicerida Sebelum dan Sesudah Pemberian Pakan Tinggi Lemak

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	tg awal K	50.9857	7	15.18216	5.73832
	tg sebelum K	58.7286	7	11.67172	4.41150
Pair 2	tg awal P1	47.1286	7	12.62415	4.77148
	tg sebelum P1	53.6571	7	13.12667	4.96142
Pair 3	tg awal P2	44.9429	7	14.09194	5.32625
	tg sebelum P2	51.4429	7	16.09823	6.08456

Paired Samples Test

		Paired Differences							
					95% Confidence Interval of the Difference				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	tg awal K - tg sebelum K	-7.74286	10.94256	4.13590	-17.86303	2.37732	-1.872	6	.110
Pair 2	tg awal P1 - tg sebelum P1	-6.52857	8.27762	3.12865	-14.18410	1.12695	-2.087	6	.082
Pair 3	tg awal P2 - tg sebelum P2	-6.50000	9.42833	3.56357	-15.21975	2.21975	-1.824	6	.118

Beda Kenaikan Triglicerida Antar Kelompok

ANOVA

beda_4awal_sebelum

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7.047	2	3.523	.038	.963
Within Groups	1662.911	18	92.384		
Total	1669.958	20			

Multiple Comparisons

beda_4awal_sebelum

LSD

(I) kelompok	(J) kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kontrol	P1	-1.21429	5.13765	.816	-12.0081	9.5795
	P2	-1.24286	5.13765	.812	-12.0367	9.5509
P1	kontrol	1.21429	5.13765	.816	-9.5795	12.0081
	P2	-.02857	5.13765	.996	-10.8224	10.7652
P2	kontrol	1.24286	5.13765	.812	-9.5509	12.0367
	P1	.02857	5.13765	.996	-10.7652	10.8224

Perbedaan Kadar Trigliserida Sebelum dan Sesudah Pemberian Yoghurt Koro Pedang

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	tg sebelum intervensi K	58.7286	7	11.67172	4.41150
	tg sesudah intervensi K	62.2600	7	11.65755	4.40614
Pair 2	tg sebelum intervensi P1	53.6571	7	13.12667	4.96142
	tg sesudah intervensi P1	57.4443	7	10.89399	4.11754
Pair 3	tg sebelum intervensi P2	51.4429	7	16.09823	6.08456
	tg setelah intervensi P2	56.5000	7	16.02779	6.05793

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
					95% Confidence Interval of the Difference				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			
Pair 1	tg sebelum intervensi K - tg sesudah intervensi K	-3.53143	4.16457	1.57406	-7.38301	.32015	- 2.244	6	.066
Pair 2	tg sebelum intervensi P1 - tg sesudah intervensi P1	-3.78714	4.15722	1.57128	-7.63193	.05765	- 2.410	6	.053
Pair 3	tg sebelum intervensi P2 - tg setelah intervensi P2	-5.05714	5.88412	2.22399	-10.49905	.38476	- 2.274	6	.063

Beda Kadar Trigliserida Antar Kelompok

ANOVA

beda_3

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	11.307	2	5.653	.247	.784
Within Groups	411.637	18	22.869		
Total	422.943	20			

Multiple Comparisons

beda_3

LSD

(I) kelompok	(J) kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kontrol	P1	.25571	2.55615	.921	-5.1146	5.6260
	P2	1.66857	2.55615	.522	-3.7017	7.0388
P1	kontrol	-.25571	2.55615	.921	-5.6260	5.1146
	P2	1.41286	2.55615	.587	-3.9574	6.7831
P2	kontrol	-1.66857	2.55615	.522	-7.0388	3.7017
	P1	-1.41286	2.55615	.587	-6.7831	3.9574

Berat Badan Sebelum dan Setelah Pemberian Yoghurt koro Pedang

Tests of Normality

kelompok		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
bb_sebelum	Kontrol	.204	7	.200*	.929	7	.540
	P1	.262	7	.158	.889	7	.270
	P2	.148	7	.200*	.951	7	.740
bb_sesudah	Kontrol	.197	7	.200*	.976	7	.937
	P1	.216	7	.200*	.883	7	.240
	P2	.201	7	.200*	.911	7	.401

a. Lilliefors Significance Correction

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

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	bb_k_kol_sebelum	247.6531	7	27.41613	10.36232
	bb_k_y_sesudah	269.7346	7	27.60771	10.43473
Pair 2	bb_p1_kol_sebelum	248.5296	7	23.64328	8.93632
	bb_p1_y_sesudah	268.1442	7	22.27428	8.41889
Pair 3	bb_p2_kol_sebelum	226.6133	7	22.72048	8.58754
	bb_p2_y_sesudah	244.9401	7	26.87411	10.15746

Paired Samples Test

		Paired Differences							
					95% Confidence Interval of the Difference				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper	T	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	bb_k_kol_sebelum - bb_k_y_sesudah	-22.08150	9.13196	3.45155	-30.52715	-13.63585	-6.398	6	.001
Pair 2	bb_p1_kol_sebelum - bb_p1_y_sesudah	-19.61463	3.23606	1.22312	-22.60748	-16.62177	-16.037	6	.000
Pair 3	bb_p2_kol_sebelum - bb_p2_y_sesudah	-18.32687	13.76564	5.20292	-31.05796	-5.59578	-3.522	6	.012

Beda Peningkatan Berat badan Antar Kelompok

ANOVA

beda_2

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	50.962	2	25.481	.270	.767
Within Groups	1700.145	18	94.452		
Total	1751.107	20			

Multiple Comparisons

beda_2

LSD

(I) kelompok	(J) kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol	P1	2.46687	5.19485	.641	-8.4471	13.3808
	P2	3.75463	5.19485	.479	-7.1593	14.6686
P1	kontrol	-2.46687	5.19485	.641	-13.3808	8.4471
	P2	1.28776	5.19485	.807	-9.6262	12.2017
P2	kontrol	-3.75463	5.19485	.479	-14.6686	7.1593
	P1	-1.28776	5.19485	.807	-12.2017	9.6262

Normalitas Data Total Kalori Asupan

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
total kalori sebelum intervensi	.110	21	.200*	.949	21	.327
total kalori setelah intervensi	.127	21	.200*	.970	21	.733

a. Lilliefors Significance Correction

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

Tests of Normality

	kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
total kalori sebelum intervensi	kontrol	.226	7	.200*	.898	7	.320
	P1	.191	7	.200*	.972	7	.911
	P2	.209	7	.200*	.883	7	.238
total kalori setelah intervensi	kontrol	.211	7	.200*	.944	7	.671
	P1	.252	7	.199	.887	7	.261
	P2	.151	7	.200*	.984	7	.977

a. Lilliefors Significance Correction

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

Total Kalori Asupan Sebelum dan Sesudah Pemberian Yoghurt Koro Pedang

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	total kalori sebelum intervensi K	47.2671	7	5.07278	1.91733
	total kalori sesudah intervensi K	51.5157	7	5.02934	1.90091
Pair 2	total kalori sebelum intervensi P1	42.3286	7	3.45807	1.30703
	total kalori sesudah intervensi P1	46.9286	7	3.07251	1.16130
Pair 3	total kalori sebelum intervensi P2	42.3300	7	4.43002	1.67439
	total kalori sesudah intervensi P2	47.4343	7	6.48330	2.45046

Paired Samples Test

		Paired Differences							
					95% Confidence Interval of the Difference				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper	T	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	total kalori sebelum-sesudah intervensi K	-4.24857	4.20782	1.59040	-8.14015	-.35699	-2.671	6	.037
Pair 2	total kalori sebelum-sesudah intervensi P1	-4.60000	3.11690	1.17808	-7.48265	-1.71735	-3.905	6	.008
Pair 3	total kalori sebelum-sesudah intervensi P2	-5.10429	4.14886	1.56812	-8.94134	-1.26723	-3.255	6	.017

Beda Total Kalori Asupan Antar Kelompok

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.590	2	1.295	.087	.917
Within Groups	267.803	18	14.878		
Total	270.393	20			

Multiple Comparisons

beda_2a

LSD

(I) kelompok	(J) kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kontrol	P1	.35143	2.06176	.867	-3.9802	4.6830
	P2	.85571	2.06176	.683	-3.4759	5.1873
P1	kontrol	-.35143	2.06176	.867	-4.6830	3.9802
	P2	.50429	2.06176	.810	-3.8273	4.8359
P2	kontrol	-.85571	2.06176	.683	-5.1873	3.4759
	P1	-.50429	2.06176	.810	-4.8359	3.8273